



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE,
DE L'ÉNERGIE, DU CLIMAT
ET DE LA PRÉVENTION
DES RISQUES

*Liberté
Égalité
Fraternité*



PRÉFET
DE LA RÉGION
RÉUNION

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Troisième cycle de la directive inondation

Évaluation préliminaire des risques d'inondation

- 2024

Bassin de La Réunion



Route et radier inondés à la ravine Bassin Lolotte, Saint-Paul lors du cyclone Batsirai, 3 février 2022

Préface

De 1998 à 2002, l'Europe a subi plus de 100 inondations graves, dont celles du Danube et de l'Elbe en 2002. Globalement, sur cette même période, les inondations ont causé en Europe la mort de 700 personnes et au moins 25 milliards d'euros de pertes économiques. Face à ce constat, la Commission européenne s'est mobilisée en adoptant en 2007 la directive 2007/60/CE relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite « directive inondation ». Cette directive propose une méthode de travail qui vise à permettre aux territoires exposés au risque d'inondation, qu'il s'agisse de débordements de cours d'eau, de submersions marines, de remontées de nappes ou de ruissellements, d'en réduire les conséquences négatives. En cohérence avec la politique de l'eau, l'échelle de travail retenue est le district hydrographique, ici le bassin de La Réunion. La démarche proposée pour atteindre les objectifs de réduction des dommages liés aux inondations, fixés par chaque État, est progressive. Les politiques de gestion des risques d'inondation doivent être élaborées dans le cadre d'une concertation élargie. La France dispose déjà d'outils de prévention performants (PPR : Plans de prévention des risques, PAPI : Programmes d'actions de prévention des inondations, Plans Grands Fleuves...), qui sont aujourd'hui mobilisables pour mettre en œuvre la directive inondation. Cette directive constitue une opportunité pour faire avancer la politique actuelle, l'organiser et la hiérarchiser davantage, tout en responsabilisant ses différents intervenants et en donnant une place de premier plan aux collectivités territoriales. In fine, l'ambition pour l'État et les parties prenantes, forts du cadre fixé par la directive inondation, est de parvenir à mener une politique intégrée de gestion des risques d'inondation sur chaque territoire, partagée par l'ensemble des acteurs.

En 2011, une première Evaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) a été élaborée sur chacun des 13 districts hydrographiques français. A La Réunion, elle a été approuvée le 2 mai 2012 par l'arrêté préfectoral n° 582.

Le 2^e cycle de la directive a réexaminé les documents issus du 1^{er} cycle, pour les mettre à jour si nécessaire. Compte tenu de l'absence d'évolutions majeures entre le 1^{er} et le 2^e cycle, seul un addendum en 2018 a permis de compléter l'EPRI de 2011, approuvé le 1^{er} octobre 2019 par l'arrêté préfectoral n°3167.

Ce troisième cycle va, quant à lui, permettre une mise à jour complète (en complément de l'addendum de 2018) et nécessite de fait la production d'un nouveau document à part entière, recensant toutes les évolutions, notamment concernant les enjeux qui n'avaient pas été actualisés dans le cadre du 2^e cycle, les événements marquants, la politique de gestion et les impacts potentiels du changement climatique.

Sommaire

Préface	2
Sommaire	3
Introduction	5
1 Présentation du district	5
1.1 Géographie	5
1.2 Topographie et occupation du sol	7
1.3 Principaux cours d'eau, bassins hydrographiques et zones littorales	11
2 Les inondations sur le district	16
2.1 Les différents types d'inondation	16
2.2 Les événements majeurs d'inondations passées	24
3 Nature des principaux enjeux	36
4 Politique de gestion des inondations conduite dans le district	41
4.1 Historique de la gestion des inondations à La Réunion	43
4.1.1 1980 – 2006 : Le Programme pluriannuel d'endiguement des ravines (PPER)	43
4.1.2 2007 – 2013 : Le Programme de gestion des risques d'inondation	43
4.2 Dispositifs et documents de prévention actuels	44
4.2.1 La déclinaison de la directive inondation	44
4.2.1.1 La Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI)	44
4.2.1.2 Le Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016-2021, puis 2022-2027	44
4.2.1.3 Les Territoires à risques importants d'inondation (TRI) et Stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI)	46
4.2.1.4 Les Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI)	47
4.2.2 La compétence GEMAPI à La Réunion	49
4.2.2.1 Communauté Intercommunale Réunion Est (CIREST)	49
4.2.2.2 Communauté d'Agglomération du Sud de l'île de La Réunion (CASUD)	50
4.2.2.3 Communauté Intercommunale des Villes Solidaires (CIVIS)	50
4.2.2.4 Territoire de l'Ouest (TO)	50
4.2.2.5 Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion (CINOR)	51
4.2.3 La déclinaison locale de la directive cadre sur l'eau (DCE)	51
4.2.3.1 Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)	51
4.2.3.2 Les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)	52
4.2.4 Autres documents structurants	52
4.2.4.1 Les Plans de prévention des risques naturels (PPRn)	52
4.2.4.2 Le Schéma de prévention des risques naturels (SPRN)	55
4.2.5 L'Observatoire du littoral de La Réunion	55
5 Évaluation de l'impact potentiel de la survenue d'un événement significatif et perspectives d'évolution des risques d'inondation dans un contexte de changement climatique	57
5.1 Cartographie des Enveloppes approchées des inondations potentielles (EAIP)	57
5.2 Évaluation de la nature des enjeux lors de la survenue d'un événement majeur	59

5.2.1	Impacts potentiels pour la santé humaine	59
5.2.2	Impacts potentiels sur le patrimoine culturel	65
5.2.3	Impacts potentiels sur l'environnement	66
5.2.4	Impacts potentiels sur l'économie	69
5.3	Évolutions potentielles des enjeux	77
5.4	Évolutions potentielles de l'aléa dans un contexte de changement climatique	80
Annexes		83
1	Inondations significatives répertoriées sur le bassin de La Réunion par ordre chronologique	83
2	Frise des principales inondations ayant touché La Réunion.....	84
3	Frise des principaux évènements ayant touché le littoral réunionnais	85
4	Frise changement climatique	86
5	Territoires à risques importants d'inondation	88
6	Liste des sigles et abréviations	94
7	Index des illustrations.....	95
8	Index des tableaux.....	97
9	Index des figures.....	97
10	Bibliographie	97

Introduction

L'Évaluation préliminaire des risques d'inondation a pour but d'évaluer les risques liés aux inondations sur l'ensemble du district hydrographique. Elle présente les grandes caractéristiques du district vis-à-vis des risques d'inondation, et évalue les conséquences négatives que pourraient avoir les inondations sur le territoire en analysant les événements du passé et en estimant les impacts potentiels des inondations futures. Pour compléter ces enseignements, une analyse des enjeux actuels potentiellement exposés est réalisée afin d'avoir une vision objective, homogène et systématique. Par cette analyse, elle identifie et délimite les Territoires à risques importants d'inondation (TRI) qui font l'objet d'une attention particulière des pouvoirs publics pour le déploiement des outils de la prévention des risques d'inondation.

Les travaux du 2^e cycle n'ont pas nécessité de mise à jour complète de l'EPRI réalisé lors du 1^{er} cycle. Seules des actualisations mineures ont été apportées par un addendum en 2018 : incluant l'ajout d'événements remarquables intervenus après 2011, ainsi que les évolutions de la politique de gestion des inondations. En l'occurrence, les 6 TRI arrêtés le 25 janvier 2013 (AP n°0066/SG/DRCTCV) n'ont pas nécessité de réévaluation.

Pour ce 3^e cycle, une nouvelle analyse complète du district est menée dans ce document autoportant, 12 ans après l'EPRI du 1^{er} cycle.

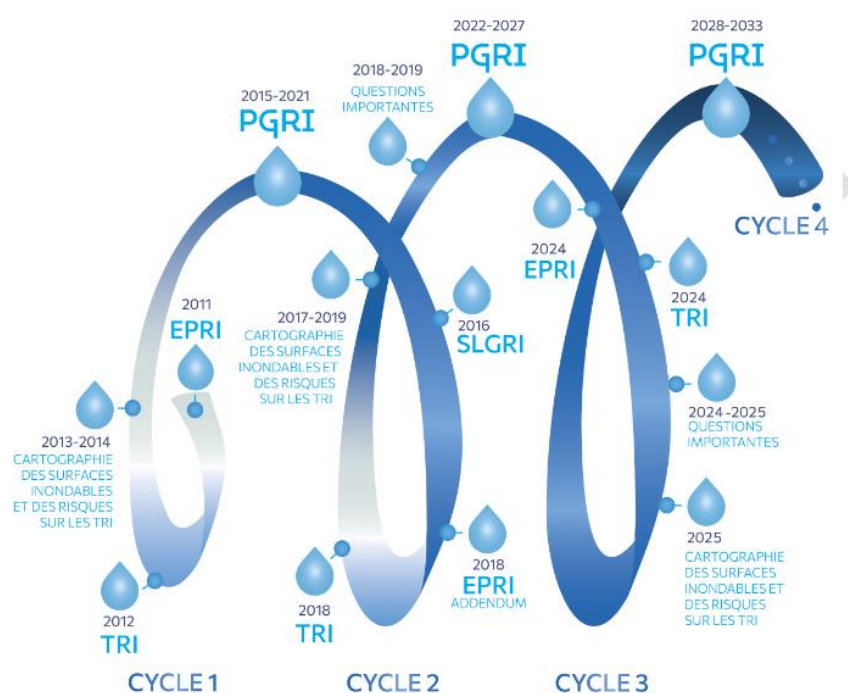


Illustration 1 : Cycles de la directive inondation (Source : DRIEAT - Création graphique Laurence FRESSE/atelier Toucan-Toucan)

1 Présentation du district

1.1 Géographie

Située dans l'océan Indien, l'île de La Réunion est le produit d'une activité volcanique ancienne, caractérisée par des reliefs escarpés façonnés par les forces hydriques. Émergée il y a environ 3 millions d'années, elle abrite le point culminant de l'océan Indien, le sommet du Piton des Neiges, atteignant une altitude de 3 071 mètres.

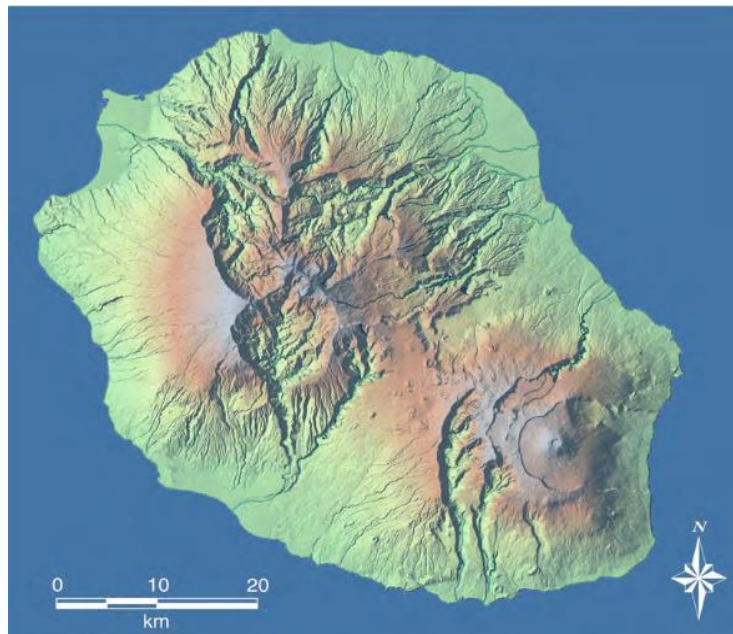


Illustration 2 : Carte topographique de La Réunion

Au niveau climatique, l'île de La Réunion est soumise à un **régime tropical humide**, avec un **régime d'alizés** en provenance du nord-est : la côte au vent (Est et Nord), où les précipitations annuelles moyennes sont comprises entre 2000 mm/an et 6000 mm/an, et la côte sous le vent (Sud et Ouest), où la pluviométrie moyenne est de l'ordre de 1000 mm/an à 2000 mm/an. Ces grandes variabilités sont liées au relief de l'île, qui bloque les nuages et la pluie.

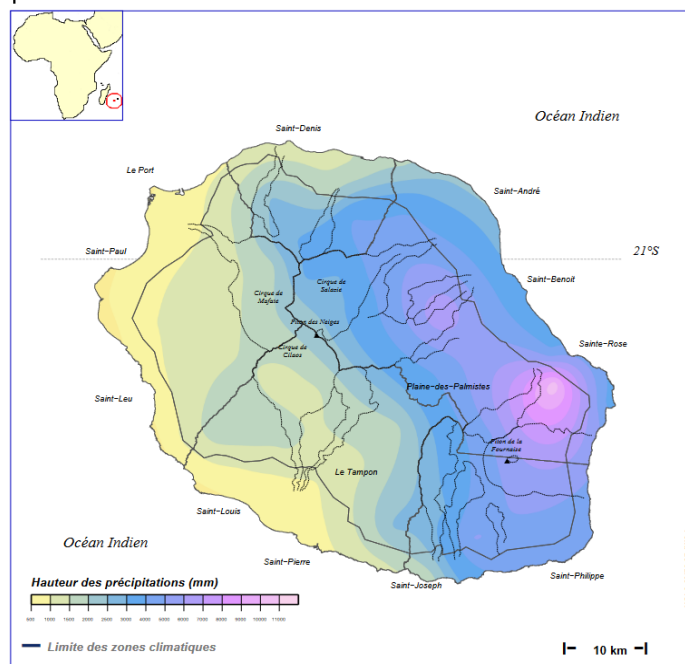


Illustration 3 : Carte des précipitations moyennes à La Réunion entre 1991 et 2020 (Source : Météo-France)

En complément de cette disparité spatiale, la pluviométrie de La Réunion est marquée par deux saisons distinctes :

- **L'hiver austral ou saison sèche de mai à novembre** marqué par des températures plutôt fraîches et des pluies peu fréquentes.
- **L'été austral ou saison humide, de novembre à mars**, nettement plus chaud et pluvieux avec des précipitations extrêmes et des phénomènes cycloniques. Ces cyclones sont à l'origine de nombreuses inondations, soit par la forte pluviométrie qu'ils peuvent déverser sur La Réunion, soit du fait des submersions marines par les houles qui les accompagnent.

La Réunion subit également des **phénomènes de pluies extrêmes en dehors de la saison cyclonique**. Ces extrêmes sont moins fréquents mais peuvent causer des dommages importants. Ils sont associés à des perturbations australes courantes qui touchent principalement le sud de l'île. En effet, sur les littoraux Sud à Ouest et au Nord-Est, environ 50 à 60% des extrêmes de pluie ne sont pas associés à une situation cyclonique (jusqu'à 67 % au Tremblet). Cette proportion diminue vers le Nord-Ouest, atteignant 40 % tout au plus, et descendant à 20 % vers l'intérieur de l'île (cirques, volcan et plaines entre les deux Pitons).¹

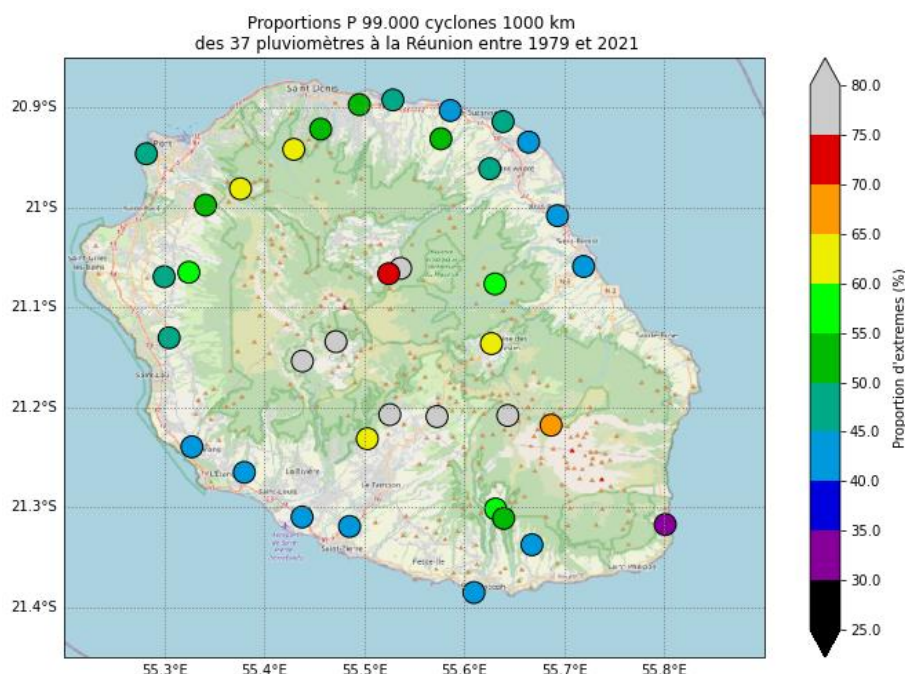


Illustration 4 : Carte de la répartition des pluies extrêmes sur l'île de La Réunion (Source : Météo-France)

Ainsi, les mois de décembre et d'avril sont des mois de transition, parfois très pluvieux mais pouvant également être très secs.

La conjugaison de ces phénomènes cycloniques avec la présence de sommets élevés capables de bloquer les masses nuageuses explique que La Réunion détienne les records mondiaux d'intensité de pluie pour les périodes comprises entre 12 heures (1144 mm au passage du cyclone Denise) et 15 jours (6083 mm au passage du cyclone Hyacinthe).

1.2 Topographie et occupation du sol

La Réunion s'est constituée sur la base de **deux édifices volcaniques**, l'un ancien (le Piton des Neiges) et l'autre plus récent et toujours actif (le Piton de la Fournaise). Ces deux édifices structurent le territoire de la manière suivante :

- Sur la partie Nord, l'activité érosive liée au démantèlement de l'édifice du Piton des Neiges a conduit à la création des **3 cirques de Mafate, Cilaos et Salazie**. A partir des remparts surplombant ces cirques se développent des **planèzes aux pentes fortes** (de l'ordre de 8° à 12°), **striées par le réseau hydrographique**, qui rejoignent l'océan ou de petites plaines littorales.
- La partie Sud, centrée sur le Piton de la Fournaise, est caractérisée par l'existence d'une **vaste caldeira** (l'enclos) rejoignant directement l'océan, les **coulées volcaniques** s'épandant préférentiellement dans

¹ Erwan Cornillault, Doctorant FCPLR, Thèse « Pluies extrêmes sur les territoires Outre-mer, moteurs de grande échelle et prévisibilité » (2022-2025).

cet espace. De larges rivières entaillent cet espace sur ses flancs (rivière de l'Est, rivière des Remparts, rivière Langevin).

La population de l'île est de 871 200 habitants² pour une superficie de 2 512 km², soit une densité de l'ordre de 342 habitants/km² (contre environ 120 habitants/km² dans l'Hexagone). Les zones urbaines réunionnaises sont en développement constant (+0,4 % en moyenne par an depuis 2015) et se concentrent sur la frange littorale jusqu'aux mi-pentes, du fait de l'inaccessibilité de la majeure partie du territoire (80 % de la population se concentre dans la bande 0-400 mètres). Dans les hauts, l'habitat est plus diffus. La tâche croît d'environ 20% tous les 10 ans³.

Ce découpage se traduit par une structuration des planètes selon un schéma général superposant, du sommet des montagnes au battant des lames, des espaces naturels et forestiers et des espaces agricoles. L'essentiel des infrastructures de transport se situant dans la zone littorale.

Selon la carte de 2008 utilisée dans le SAR de 2011 :

- *les espaces urbains occupent 12 % du territoire → 13,24 % d'espaces urbanisés ou artificialisés en 2017 (OCS GE Réunion)*
- *les espaces agricoles 22 % → 19,33 % en 2017 (OCS GE Réunion)*
- *les espaces naturels prédominent avec 66 % → 67,43 % en 2017 (OCS GE Réunion)*

² Statistique INSEE au 1^{er} janvier 2021.

³ Dossier départemental des risques majeurs (DDRM), 2021.



Illustration 5 : Vue sur les hauts agricoles de la Possession et l'embouchure urbanisée de la rivière des Galets

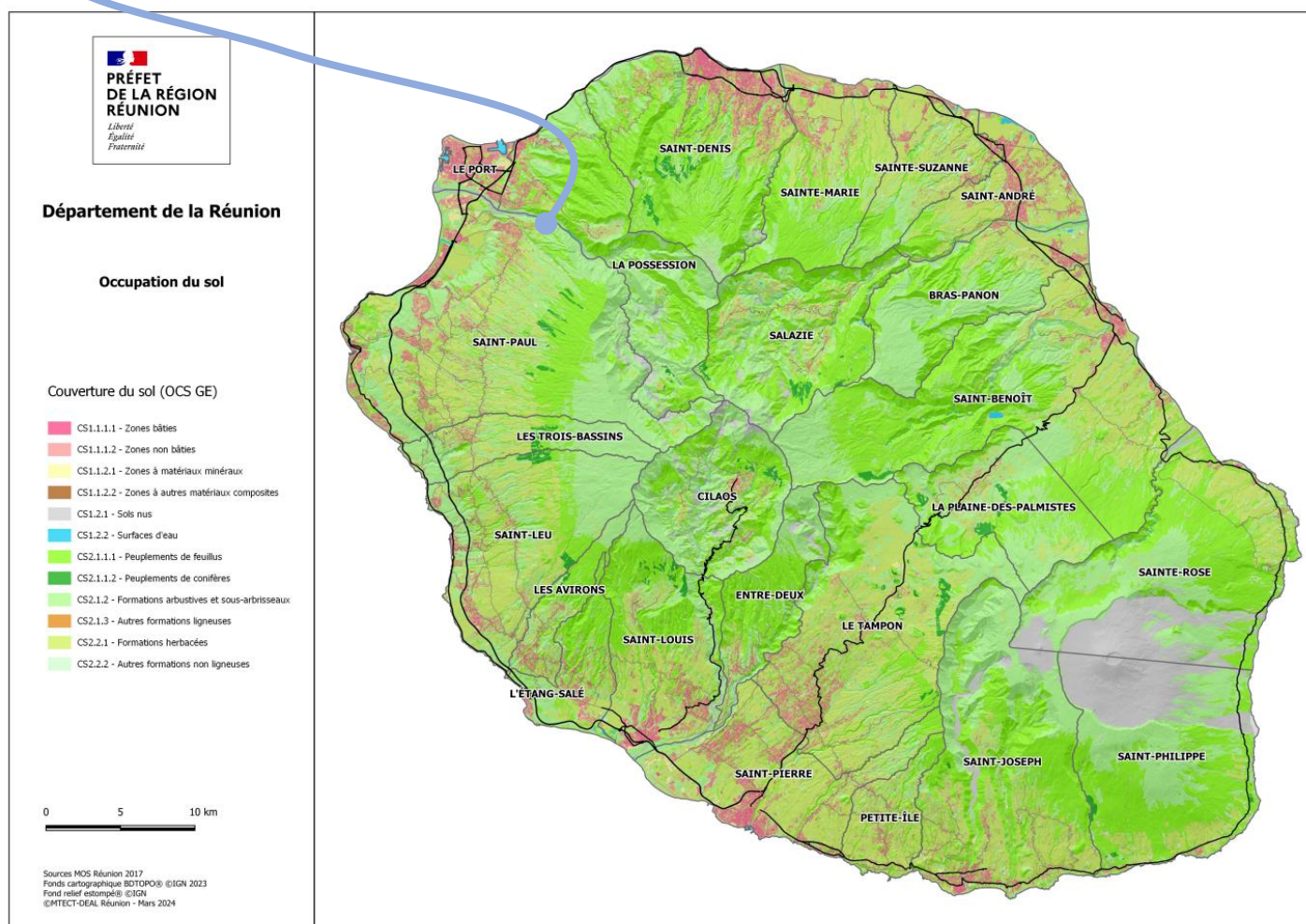


Illustration 6 : Carte de l'occupation du sol à La Réunion en 2017 (Source : DEAL Réunion)



*Illustrations 7 : Photos aériennes 1950 (à gauche), en 2023 (à droite) de la ravine Patates à Durand, dans le quartier du Butor à Saint-Denis
(Source : IGN)*



Illustration 8 : Lycée Leconte de Lisle, ravine Patates à Durand avant endiguement (dans les années 1970)

1.3 Principaux cours d'eau, bassins hydrographiques et zones littorales

La Réunion compte 24 masses d'eau « cours d'eau » d'une longueur de 4 à 30 km⁴. Leurs bassins versants ont une surface comprise entre 8 km² et 110 km². Le réseau hydrographique de La Réunion est caractérisé par une **structure essentiellement radiale**, particulièrement **dense**, conduisant à l'existence de plus de 30 000 km de ravines marquées par une **forte variation saisonnière des écoulements** (la plupart de ces ravines étant sèches la majeure partie de l'année). Ainsi, **seulement 1 800 km de ravines disposent d'un écoulement permanent et sont identifiées comme cours d'eau** par l'arrêté préfectoral du 26 décembre 2006 relatif à l'identification et à la gestion du domaine public fluvial. À titre d'exemple, et pour illustrer les variations de débits, sur la rivière des Galets, le débit d'étiage est de l'ordre de quelques m³/s alors que le débit de crue centennale à l'exutoire est estimé dans une fourchette de 2 300 m³/s à 2 750 m³/s (soit l'équivalent de la Seine à Paris, pendant la crue de 1910).

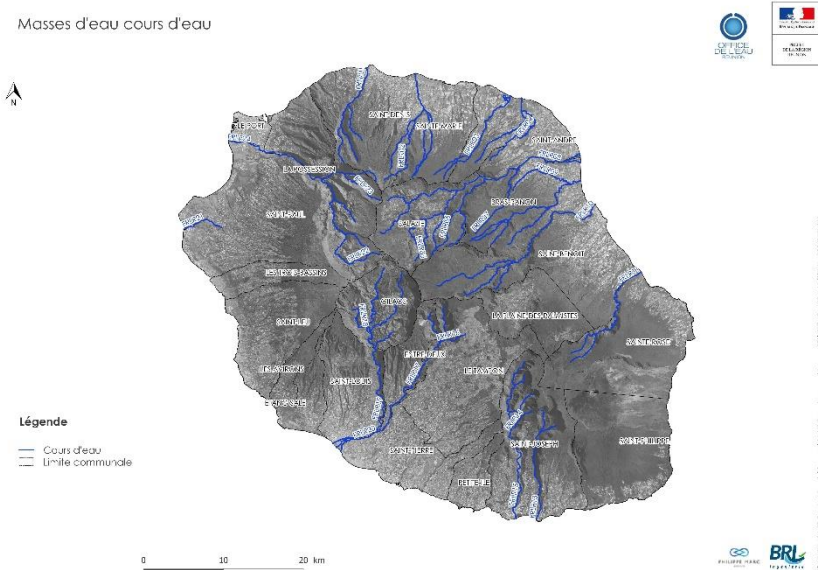


Illustration 9 : Carte des masses d'eau cours d'eau (Source : SDAGE 2022-2027)

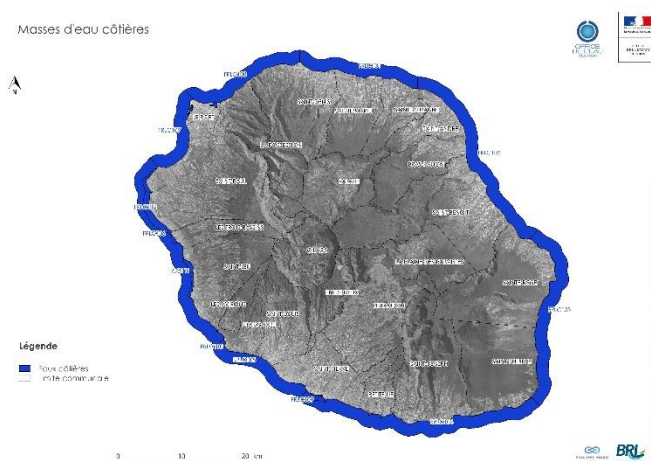


Illustration 10 : Carte des masses d'eaux côtières (Source : SDAGE 2022-2027)

⁴ SDAGE Réunion, 2022-2027.

Sur ce réseau hydrographique, on peut dresser différentes typologies de cours d'eau :

- Les **rivières à écoulement permanent** originaires des cirques de Mafate (rivière des Galets), Cilaos (rivière Saint-Étienne) et Salazie (rivière du Mât) : ces cours d'eau présentent les bassins versants les plus vastes (supérieurs à 110 km²) et drainent les zones les plus touchées par les mouvements de terrain qui sont déclenchés par les fortes pluies. La conjugaison de ces éléments amène à un transport solide extrêmement important en cas de crue, comme en atteste les larges cônes alluviaux à leur embouchure.
- Les **ravines situées dans l'Est et le Nord**. Elles sont de taille plus modeste avec des cônes alluviaux plus restreints, généralement concentrés par des systèmes d'endiguement. A titre d'exemple, on peut citer la rivière des Marsouins, la rivière des Pluies ou la ravine Patates à Durand.
- Les **ravines situées dans l'Ouest ou le Sud**. Elles présentent des écoulements intermittents et un transport solide plus réduit (à l'exception notable des rivières des Galets et Saint-Étienne précédemment évoquées). Dans le secteur de la planèze du Piton de la Fournaise (du Tampon/Saint-Pierre à Sainte-Rose), la structure géologique confère trois caractéristiques particulières :
 - un réseau hydrographique fortement influencé par les événements volcaniques (formation de la rivière des Remparts, rivière Langevin) ;
 - des phénomènes d'infiltration importants (80 % de l'eau est infiltrée sur certains secteurs) ;
 - des phénomènes de diffluence liés à des coulées volcaniques récentes et à l'absence d'un réseau hydrographique suffisamment ancien et marqué.

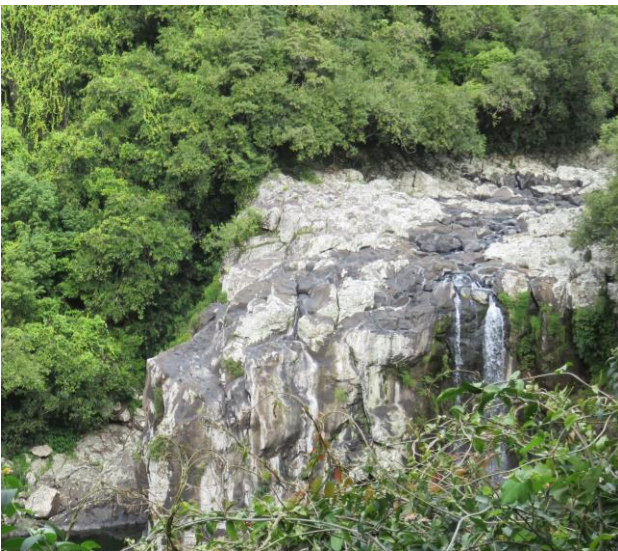


Illustration 11 : Cascade Bœuf, rivière Sainte-Suzanne hors période de pluie



Illustration 12 : Cascade Bœuf, rivière Sainte-Suzanne en crue pendant le cyclone Dumazile en 2018

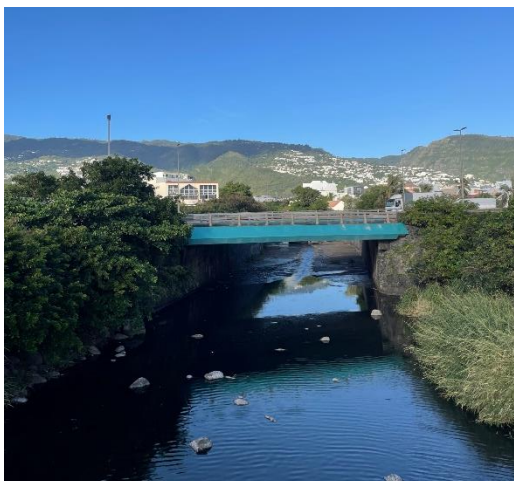


Illustration 13 : Ravine du Butor hors période de pluie



Illustration 14 : Ravine du Butor en crue après les fortes pluies du 8 novembre 2023

- Les systèmes d'endiguement à La Réunion

Afin de gérer les risques d'inondation associés, certains cours d'eau ont été endigués.

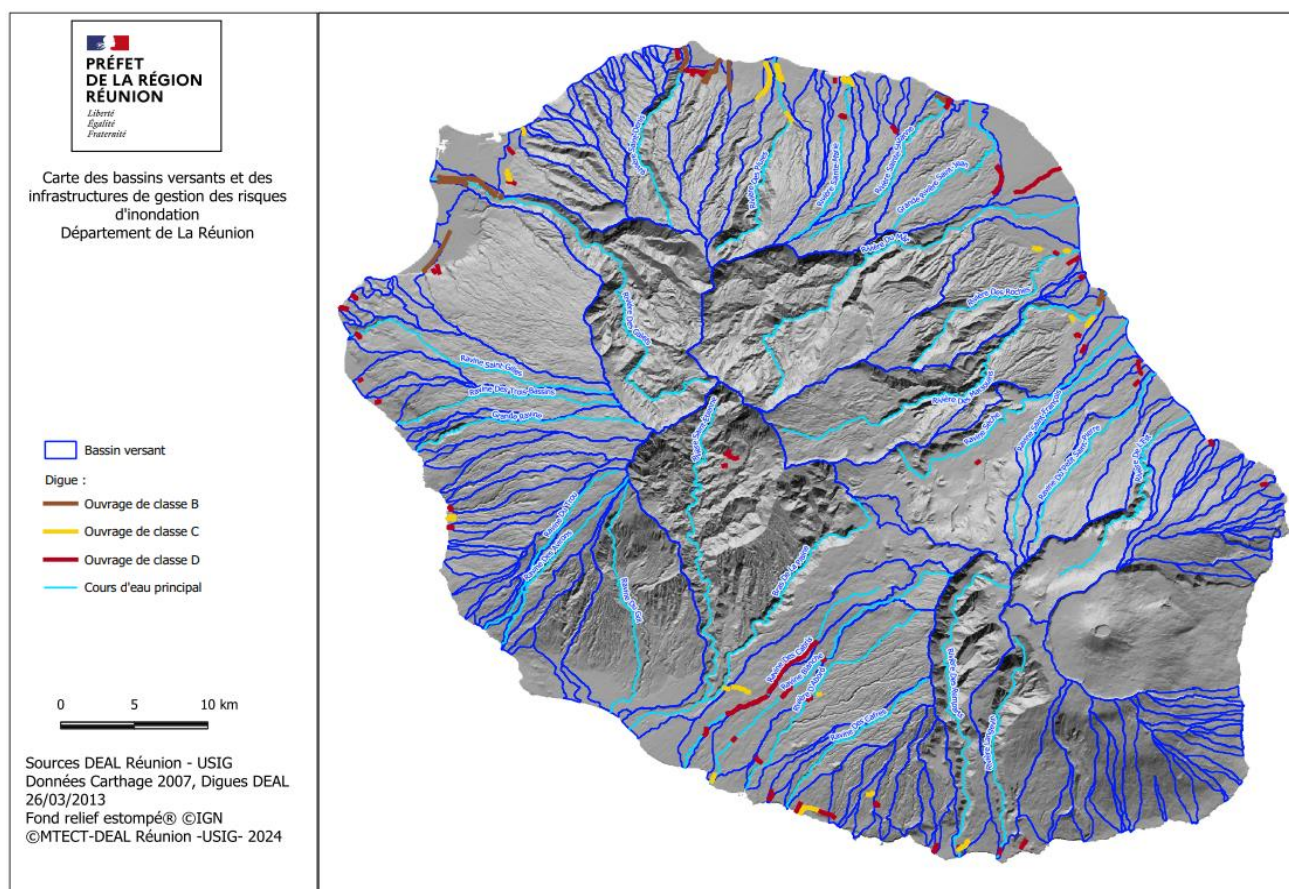


Illustration 15 : Localisation et catégories des infrastructures de gestion du risque inondation (digues)

Un système d'endiguement comprend une ou plusieurs digues ainsi que tout ouvrage nécessaire à son bon fonctionnement. Le gestionnaire doit définir la zone protégée ainsi que le niveau de protection de son ouvrage, justifié dans l'étude de dangers. Les systèmes d'endiguement sont classés en fonction du nombre de personnes se trouvant dans la zone protégée (article R.214-113 du code de l'environnement).

Classe	Population protégée
A	> 30 000 personnes
B	3 000 < population ≤ 30 000 personnes
C	30 ≤ population ≤ 3 000 personnes

Tableau 1 : Classe d'ouvrage en fonction de la population protégée par le système d'endiguement

La Réunion compte 88 km de digues (base de données SIOUH⁵). Tous les ouvrages connus font l'objet de régularisation (7 systèmes d'endiguement de classe B, 39 de classe C). De nombreux systèmes d'endiguement de classe C font l'objet de demandes de dérogations pour décaler les échéances de régularisation. Un seul système d'endiguement domanial est présent sur l'île, situé en rive droite de la rivière des Pluies, à proximité de l'aéroport Roland Garros. Il a été transféré au profit de la CINOR, début 2024.

La Réunion ne possède que des barrages de taille modeste, le plus important étant le barrage hydroélectrique de Takamaka 2 sur la rivière des Marsouins (Saint-Benoît). Les risques associés à ces barrages sont très faibles.

Un enjeu majeur autour des ouvrages hydrauliques réside dans leur prise en compte dans les PPR. Le devenir des zones situées derrière les ouvrages de protection (digues) est intimement lié à l'évaluation du risque résiduel issu de l'étude de dangers et aux modalités de surveillance et d'entretien. Dans le contexte d'un foncier très contraint, ce sujet peut localement devenir très sensible.

La zone littorale entoure totalement l'île sur un linéaire de 250km environ. Elle est principalement bordée par des falaises, et quelques plages. Les caractéristiques morphologiques de ce littoral ont été précisées par Cazes-Duvas et Paskoff (2004) : systèmes côtiers rocheux (43 %), alluviaux (32 %), coralliens (7%) et artificialisés (18%). Un stage de Master 2 encadré par l'Observatoire du littoral de La Réunion a été mené en 2024 sur le sujet.

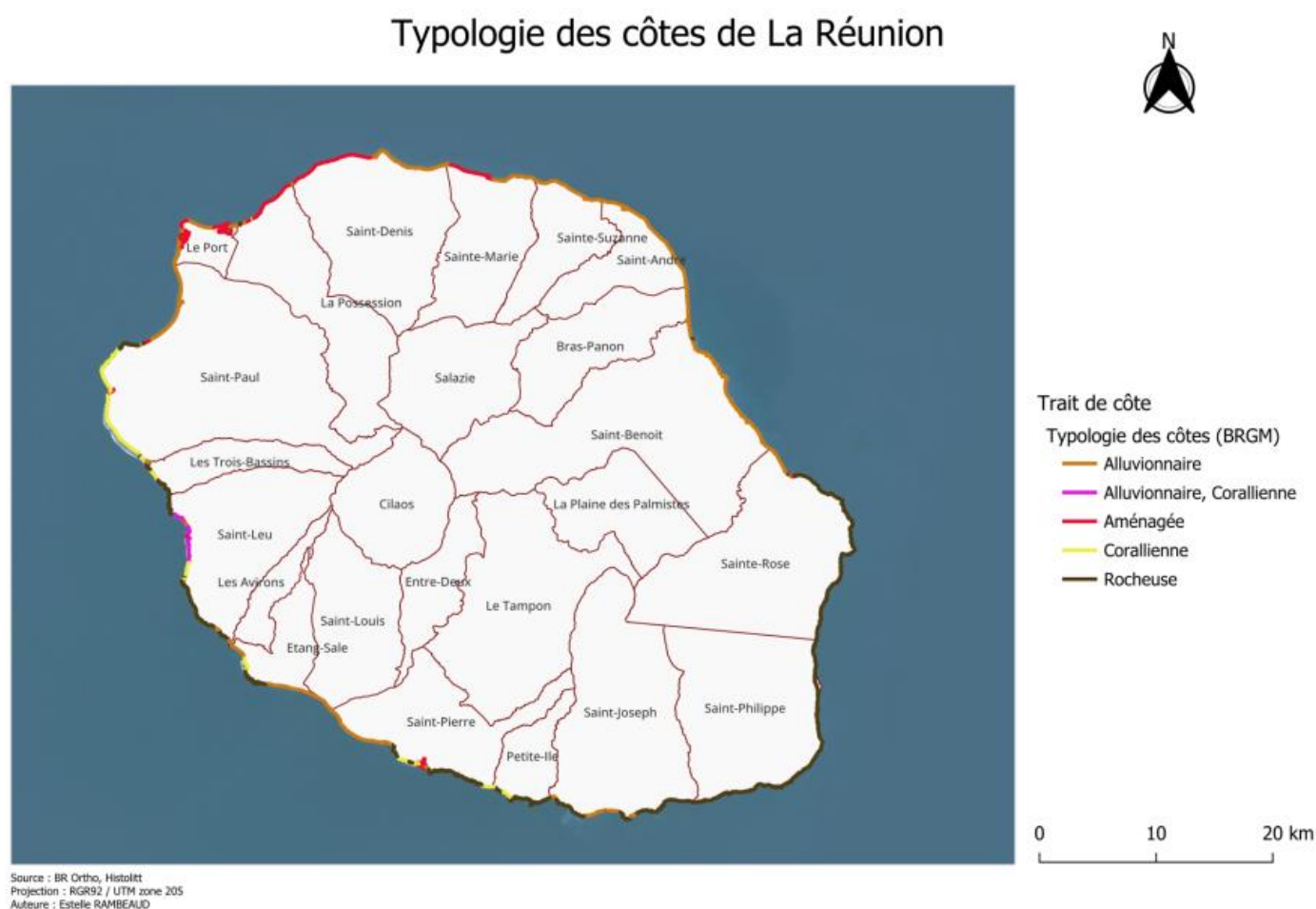


Illustration 16 : Typologie des côtes de l'île de La Réunion selon les termes du BRGM (Source : E.Rambeaud, septembre 2024)

⁵ Système d'Information sur les OUvrages Hydrauliques

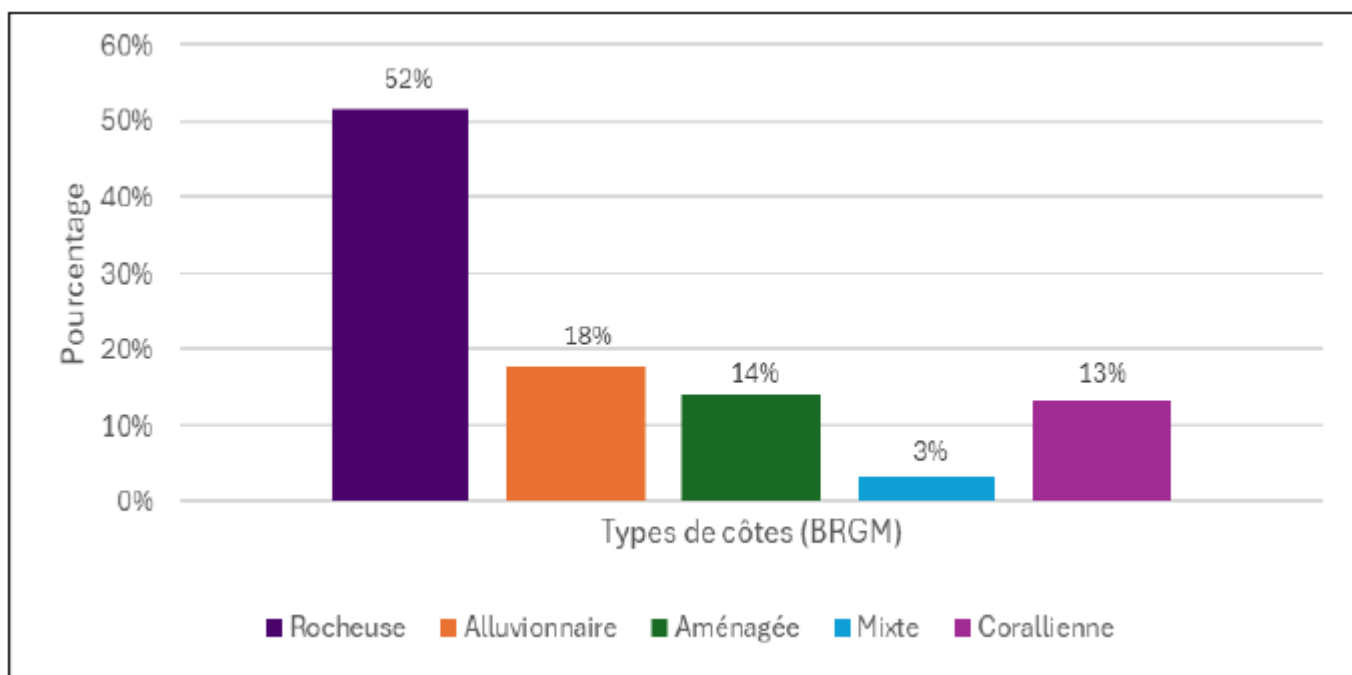


Illustration 17 : Types de cote en pourcentage selon les termes du BRGM (Source : E.Rambeaud, septembre 2024)

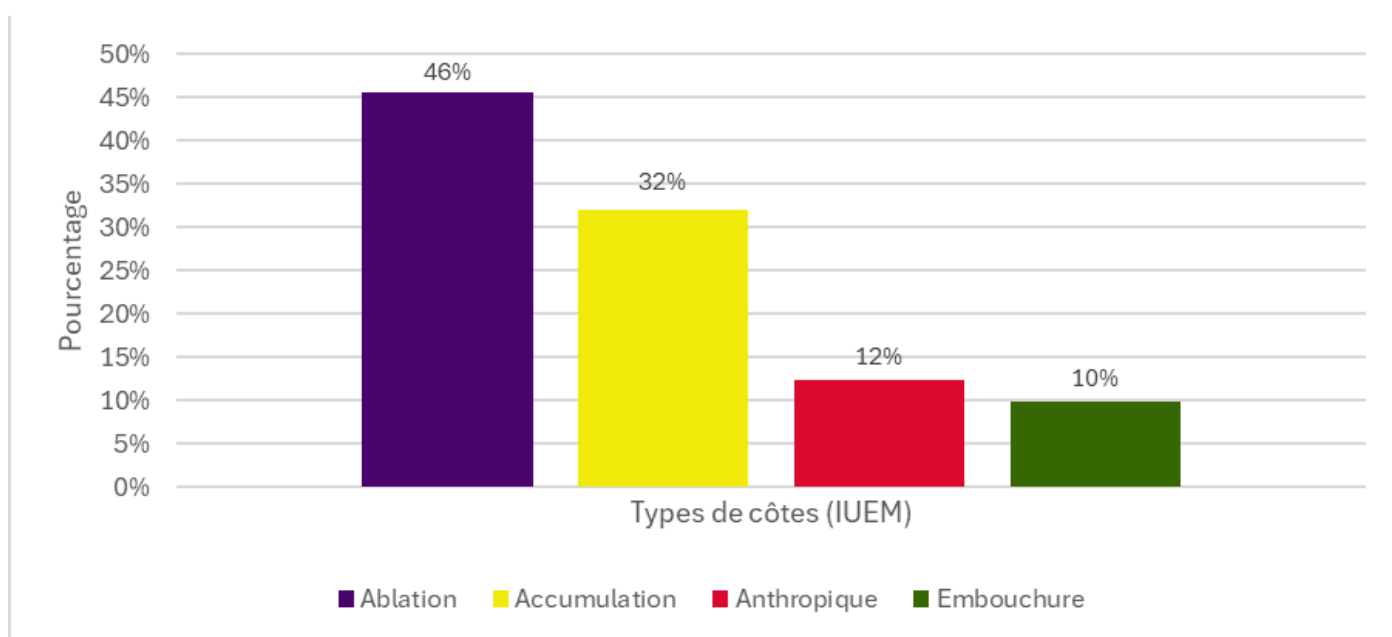


Illustration 18 : Types de cote en pourcentage selon les termes de l'IUEM (Source : E.Rambeaud, septembre 2024)

A La Réunion, trois communes ont délibéré favorablement à l'inscription au décret qui établit la liste des communes dont l'action en matière d'urbanisme et la politique d'aménagement doivent être adaptées aux phénomènes hydrosédimentaires entraînant l'érosion du littoral. En application de la loi Climat et Résilience du 22 août 2021, la commune de Saint-André est inscrite depuis le 31 juillet 2023 (décret n°2023-698), Sainte-Marie et Le Port ont rejoint la liste des 317 communes concernées le 10 juin 2024 (décret n°2024-531).

Une fois inscrites, les communes doivent élaborer leur cartographie locale d'exposition au recul du trait de côte avec deux échéances : 0-30 ans et 30-100 ans, ce qui affine la connaissance (effet localisé des phénomènes) et la temporisation en matière de recul du trait de côte et leur permet de mobiliser des outils d'aménagements spécifiques.



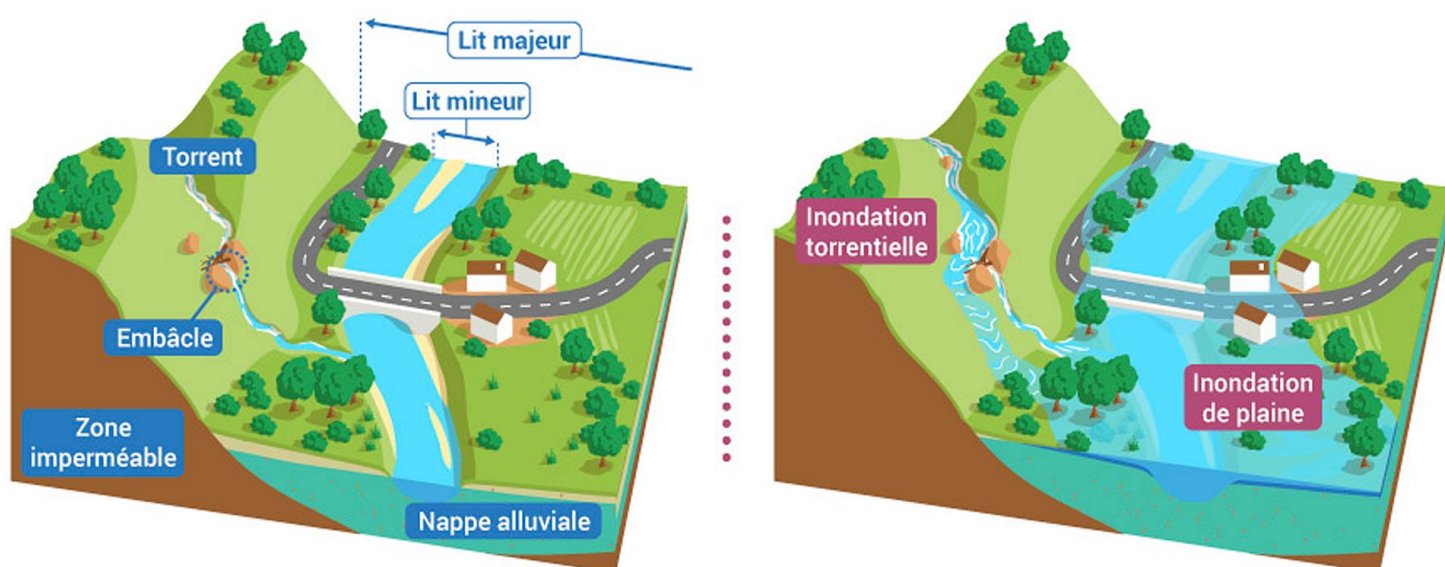
Illustration 19 : Saint-Gilles, Les Roches-noires (Source : Observatoire photographique des paysages de La Réunion)

2 Les inondations sur le district

2.1 Les différents types d'inondation

À La Réunion, les principales inondations sont liées à une pluviométrie abondante, pouvant notamment être d'origine cyclonique. Elles sont de 3 types à La Réunion :

- Les inondations par **débordement de cours d'eau**



À La Réunion, ce type d'inondation se manifeste essentiellement par des crues torrentielles, liées aux pentes généralement fortes des cours d'eau. Ces crues torrentielles charrient régulièrement des matériaux issus de l'érosion et de l'arrachement de la végétation le long des berges. Ces crues torrentielles peuvent s'accompagner localement d'érosions de berges ou d'évolutions rapides du fond du lit selon la section concernée (engrèvement ou creusement). Des sédiments peuvent être emportés et s'accumuler, entraînant des transports solides très abondants et aux conséquences destructrices.



Illustration 20 : Ravine Patates à Durand par temps sec, 2024

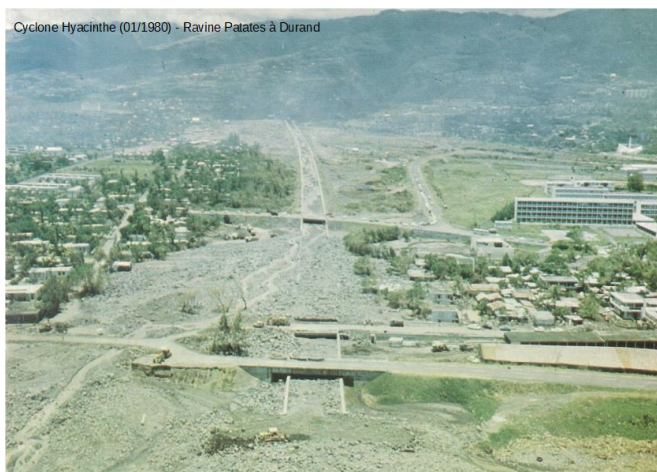
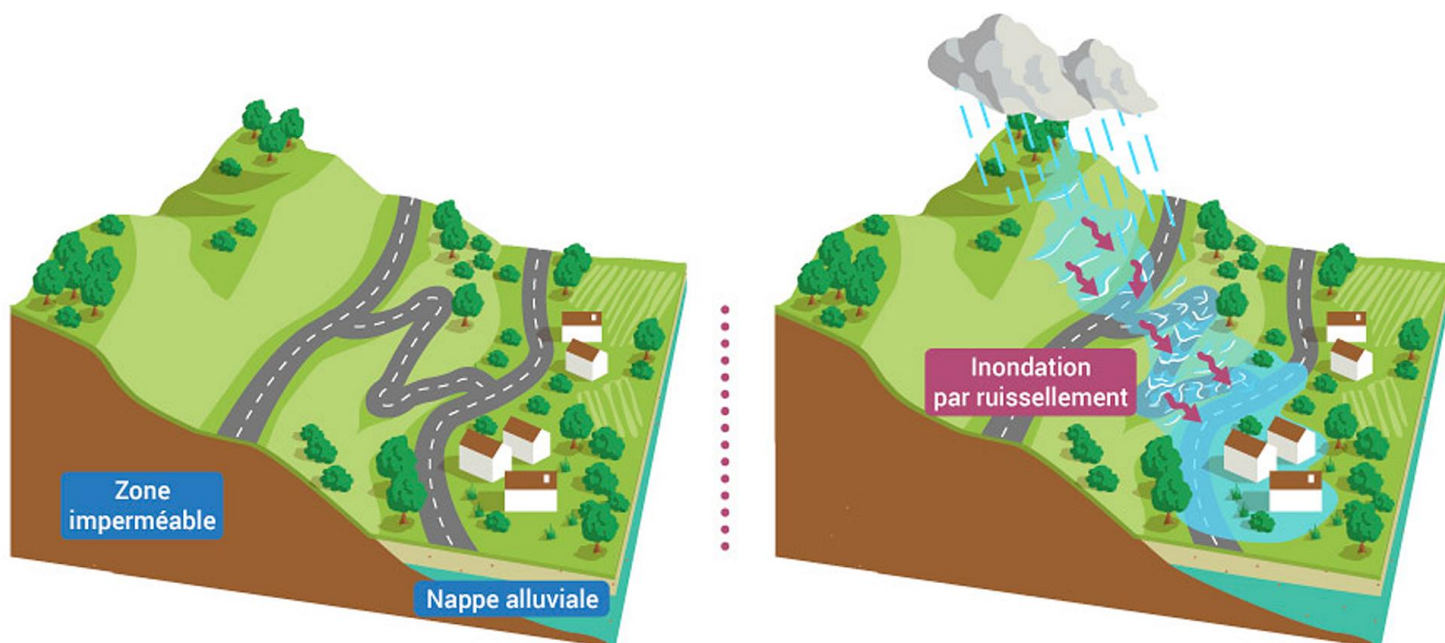


Illustration 21 : Ravine Patates à Durand débordant de sédiments et de graviers après le passage du cyclone Hyacinthe, 1980

- Les inondations par **ruissellement**

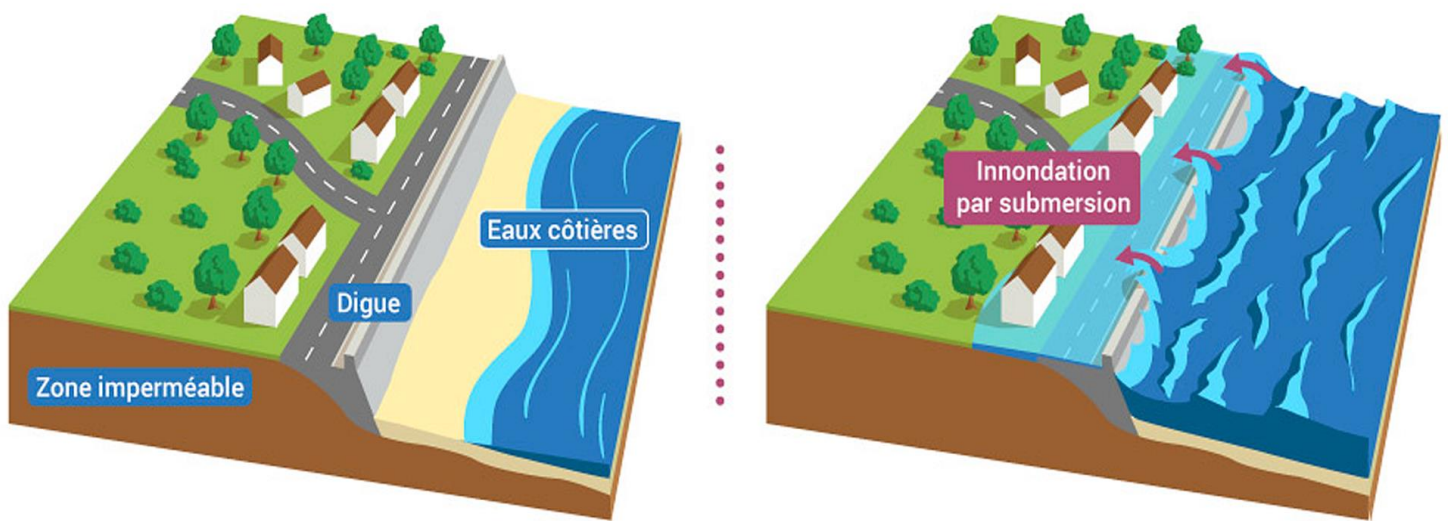
Par définition nationale, les inondations pluviales correspondent aux écoulements superficiels hors cours d'eau. À La Réunion, compte tenu du réseau hydrographique, de la pente naturelle des terrains et de l'urbanisation grandissante, ce type de phénomène est particulièrement présent. L'insuffisance des réseaux et l'intensité des phénomènes pluviométriques favorisent l'action du ruissellement.



- Les inondations par **submersion marine**

À La Réunion, les submersions marines peuvent être temporaires ou chroniques, liées à différents types de phénomènes :

- Les houles d'alizés, petites à modérées et de courte période, résultent de vents établis de secteur est à sud-est. Elles affectent principalement les côtes Nord, Est et Sud de l'île et épargnent habituellement la côte Ouest.
- Les houles cycloniques, générées par les tempêtes et cyclones tropicaux, sont en revanche de grandes houles. Compte tenu de la climatologie des trajectoires des cyclones aux alentours de La Réunion, ces houles concernent principalement les côtes Nord et Est de l'île. La surélévation temporaire du niveau de la mer au-dessus de son niveau normal (dite effet de surcote) peut amplifier les dégâts occasionnés par la submersion.
- Les houles australes, modérées à fortes, sont de grande longueur d'onde. Elles sont caractérisées par des périodes comprises entre 12 et 20 secondes. Elles sont générées par les tempêtes des moyennes latitudes (40èmes et 50èmes Sud), et se propagent vers le nord-est sur de très longues distances. Elles n'affectent que les côtes Ouest et Sud de l'île et peuvent engendrer des dégâts comparables à ceux occasionnés par les houles cycloniques.



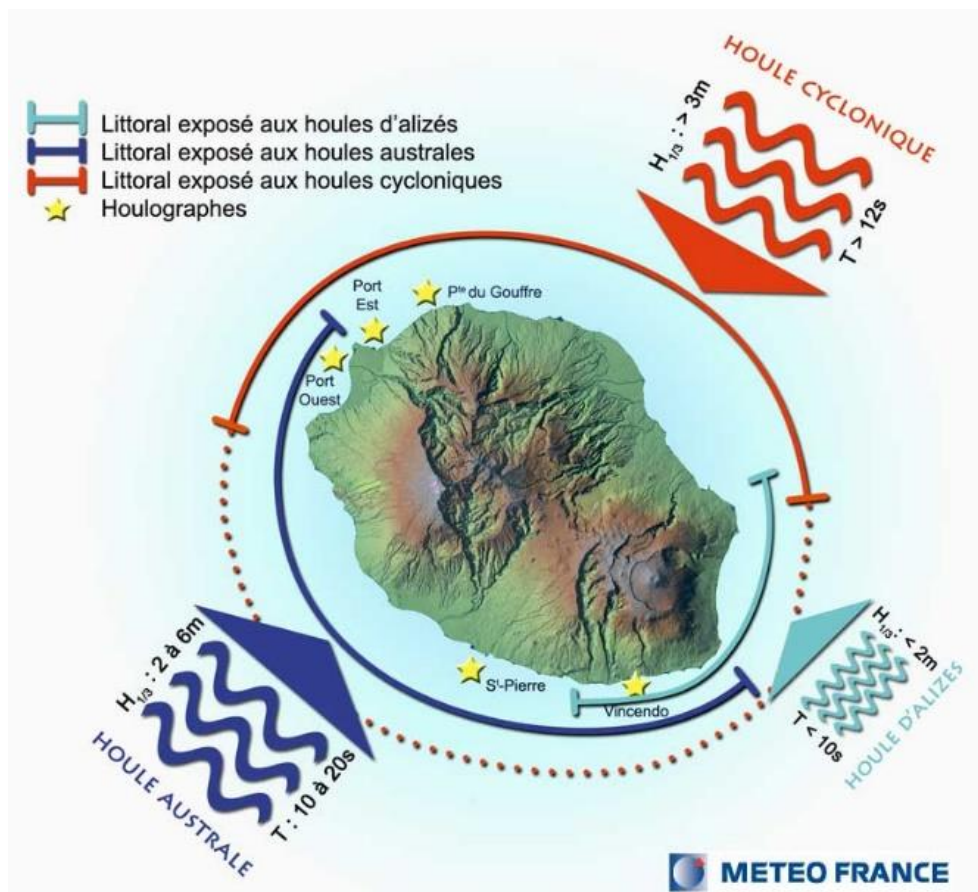


Illustration 22: L'exposition des côtes réunionnaises aux différents types de houle (Source : Météo-France)



Illustration 23: Houle australe de juillet 2020 à Saint-Louis, © David Geslin

- Les inondations par **rupture de système d'endiguement**

Les ouvrages de protection contre les inondations ou les submersions ont vocation à protéger les populations existantes jusqu'au niveau de protection pour lesquels ils ont été conçus. Néanmoins, la présence de ces ouvrages, dont la bonne conception et l'entretien rigoureux par le maître d'ouvrage sont essentiels, ne doit pas faire oublier l'existence d'un risque important pour les événements d'intensité supérieure au dimensionnement de l'ouvrage. En effet, les zones endiguées restent des zones soumises à un risque de submersion marine ou d'inondation, ou le risque de ruptures brutales ou de surverse des digues, avec des conséquences catastrophiques, demeure, quel que soit le degré de protection de ces digues. Les systèmes d'endiguement sont donc à considérer d'une part comme des ouvrages de protection relative (pour certaines crues) et d'autre part, comme des objets de danger potentiel de nature anthropique.

- Les repères de crues

Les repères des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) ou repères de crues permettent de visualiser concrètement le risque d'inondation. C'est une obligation légale pour tous les maires des communes soumises au risque d'inondation.

D'après l'article L. 563-3 du code de l'environnement « le maire établit l'inventaire des repères de crues historiques sur le territoire de sa commune. Il détermine l'emplacement de repères spécifiques aux plus hautes eaux connues. La pose et l'entretien relèvent de la commune ou de l'établissement intercommunal ».

L'emplacement et l'inventaire sont annexés au Dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM), et sur le site <https://www.reperesdecrues.developpement-durable.gouv.fr/>



Illustration 24: Repères de crues sur la Grande rivière Saint-Jean à Saint-André



Illustration 25: Repère de crues sur la rivière des Marsouins à Saint-Benoît

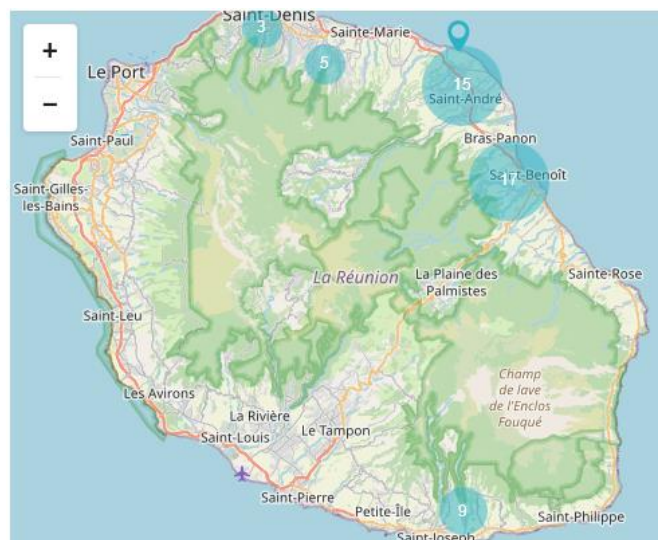


Illustration 26: Répartition des repères de crues à La Réunion

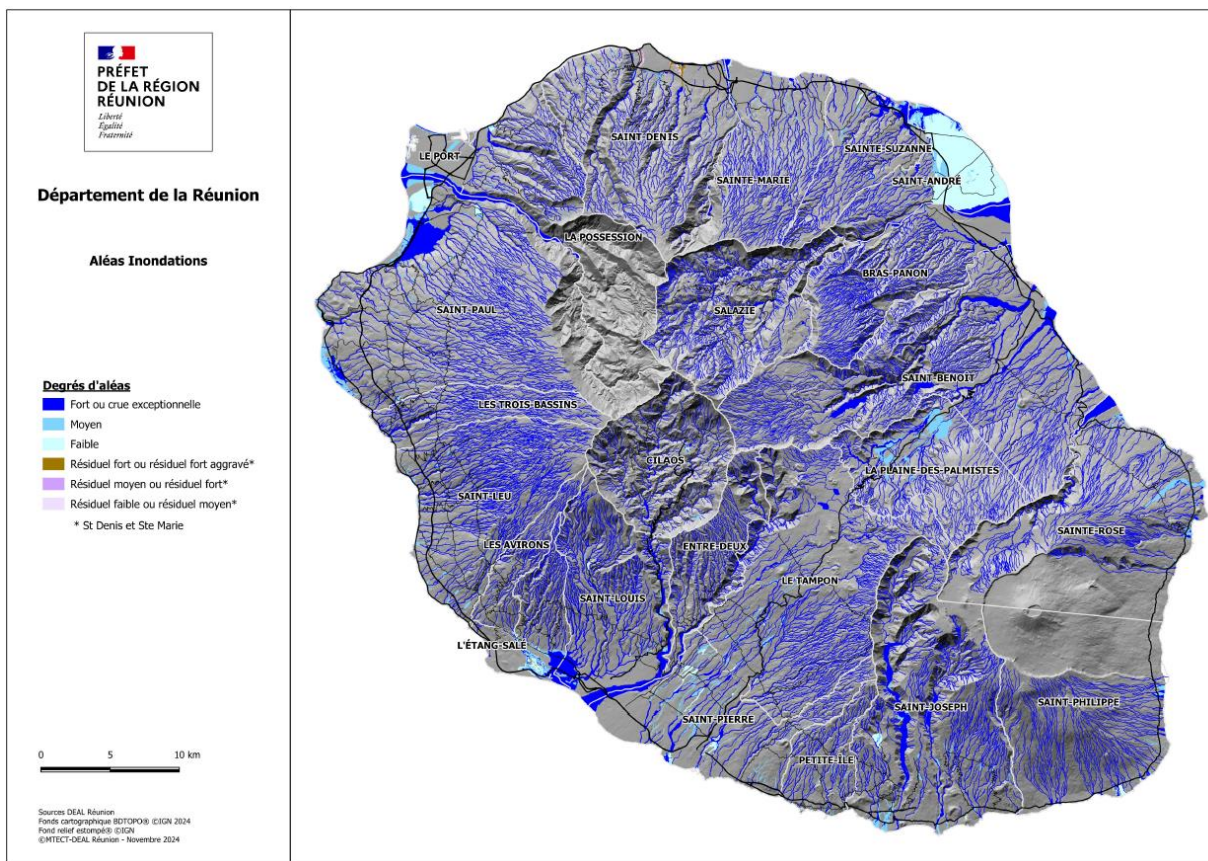


Illustration 27 : Cartographie de l'aléa inondation par débordement de cours d'eau à La Réunion, établie dans le cadre des PPRn

Remarque : à la date de la production de l'Évaluation préliminaire des risques d'inondation, les aléas d'inondation n'ont pas encore fait l'objet d'une cartographie dans le cirque de Mafate (où l'aléa mouvements de terrain est beaucoup plus prégnant).

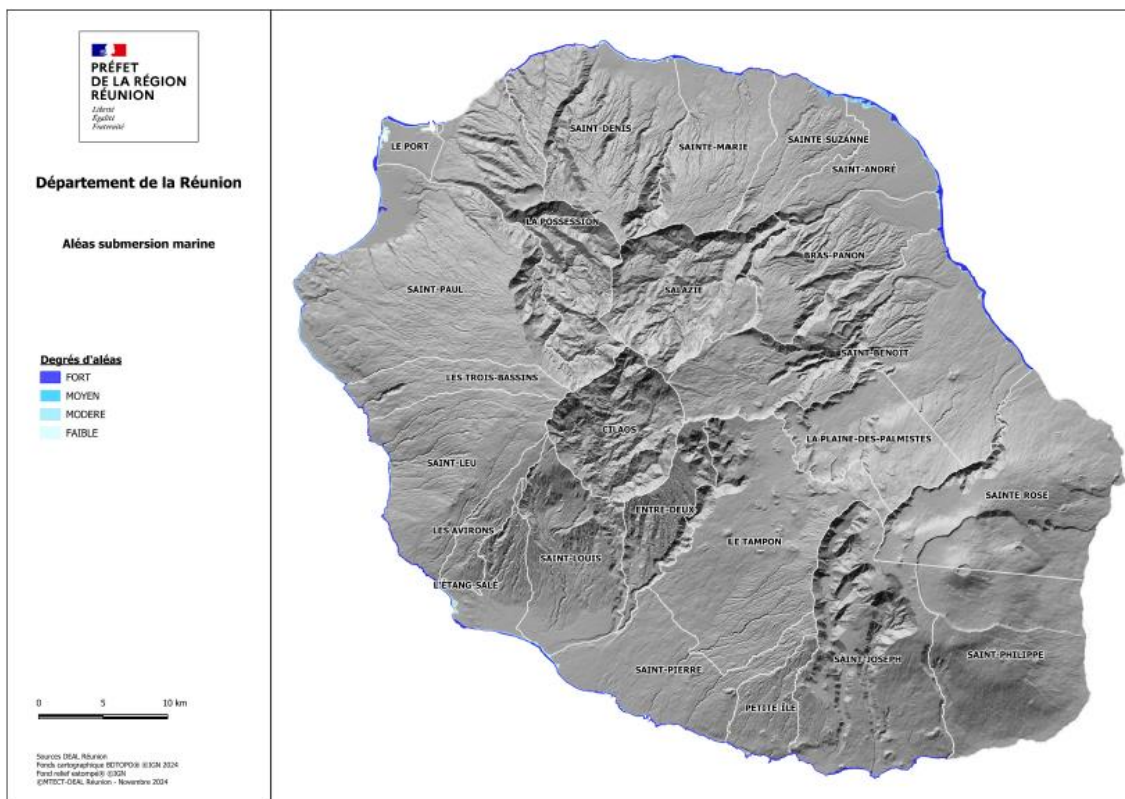


Illustration 28 : Cartographie de l'aléa submersion marine à La Réunion, établie dans le cadre des PPRn

- La prévision des crues sur le bassin de La Réunion

L'information sur les vigilances liées aux crues est gérée par la cellule de veille hydrologique (CVH) de la Direction de l'environnement de l'aménagement et du logement (DEAL) de La Réunion.

Le site internet www.vigicrues-reunion.re permet à tous d'accéder aux données mesurées sur les cours d'eau et aux vigilances crues en temps réel. Des mails de notification des changements de niveaux de vigilance sont envoyés automatiquement vers la liste des abonnés à ce service, qui est ouvert au grand public. L'information donnée permet de qualifier le niveau de risque de débordement des cours d'eau, en fonction d'éléments observés ou prévus. Il y a trois niveaux de vigilance (jaune, orange, rouge) qui permettent d'identifier la dangerosité des phénomènes de débordement susceptibles de se produire.

Cette vigilance porte sur les 17 cours d'eau surveillés de l'île, pour lesquels les inondations par débordement sont les plus préoccupantes au regard des enjeux présents sur leurs rives. Dans la nouvelle version de Vigicrues, la rivière d'Abord a été ajoutée aux cours d'eau surveillés, avec une station de mesure en amont de Bassin Plat sur la commune de Saint-Pierre.

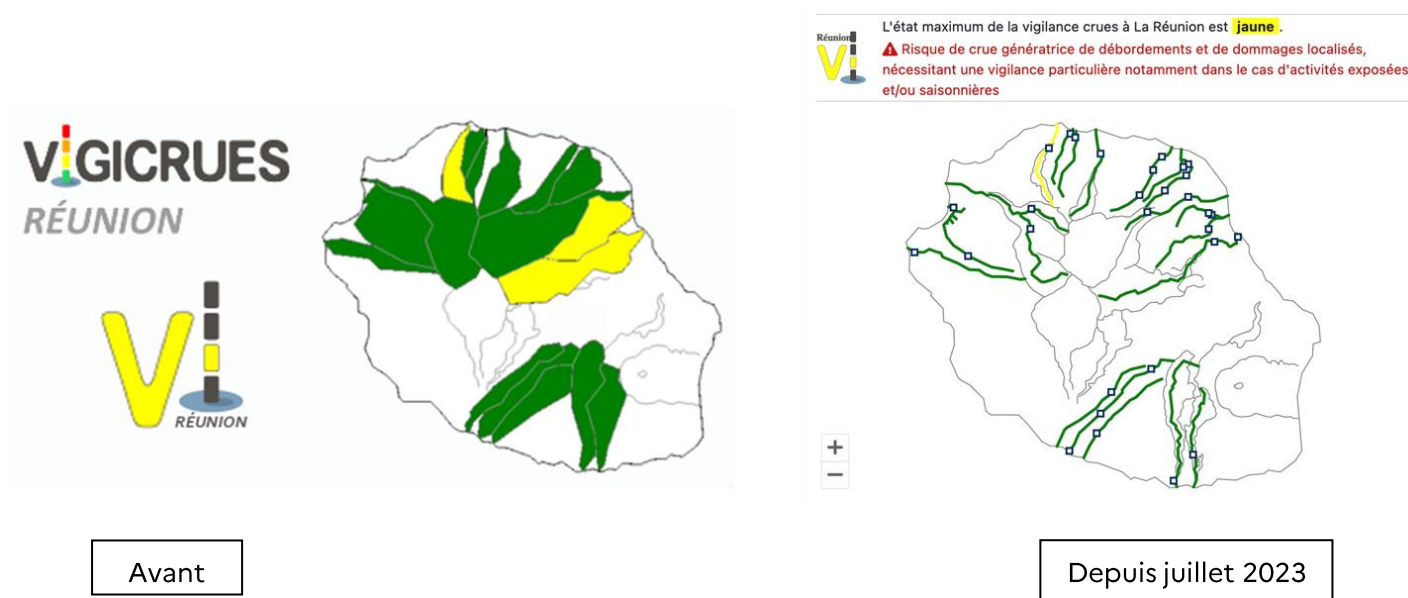
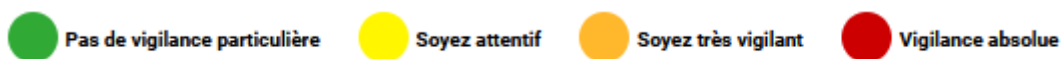


Illustration 29 : Evolution des cartes Vigicrues

- La prévision des submersions marines

La vigilance vagues-submersion par Météo-France est effective à La Réunion depuis avril 2021.

NIVEAU DE VIGILANCE



Soyez attentif : Tenez-vous au courant de l'évolution de la situation météorologique en écoutant les informations diffusées dans les médias.

Soyez très vigilant : Tenez-vous au courant de l'évolution de la situation et suivez les conseils de sécurité émis par les pouvoirs publics.

Vigilance absolue : vigilant : Tenez-vous régulièrement au courant de la situation et respectez impérativement les consignes de sécurité émises par les pouvoirs publics.



Vigilance Orange

Vagues-submersion :

- **Zone Nord-Ouest**
- **Zone Ouest**
- **Zone Sud-Ouest**
- **Zone Sud**

- **Éloignez-vous du littoral**
- **Ne prenez pas la mer, ne vous mettez pas à l'eau et stoppez toute activité nautique**
- **Surveillez une éventuelle montée des eaux et protégez les biens qui peuvent être inondés**
- **En cas de montée des eaux, rejoignez le plus haut point possible ou réfugiez-vous en étage, en dernier recours sur le toit**

Informez vous sur
<https://meteofrance.re/fr>





Illustration 30 : Vigilance vagues-submersion Météo-France

2.2 Les événements majeurs d'inondations passées

A La Réunion, les inondations majeures sont essentiellement le fait d'événements cycloniques, accompagnés d'une pluviométrie exceptionnelle. Près de 47 % des cyclones génèrent des inondations à La Réunion et le département détient notamment les records mondiaux d'intensité de pluie pour les périodes comprises entre 12 heures (1144 mm au passage du cyclone Denise) et 15 jours (6083 mm au passage du cyclone Hyacinthe). Depuis le XVII^e siècle, La Réunion enregistre 76 tempêtes ou cyclones à l'origine de dommages⁶. À l'échelle séculaire, les effectifs pour La Réunion sont relativement stables avec 23 événements au XVIII^e siècle, puis 22 au siècle suivant et enfin 23 au XX^e siècle. Sur les vingt-cinq dernières années, seize cyclones et tempêtes ont été enregistrés à proximité de l'île ; le dernier en date étant le cyclone Belal du 14 au 16 janvier 2024. La Réunion n'avait pas connu de cyclone de cette ampleur depuis Dina en 2002. De manière générale, la période de retour de la survenance d'un système dépressionnaire (catégorie ≥ 1) est en moyenne de 5 ans pour La Réunion (contre 22 ans pour Mayotte). La période de retour des cyclones majeurs (catégorie ≥ 3) est estimée à 10 ans pour La Réunion, suggérant ainsi une exposition plus importante que celle des départements des Antilles françaises (contre une période de plus de 100 ans pour Mayotte). Les submersions viennent accentuer les dommages dans 40 % des cas à La Réunion (contre 30 % à Mayotte). A noter une connaissance plus étendue du passage de cyclones dans la zone avec les images satellites depuis 1967.

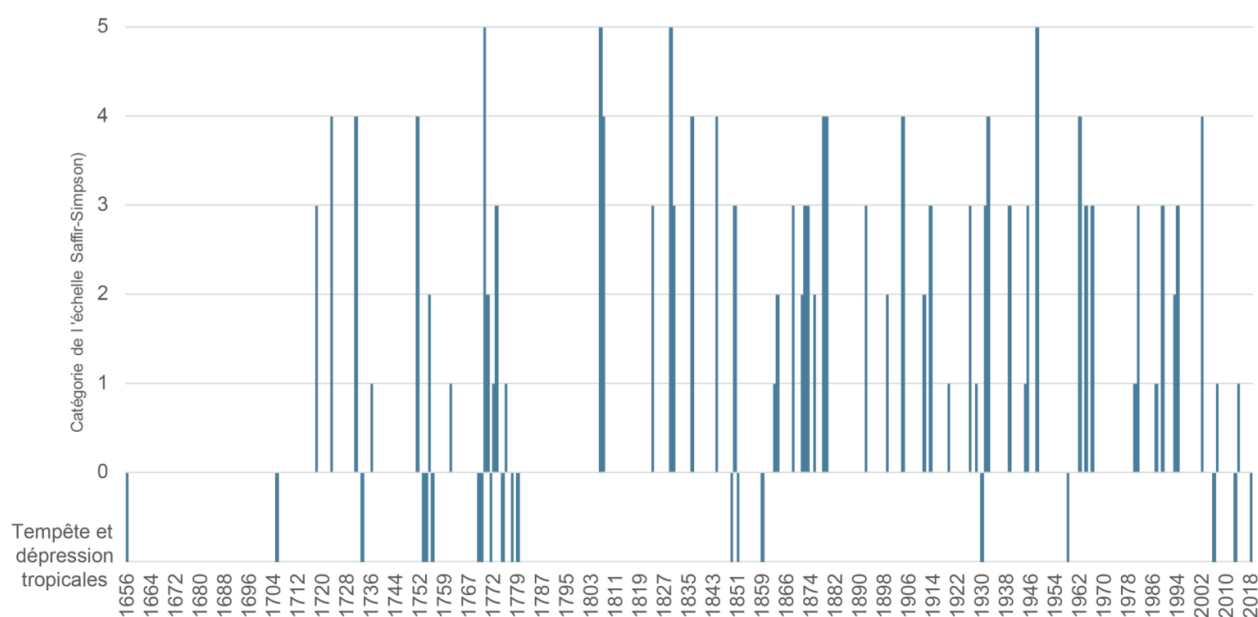


Figure 1 : Chronologie des cyclones depuis le XVII^e siècle (Source : Présentation CCR "L'exposition de La Réunion aux cyclones", 2020)

Cependant, des pluies hors-cyclone peuvent être tout aussi impactantes, mais sont bien moins prévisibles. Il y a une difficulté avérée de détection des fortes pluies. Si l'anticipation des cyclones est aujourd'hui une réalité, pour les événements de fortes pluies c'est beaucoup plus difficile en raison de la taille de l'île. Pour autant, bien que les cyclones restent plus dévastateurs, les fortes pluies sont des événements très dangereux : par exemple, le bilan humain des fortes pluies de fin janvier 2024 (4 morts) est comparable au bilan humain du cyclone Belal, survenu quelques jours

⁶ « Quatre siècles de cyclones tropicaux dans les départements français d'Outre-mer » (J. Desarthe, D. Moncoulon), 2017.

avant (4 morts). Ce nouveau défi fait aujourd'hui l'objet d'une thèse à Météo-France « Les pluies extrêmes sur les territoires Outre-mer, moteurs de grande échelle et prévisibilité » par Erwan Cornillault, de 2022 à 2025.

Enfin, il ne faut pas non plus oublier l'impact, notamment humain, de la submersion marine. Il convient de rappeler que, selon Philippe Caroff, responsable du département cyclone à Météo-France, au cours des 20 dernières années, la houle australe a fait plus de victimes que les cyclones. Il est donc important de respecter les consignes et d'adopter des comportements qui permettent d'assurer la sécurité des biens et des personnes, comme le rappelle les houles australes de début août 2024 (2 disparus emportés par les vagues).

Les frises historiques des inondations (Annexe 2) et événements ayant touché le littoral (Annexe 3) sont présentées en annexe. Ces différents événements ont permis de faire évoluer la conscience du risque, la culture associée et le déploiement des outils de la politique de gestion. La gestion des inondations à La Réunion a principalement été influencée par les évolutions des réglementations nationales, en réaction à des événements marquants survenus dans l'Hexagone. Bien que la politique locale ait connu des ajustements suite à d'importantes catastrophes cycloniques, mettant en lumière les lacunes d'une approche autrefois très centralisée, elle s'est progressivement adaptée avec la décentralisation et l'adhésion à l'Union européenne. Actuellement, cette politique s'applique de manière généralisée à tous les territoires, tout en permettant une flexibilité d'implémentation conforme aux caractéristiques spécifiques de chaque bassin hydrographique (cf. Chapitre 4).

La gravité d'un événement est qualifiée au regard de l'échelle ci-dessous, comprenant le coût des dommages et le nombre de victimes. L'EPRI qualifie d'événement remarquable tout événement de classe 2 minimum.

Classe	Type	Dommages humains	Dommages matériels
0	Incident	Aucun blessé	Moins de 0,3 M€
1	Accident	Un ou plusieurs blessés	Entre 0,3M€ et 3 M€
2	Accident grave	1 à 9 morts	Entre 3M€ et 30 M€
3	Accident très grave	10 à 99 morts	Entre 30M€ et 300 M€
4	Catastrophe	100 à 999 morts	Entre 300M€ et 3 000 M€
5	Catastrophe majeure	1000 morts et plus	3 000 M€ et plus

Tableau 2 : Echelle de gravité des dommages établie par la Mission d'inspection spécialisée de l'environnement du METT, 1999

- **Tableau des événements remarquables à La Réunion depuis le XVIIIe siècle**

Le fichier Excel faisant l'objet du rapportage à la Commission européenne est mis à disposition par ailleurs ainsi que les fiches événements remarquables pour les événements en gras ci-dessous.

Date	Type d'aléa	Nom de l'événement	Catégorie de gravité ⁷	Bilan humain	Dommages matériels (Montants FSOM et Cat Nat)	Nb communes arrêté Cat Nat ⁸	Rapportage (Cycle)
6 avril 1746	Cyclone		3	Un vaisseau portugais jeté à la côte, perdant 15 hommes d'équipage			
26-27 mars 1752	Cyclone			Destruction du port Labourdonnais construit en 1735, cultures dévastées	Surement un des plus violents jamais vu par les hommes de l'île Bourbon jusqu'à cette année 1742		
21 février 1806 ; 19 février 1807 et 14 mars 1807	Cyclones tropicaux intenses	Les grandes Avalasses	3	Un grand nombre de morts	/		3 ^e
17 mai 1829	Cyclone tropical	/	4	259 morts	/		3 ^e
20 décembre 1844	Cyclone		3	30 morts			
15 décembre 1846	Cyclone		4	250 hommes périssent			
29 janvier et 27 et 28 février 1850	Cyclone	/	/	/	/		
16 janvier 1858	Cyclone	/	3	50 morts	De nombreux dégâts (le pont du chemin de fer du Gouvernement est arraché)		
22 et 23 février 1860	Cyclone	/	/	/	/		
2, 10 et 14 février 1863	Cyclone	/	/	/	/		
Mars 1868	Cyclone	/	/	/	/		

⁷ Echelle de gravité des dommages établie par la Mission d'inspection spécialisée de l'environnement du METT, 1999.

⁸ Dispositif Cat Nat depuis 1990 dans les Outre-mer, avec indemnisation des effets des vents cycloniques depuis 2000. Cat Nat inondations et submersions marines.

6 janvier 1871	Cyclone	/	/	/	/		
16 et 17 février 1872	Cyclone	/	/	/	/		
Janvier 1873	Cyclone		/		Malgré des dégâts modérés, la colonie est financièrement épuisée par un ouragan, Maurice vient au secours de La Réunion. L'assemblée Nationale accorde à la Colonie un secours d'un million de francs		
23 mars 1874	Cyclone		2	4 morts	Les dégâts sont importants et surtout une vingtaine de maisons sont emportées à Cilaos		
Février 1876	Cyclone	/	/	/	/		
14 janvier 1878	Cyclone	/	3	Des familles entières ont disparu, entraînées par les torrents. Une cinquantaine de morts dans l'île.	/		
21 mars 1879	Cyclone	/	3	35 morts	/		
27 août 1883	Tsunami	Tsunami de Krakatoa	/	/	/		
12 janvier 1901	Cyclone						
21-22 mars 1904	Cyclone tropical intense	Syclon'do fé (cyclone de feu)	3	25 morts, 8 079 sinistrés	4,5 M€ (10 MF)		3 ^e
4 janvier 1907	Tsunami	Tsunami de Sumatra	/	/	/		
4 mars 1913	Cyclone	/	3	12 morts	/		3 ^e
4 février 1932	Cyclone tropical intense	/	4	100 morts, 30 000 sinistrés	/		3 ^e
10 avril 1944	Cyclone	/	3	13 morts	/		3 ^e
7 avril 1945	Cyclone	/	3	13 morts	65,5 M€ (300 MF)		
8-9 mars 1947	Fortes pluies	Inondation de Bois-Blanc	2	9 morts	/		3 ^e

26 janvier 1948	Cyclone	Cyclone du siècle	4	165 morts	122 M€ (3 Mrds F)		1 ^{er} , EPRI nationale
1 au 18 mars 1951	Cyclone						
28 février 1962	Cyclone	Jenny	3	31 morts, 56 % de la population sinistrée	83 M€		3 ^e
18-28 janvier 1980	Cyclone	Hyacinthe	4	25 morts (dont 10 d'une même famille emportée par une coulée de boue), 8 000 sinistrés	330 M€ (676 MF)		1 ^{er} , EPRI nationale
11-14 février 1987	Cyclone	Clotida	3	9 morts, 1 000 sinistrés	50 M€		3 ^e
28-30 janvier 1989	Cyclone	Firinga	3	4 morts, 6 000 sinistrés	274 M€ (1 Md F)		1 ^{er}
22-23 janvier 2002	Cyclone tropical intense	Dina	3	0 (1 mort indirect 15 j après dû à une coulée de boue)	32 M€ (FSOM) + 90 M€ (Cat Nat)	22/24	3 ^e
8-13 mars 2006	Forte tempête tropicale	Diwa	2	1 mort direct (emporté au niveau d'un radier) et 3 morts indirects (intoxication au monoxyde de carbone)	Pas d'information	/	3 ^e
24-26 février 2007	Cyclone tropical intense	Gamède	3	2 morts (intoxication au monoxyde de carbone) et 4 blessés grave	15 M€ (FSOM) + 143 M€ (Cat Nat)	21/24	1 ^{er} , EPRI nationale
12 mai 2007	Houle australe	/	2	2 morts (pêcheurs)	/	/	1 ^{er}
26 octobre 2010	Tsunami	Tsunami Sumatra	/	/	/		
2-3 janvier 2014	Cyclone tropical	Béjisa	3	1 mort et 17 blessés	72 M€	16/24	2 ^e
25-26 juin et 21-22 juillet 2017	Houles australes	/	2	3 morts, 6 blessés	Pas d'information	/	2 ^e
2-8 janvier 2018	Tempête tropicale	Ava	3	0	50 M€ (FSOM)	/	3 ^e
18 janvier 2018	Forte tempête tropicale	Berguitta					
4-6 mars 2018	Cyclone tropical	Dumazile	2	0	7,63 M€	/	3 ^e
23-24 avril 2018	Forte tempête	Fakir	2	2 morts indirects à Etang-Salé	4,3 M€ (FSOM)	15/24	3 ^e

	tropicale			(coulée de boue)	7,8 M€ (Cat Nat)		
28 août 2021	Fortes pluies	/	2	1 mort	105 k€ (FSOM) + 114k€ (FSOM agricole)	/	3 ^e
15 janvier 2022	Fortes pluies	/	/	0	105 k€ (FSOM)	/	
2-4 février 2022	Cyclone tropical intense	Batsirai	2	12 blessés	3 M€ (FSOM) + 10 à 15 M€ (Cat Nat)	24/24	3 ^e
29 juin 2022	Houle australe	/	2	1 mort, 1 blessé (emportés par les vagues)	Pas d'information	/	3 ^e
25 janvier 2023	Fortes pluies	/	/	/	Pas d'information	3/24	
15 janvier 2024	Cyclone	Belal	3	4 morts (3 SDF et 1 intoxication au monoxyde de carbone par générateur de secours)	2,9 M€ (FSOM Collectivités) + 100 M€ (Cat Nat)	24/24	3 ^e
23-26 janvier 2024	Tempête tropicale modérée	Candice	1	0	918 k€ (FSOM Collectivités)	3/24	3 ^e
28-31 janvier 2024	Fortes pluies	/	2	4 morts (emportés au niveau de radiers)		10/24	
2 et 8 août 2024	Houle australe	/	2	2 disparus emportés par les vagues	/	/	3 ^e

Tableau 3 : Tableau de synthèse des événements remarquables à La Réunion

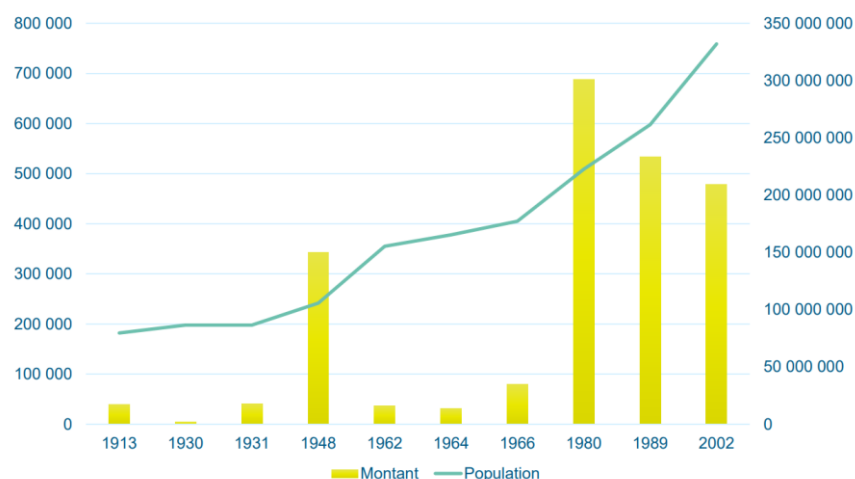


Figure 2 : Coûts de dommages causés par les cyclones depuis 1913 (Source : Présentation "L'exposition de La Réunion aux cyclones", CCR 2020)

A ce jour, les derniers événements remarquables survenus à La Réunion sont : la tempête tropicale Ava (2018), le cyclone Dumazile (2018), la tempête tropicale Fakir (2018), les fortes pluies du 28 août 2021, les fortes pluies du 15 janvier 2022, le cyclone Batsirai (février 2022) la houle australe du 29 juin 2022, les fortes pluies du 25 janvier 2023, le cyclone Belal (15 janvier 2024), suivi de la tempête tropicale Candice (24 janvier 2024) et des fortes pluies de fin janvier 2024, les houles des 2 et 8 août 2024 marquant la clôture de la capitalisation des inondations marquantes à La Réunion pour ce troisième cycle. Les coûts des dommages sont arrêtés 3 ans après l'évènement par la CCR, avant, les montants correspondent à des estimations, ce qui explique que les coûts des dommages pour les événements les plus récents ne soient pas encore connus.

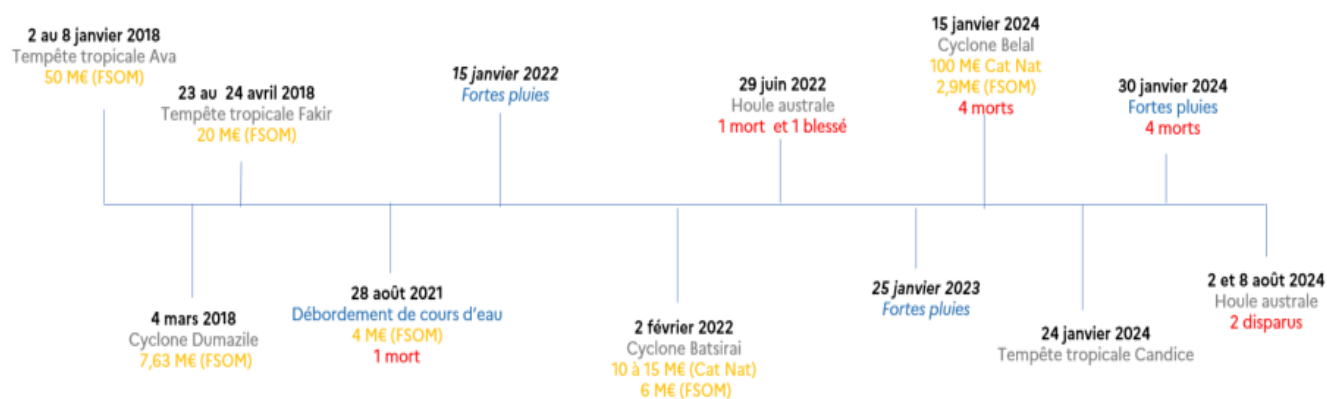
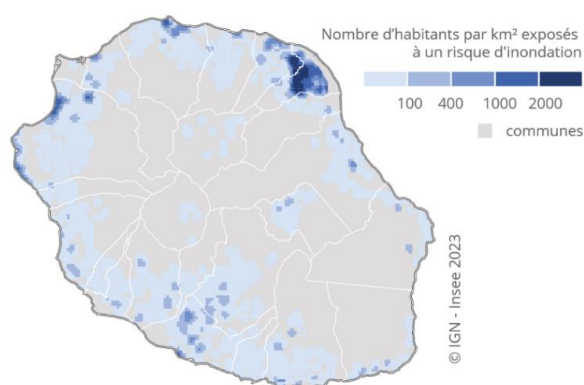


Illustration 31 : Chronologie des événements remarquables depuis l'Addendum 2018 de l'EPR

○ Conséquences humaines



42% de la population exposée se situe à l'est de l'île

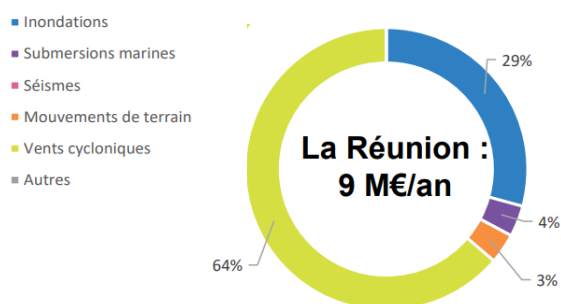
L'une des conséquences est que 49% de la population est confrontée à une eau potable de mauvaise qualité en cas de fortes pluies

Illustration 32 : Nombre d'habitants par km² exposés à un risque d'inondation (Source : INSEE Analyses Réunion n°84, octobre 2023)

Les risques littoraux sont également très impactants pour le territoire. La houle est le phénomène responsable du risque de submersion marine, 7 000 personnes vivant sur le littoral y sont exposées. Du fait du changement climatique, de l'intensification des phénomènes de houle et de la montée des eaux, ces risques de submersion sont susceptibles de s'accroître. Le recul du trait de côte, est un phénomène naturel d'érosion côtière aggravé par l'activité humaine (50% des côtes à La Réunion sont en érosion, avec une hétérogénéité de l'aléa et des risques générés), qui concerne 3 000 personnes⁹.

○ Conséquences économiques

Les conséquences économiques des cyclones à La Réunion sont mesurables, une thèse¹⁰ sur ce sujet a d'ailleurs été menée. La Caisse centrale de réassurance (CCR) a pu chiffrer ces conséquences : entre 1995 et 2019, la sinistralité historique à La Réunion présente un ordre de grandeur de 9 millions d'euros par an en moyenne, tout aléa confondu. Par une modélisation¹¹ ce chiffre devrait atteindre les 30 millions d'euros par an à La Réunion, uniquement pour les cyclones, et en prenant en compte le changement climatique.



Or, le recours à l'assurance est moins répandu dans les Outre-mer : à La Réunion, seuls 68% de la population est assurée, contre 96% en Hexagone

Figure 3 : Sinistralité historique Cat Nat par aléa (1995-2019) (Source : CCR, 2023 « La prévention des catastrophes naturelles dans l'Outre-mer par le fonds de prévention des risques naturels majeurs »)

Les inondations constituent le deuxième poste de sinistres à charge du régime des catastrophes naturelles en Outre-mer, après les vents cycloniques, représentant ainsi 1/3 du coût total assuré des

⁹ Coudrin C., Robin M., « Bruits routiers, qualité de l'eau potable, risques d'inondation ou de mouvements de terrain : À La Réunion, une même exposition aux risques et nuisances, quel que soit le niveau de vie ». INSEE, octobre 2023.

¹⁰ Éric Kulanthaivelu. Conséquences macroéconomiques associées aux passages des cyclones tropicaux : approches empiriques. Université de La Réunion, 2023.

¹¹ La perte moyenne annuelle modélisée correspondant à l'exposition financière des compagnies d'assurances réassurées par la CCR, de l'État et de la CCR. Modélisation = coût des sinistres (événements caractérisés) / valeurs assurées pour chaque aléa (portefeuille des compagnies d'assurance).

indemnisations. Les dommages touchent tous les secteurs : du bâti privé, aux infrastructures publiques, en passant par les activités de commerces et touristiques. La diversité des enjeux est source d'un coût élevé des dommages¹².

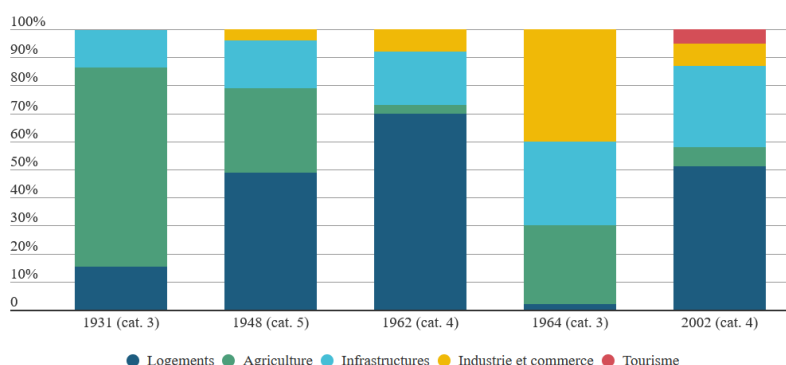


Figure 4 : Typologie des dommages consécutifs à 5 cyclones majeurs à La Réunion (Source : CCR)

La liste des événements passés ne peut suffire pour appréhender complètement l'impact des catastrophes sur les territoires ultramarins, notamment dans un contexte de changement climatique. Ainsi, la CCR a réalisé une étude relative à l'impact du changement climatique sur les cyclones¹³. Dans cette étude, il ressort que la survenance d'un cyclone de catégorie 5 se traduirait par un coût aux alentours de 22 milliards d'euros pour La Réunion.

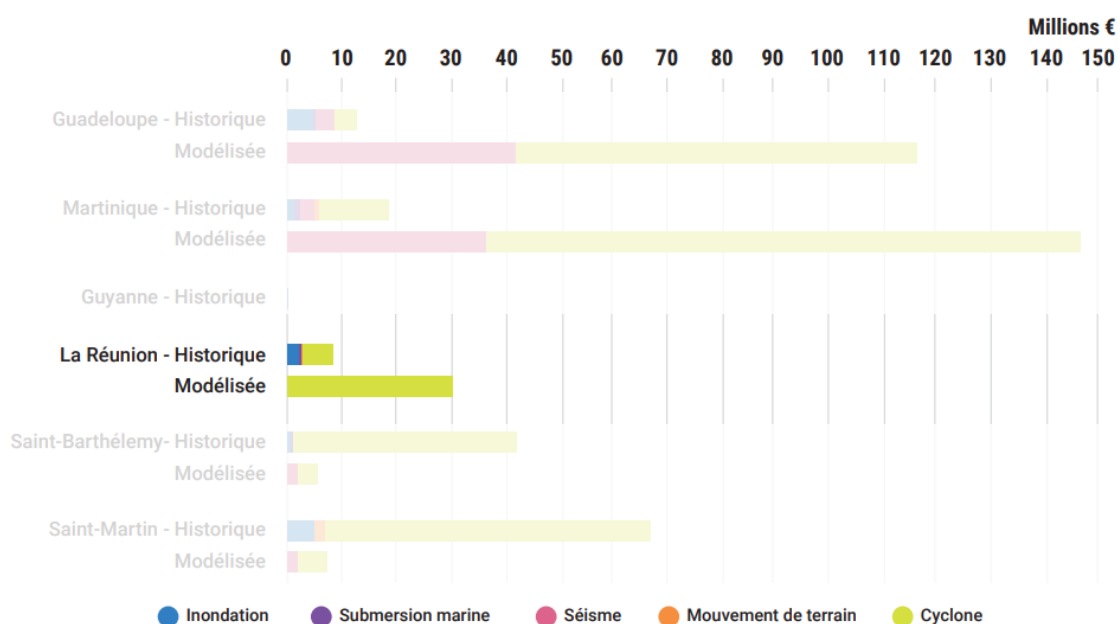


Figure 5 : Sinistralité moyenne annuelle par territoire et par aléa (Source : Rapport CCR « La prévention des catastrophes naturelles dans l'Outre-mer par le fonds de prévention des risques naturels majeurs », 2023)

Cette sinistralité se décline à l'échelle communale : Saint-Denis et Saint-Paul concentrent à elles seules près de 60% de la sinistralité historique 1995-2020.

¹² Cerema, « Projection du trait de côte et analyse des enjeux au niveau national », février 2024.

¹³ CCR « Evolution du risque cyclonique en Outre-mer à l'horizon 2050 », 2020.

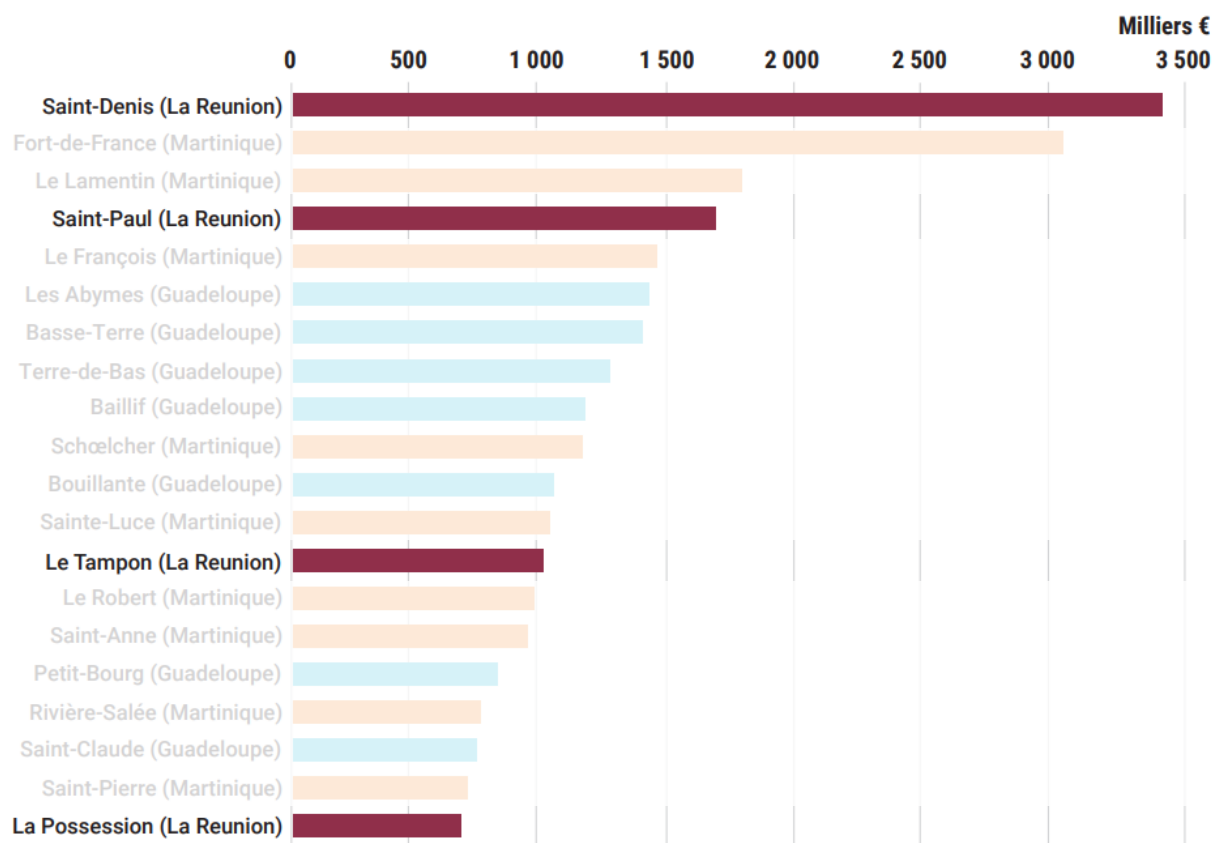


Figure 6: Communes ultramarines présentant le plus fort montant de dommages assurés annuels sur la période 1995-2019, tous aléas confondus

Elle se traduit par des reconnaissances Cat Nat très nombreuses et disparates sur le territoire de l'île.

Le régime Cat Nat dans les DROM depuis 1990 :

La loi de 1982 sur l'indemnisation Cat Nat n'a été déclinée dans les DOM qu'à partir de 1990, avec la loi Intégration des Outre-mer n°90-509 disposant de la modification de l'article L. 125-1 du code des assurances. Cette évolution a été opérée à la suite de plusieurs événements remarquables : le cyclone dévastateur Hugo (1989) dans les Antilles et le cyclone Firinga (1989) à La Réunion. A partir de là, les dégâts des cyclones Luis (1995), Marylin (1995) et Lenny (1999) ont été indemnisés à l'exclusion des effets du vent relevant alors des garanties T.O.C. Etant survenu postérieurement à 2000, le cyclone Dina (2002) est le premier dont les dommages ont été indemnisés, au titre du régime légal des catastrophes naturelles à La Réunion, non seulement pour les effets de l'eau mais aussi pour les effets du vent¹⁴. Le montant des dégâts occasionnés à charge du régime légal est considérable (90M€).

¹⁴ Prise en compte des dommages liés aux vents cycloniques (vents moyens de 145 km/h ou des rafales de 215 km/h) instaurée par la loi n°90-509 du 25 juin 1990.



Figure 7 : Nombre de reconnaissances Cat Nat "inondation" par commune à La Réunion (Source : CCR, 2023)

- ➔ A La Réunion entre 1993 et 2022, il y a eu 230 reconnaissances de l'état de catastrophe naturelle pour les inondations et 51 pour les submersions marines.
- ➔ En moyenne, il y a 11 reconnaissances Cat Nat par commune réunionnaise depuis 1993.

Les territoires vulnérables font l'objet d'une gestion particulière : l'identification « Territoire à risques importants d'inondation » (TRI), implique d'élaborer une Stratégie locale de gestion des risques d'inondation (SLGRI). Les six TRI concentrent à eux seuls 76% de la sinistralité historique de l'île.

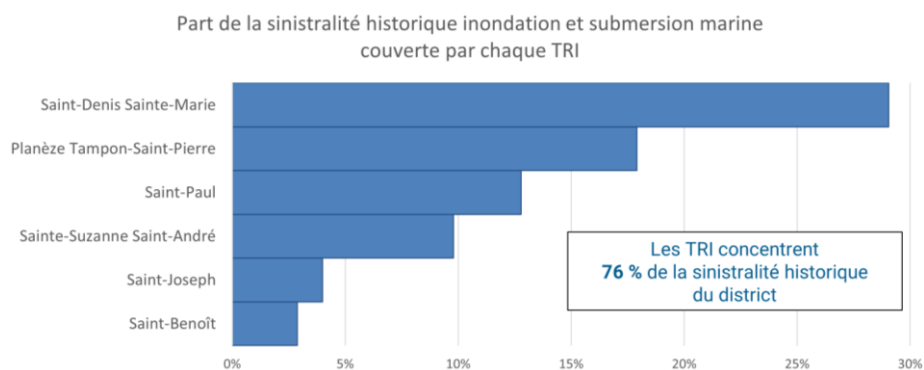


Figure 8 : Part de la sinistralité historique inondation et submersion marine par TRI (Source : CCR, 2023)

- Les limites de la modélisation

Les dommages sont simulés sur un portefeuille de biens assurés dans le cadre du régime Cat Nat : il s'agit des particuliers, entreprises, commerces et agriculteurs qui assurent leurs bâtiments avec une police dommages aux biens. Les biens publics, les réseaux, les pertes de récolte, ne sont pas compris dans ce périmètre. Les dommages de perte d'exploitation indirecte, causée par une coupure de réseau routier ou électrique ne sont pas couverts.

- Les engagements de l'Etat

Dans une logique de prévention de ces dégâts, l'Etat a mis en place un fond pour faire face aux dépenses liées aux expropriations de biens exposés à certains risques naturels menaçant gravement les vies humaines. Le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) a vu son périmètre d'intervention croître depuis 1995 pour financer actuellement les études et travaux d'une quinzaine de mesures différentes portant notamment sur les phénomènes d'inondation et de submersion marine. Sur la période 2009-2020, au total 295 M€ ont été investis dans les Outre-mer pour la prévention des risques naturels — soit environ 25 M€ annuels. À La Réunion, 80 % des engagements traitent des inondations. Ils peuvent être regroupés autour de 5 axes¹⁵ :

- La protection contre les inondations par des ouvrages hydrauliques (70% des engagements FPRNM)
- La délocalisation des biens exposés
- La régulation de l'urbanisme
- La réduction de la vulnérabilité du bâti existant
- L'information du public

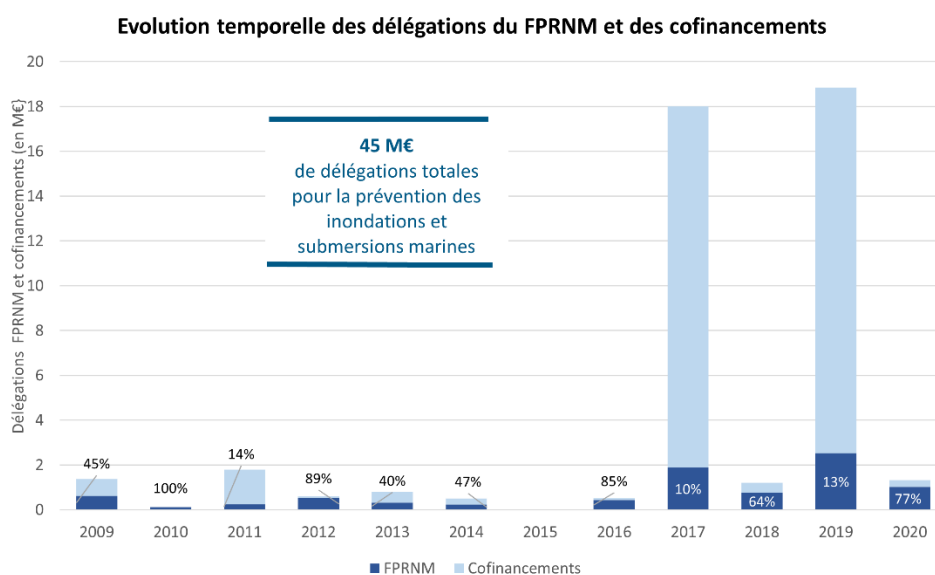


Figure 9 : Répartition et évolution des engagements de l'Etat au titre du FPRNM à La Réunion entre 2009 et 2020 (Source : CCR, 2023)

Les opérations du FPRNM dans les Outre-mer sont portées très majoritairement par les collectivités, lorsqu'elles relèvent de la prévention des inondations (93 % du montant des opérations soutenues par le FPRNM sous maîtrise d'ouvrage des collectivités). L'État est en revanche le maître d'ouvrage principal en matière de prévention des submersions marines ou d'actions multirisques.

Ces investissements correspondent, au regard de la sinistralité historique, à la moyenne nationale, soit environ 1€ investi pour 2€ de dommages. Il faut cependant les nuancer par la pénétration limitée de l'assurance en Outre-mer, car les dommages assurés ne représentent qu'une portion de la totalité des dommages qu'a subi le territoire¹⁶.

¹⁵ CCR, La prévention des catastrophes naturelles par le fonds de prévention des risques naturels majeurs, 2023.

¹⁶ Rappel : seul 68% de la population réunionnaise est assurée.

3 Nature des principaux enjeux

Au regard des caractéristiques topographiques de l'île, les principaux enjeux susceptibles d'être exposés aux risques d'inondation sont les suivants :

- L'**habitat** est généralement l'élément le plus touché par les phénomènes cycloniques, même s'il semble difficile de distinguer clairement les conséquences liées aux inondations et au vent. La subsistance d'un habitat précaire (estimé par l'AGORAH à 5 % du parc de logement en 2019), implanté généralement dans des zones à faible valeur foncière (donc souvent des zones à risques), implique une vulnérabilité accrue de l'habitat face au risque d'inondation¹⁷.



Illustration 33 : Destruction d'une habitation au bord de la rivière des Pluies lors du cyclone Diwa 2006

- Le **réseau routier** est fortement contraint par la structure radiale du réseau hydrographique de La Réunion, et les différents ouvrages destinés à franchir ces « obstacles » sont exposés aux risques de submersion (radiers) ou d'affouillement compte tenu du fort transport solide. Sur ce réseau routier, une vulnérabilité particulière existe sur les sections sans itinéraire alternatif (et notamment ceux permettant d'accéder aux cirques de Cilaos et de Salazie), ainsi que les routes menant au port, menaçant le transport de marchandises.



Illustration 8 : Destruction du pont de la rivière Saint-Etienne lors du cyclone Gamède 2007

Le réseau routier départemental compte 192 radiers¹⁸ auxquels s'ajoutent de nombreux radiers sur les routes communales. Le transport solide, très actif dans la majorité des cours d'eau à La Réunion, est un facteur qui peut diminuer fortement la capacité théorique des ouvrages de transparence hydraulique (obstruction via la végétation, les roches ou autres déchets anthropiques).

¹⁷ Observatoire réunionnais de l'habitat indigne, rapport 2019.

¹⁸ Diagnostic complet des radiers submersibles sur les routes départementales, Conseil départemental, juillet 2017.

Ainsi, un radier dont les ouvrages sont dimensionnés pour une crue décennale peut être submergé lors d'une crue biennale du fait du transport solide. De nombreuses zones sont potentiellement enclavées par la submersion des radiers. Le Conseil départemental s'est engagé dans une politique de resorption des points noirs.

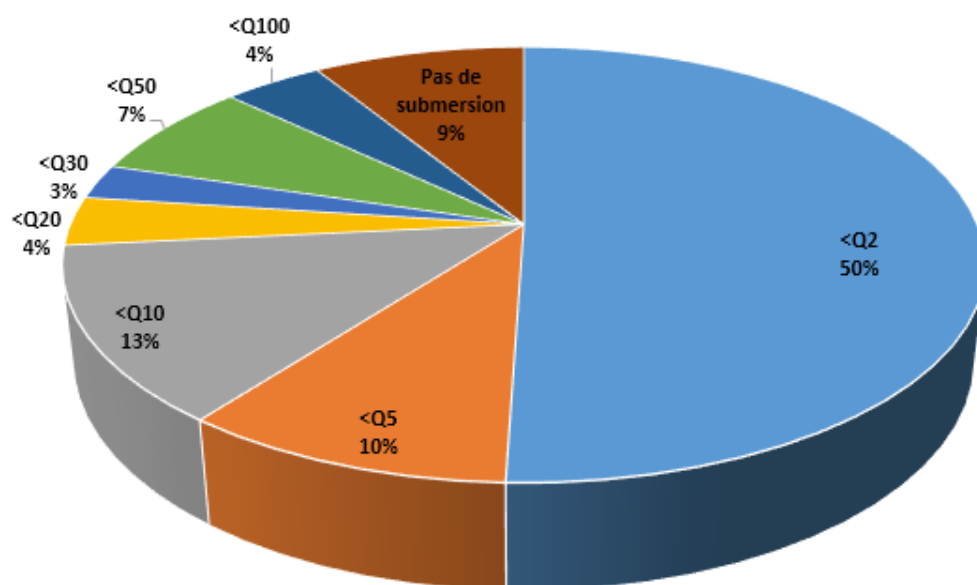


Illustration 9 : Répartition des occurrences de submersion sur l'ensemble des radiers dits "submersibles" du Département - hypothèse prenant en compte le transport solide (Source : Diagnostic complet des radiers submersibles sur les routes départementales, Conseil départemental, juillet 2017)



Illustration 10 : Radier submergé, rivière de Sainte-Suzanne le 15 décembre 2004

- Les **ports et aéroports** de l'île constituent des éléments fondamentaux dans l'économie réunionnaise. Aussi, la vulnérabilité de ces espaces apparaît comme importante, non pas en raison d'une exposition plus forte aux aléas, mais par l'enjeu que leur maintien en l'état représente.



Illustration 11 : Les pistes de l'aéroport Roland Garros, à proximité directe de la côte

- Les **réseaux** (électriques, eau potable, ...) sont généralement exposés aux risques d'inondation, pour des motifs qui peuvent être liés soit à l'exposition des structures (centrales, réseau de distribution, captages), soit à la turbidité de l'eau (rendant impropre la consommation de l'eau courante pendant plusieurs jours). 5% de la population est fréquemment confrontée à une eau potable de mauvaise qualité (soit 40 000 personnes)¹⁹.



Illustration 12 : Des réseaux électriques arrachés lors du cyclone Batsirai 2022

- Les **terres agricoles**, situées dans des zones géographiquement fragiles et reculées en raison de la pression foncière, sont confrontées à des défis importants. Ces zones sont soumises aux difficultés liées à la topographie ainsi qu'aux risques d'érosion et de mouvements de terrain et de pertes de récoltes en cas de cyclones ou de fortes pluies, pouvant par ailleurs entraîner l'engorgement des ravines en raison du transport de sédiments. Ces terres sont aussi rares, La Réunion dispose seulement de 4,8 hectares de Surface Agricole Utile (SAU) pour 100 habitants, alors que la Martinique en compte 8,04, la Guadeloupe 13,06 et la France hexagonale 41,6.



Illustration 13 : Culture inondée à Mare-à-Citrons, dans le cirque de Salazie ©Laurent Figon

¹⁹ Coudrin C., Robin M., « Bruits routiers, qualité de l'eau potable, risques d'inondation ou de mouvements de terrain : À La Réunion, une même exposition aux risques et nuisances, quel que soit le niveau de vie ». INSEE, octobre 2023.

- Une **activité industrielle** en développement (risque industriel et environnemental en cas d'exposition aux risques naturels). Près de 4000 établissements industriels, principalement localisés dans les villes, sur le littoral.



Illustration 14 : Centrale électrique de Bois Rouge à Saint-André (Source : Albioma)

- Le **changement climatique**, a un impact potentiel sur les phénomènes climatiques et leurs aléas dont les cyclones, pluies et houles²⁰.



Illustration 15 : Littoral érodé suite à la houle du 13 mai 2007

- La **destruction des écosystèmes et du récif corailien** due aux activités anthropiques : rejets divers, agriculture (érosion des sols, produits chimiques, turbidité), imperméabilisation des surfaces (rejets des eaux pluviales) ... La dégradation des récifs coralliens, limite d'une part les apports sédimentaires rechargeant les plages et la barrière de corail d'autre part risque de ne plus entraver l'énergie des vagues, n'atténuant plus les effets de surcote et de houle. Cela constitue une source d'augmentation des aléas associés (submersion marine et érosion chronique du littoral).



Illustration 16 : Coulée de boue du 7 avril 2017 polluant le lagon réunionnais © M.Séré

²⁰Rapport Building resilience in the indian ocean (BRIO), Météo-France, 2023.

4 Politique de gestion des inondations conduite dans le district

Au cours du deuxième cycle (2016-2021), la politique de gestion des inondations au niveau du district de La Réunion a beaucoup évolué, notamment en écho aux nouveautés législatives et réglementaires nationales, notamment dans les domaines de l'aménagement, de l'eau (GEMAPI) et du changement climatique. Les principaux changements au niveau du district, qui viennent compléter les orientations de 2011, portent sur les divers volets de gestion des risques d'inondation.

Les dispositifs ORSEC « Evènements météorologiques dangereux (EMD) » et Vigicrues n'existent plus, ils ont été fusionnés dans un seul et même dispositif conformément aux instructions nationales. A La Réunion, il s'agit du Dispositif spécifique ORSEC (DSO) « vigilances météorologiques (fortes pluies/orages, vents forts, vagues-submersion) et crues » validé par l'arrêté préfectoral n°1129 du 21 juin 2022. La vigilance vagues-submersion n'est donc pas un plan en tant que tel, ce sujet est abordé dans le DSO Vigilances météorologiques et crues vu précédemment.

Le plan ORSEC cyclone a également été actualisé par l'arrêté préfectoral n°400 du 15 février 2022 suite au cyclone Batsirai. Dans le cadre du REX Belal la couleur jaune de la préalerte a été retirée (arrêté préfectoral du 21 novembre 2024).

Le Plan de secours spécialisé (PSS) tsunami intégré au plan ORSEC est le même depuis l'arrêté préfectoral n°1773 du 16 juillet 2008.

4.1 Historique de la gestion des inondations à La Réunion

Du XVII^e siècle jusqu'en 1848, l'organisation de La Réunion suivait un modèle classique avec des maisons de maître entourées de logements pour esclaves et employés. Suite à la fin de l'esclavage et aux crises économiques, l'occupation s'étend vers des zones plus vulnérables, augmentant la précarité des habitations.

Après la départementalisation en 1946, la résorption des bidonvilles devient cruciale pour le rattrapage social. Une première politique de gestion du risque inondation est mise en place à partir de 1948, avec des travaux d'endiguement et l'amélioration de l'habitat.

4.1.1 1980 – 2006 : Le Programme pluriannuel d'endiguement des ravines (PPER)

Renforcé suite aux dommages causés par le cyclone Hyacinthe en 1980, ce programme, inclus dans le IX^e Contrat de plan État-Région, est étendu à tous les cours d'eau et communes après les cyclones Clotilda (1987) et Firinga (1989)²¹.

Par la suite, le Programme pluriannuel d'endiguement des ravines (PPER) est significativement influencé par la loi sur l'eau de décembre 1992, entraînant des ajustements. L'article 2 de cette loi cherche à équilibrer la préservation et le libre écoulement des eaux tout en assurant la protection contre les inondations. Toutefois, les Schémas techniques de protection contre les crues (STPC) avaient pour objectif de protéger les zones ouvertes à l'urbanisation. Ainsi, le programme est modifié, mettant l'accent de 1994 à 1999 sur la réduction des risques pour les populations urbaines exposées, en excluant les projets non planifiés. De 2000 à 2006, des ajustements supplémentaires sont introduits, adaptant les subventions en fonction du coût par bâtiment pour les opérations de protection.

Parallèlement, les premiers Plans de prévention des risques d'inondation (PPRI) sont élaborés par l'État, visant la prise en compte des risques dans l'urbanisme de façon à assurer un développement résilient.

4.1.2 2007 – 2013 : Le Programme de gestion des risques d'inondation

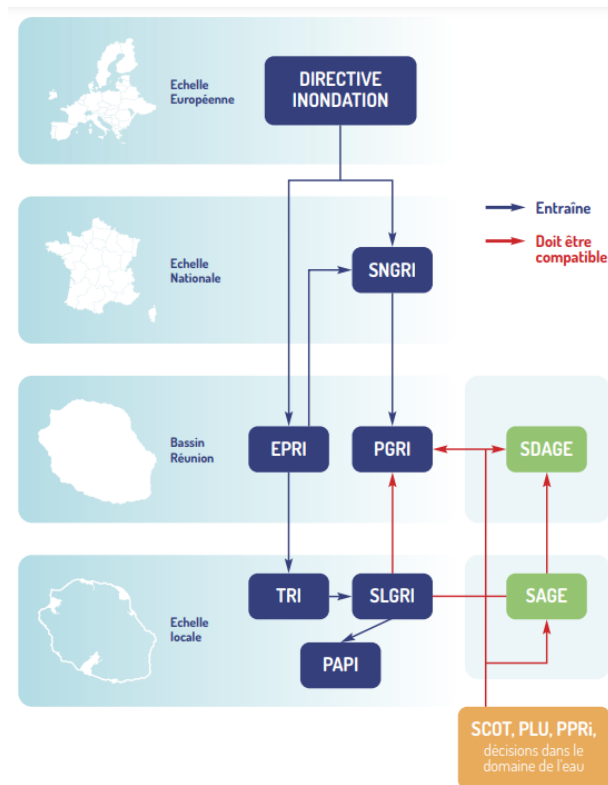
De 2007 à 2013, un Programme de gestion des risques d'inondation est lancé. Marqué par une sous-consommation des crédits du précédent programme. Ce dispositif vise l'identification des bassins prioritaires, la réalisation d'études générales des risques d'inondation, la contractualisation des actions, et intègre quatre piliers : la prévention, l'information, la prévision et la protection.

Ce dispositif est créé pour mettre en œuvre le POE 2007-2013 et le Contrat de Plan État-Région correspondant (mesure 3.19 « gestion des risques d'inondation »). Cinq Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) de première génération ont alors été signés, financés pour des montants significatifs, renforçant la gestion des risques d'inondation à La Réunion. Ils se situent tous en TRI.

²¹ Ministère de l'Écologie et du Développement Durable. (2006). *Expertise relative à la prévention des inondations sur l'île de La Réunion et à la programmation des travaux de protection.*

4.2 Dispositifs et documents de prévention actuels

4.2.1 La déclinaison de la directive inondation



Pour La Réunion, les étapes de mise en œuvre de la directive comprennent l'élaboration d'une Évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), l'identification des Territoires à risques importants d'inondation (TRI), l'élaboration de cartes des surfaces inondables et des risques, ainsi que l'élaboration du Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) pour chaque district hydrographique. Ce plan définit les objectifs et les moyens de gestion des risques d'inondation, complétés par des SLGRI pour chaque TRI.

4.2.1.1 La Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI)

La SNGRI, établie en 2014, encadre le dispositif à l'échelle nationale en fixant des objectifs à long terme pour chaque district hydrographique, tels que l'augmentation de la sécurité, la réduction des coûts et le raccourcissement du délai de retour à la normale. Elle encadre l'élaboration et la mise en œuvre de ses déclinaisons locales, les PGRI et les SLGRI.

Selon la SNGRI, parce que les territoires d'Outre-mer sont des territoires particulièrement exposés à des phénomènes d'intensité extrême, aggravés par le changement climatique et conjugués à la vulnérabilité de l'habitat, ils feront l'objet d'un accompagnement pour développer des maîtrises d'ouvrage en capacité de répondre à ces priorités.

4.2.1.2 Le Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016-2021, puis 2022-2027

Au cœur de la mise en œuvre locale, le Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) définit les priorités d'action pour chaque grand bassin hydrographique. Ainsi, à La Réunion, un unique plan concerne l'entièreté de l'île.

Un premier Plan de gestion des risques d'inondation 2016-2021 a été approuvé à La Réunion le 15 octobre 2015 par l'arrêté préfectoral n°1951. Dans le cadre du 2^e cycle de la directive inondation, lui a succédé un nouveau PGRI 2022-2027 approuvé le 4 mai 2022 par l'arrêté préfectoral n°795, aligné sur la loi "Climat et Résilience" du 22 août 2021. Il aborde tous les aspects de la gestion des risques d'inondation et cherche à renforcer la compréhension des phénomènes naturels, à améliorer les outils de prévision, à développer une meilleure surveillance et alerte, et met l'accent sur l'importance d'une gouvernance active.

La révision du PGRI s'est appuyée sur les réflexions du COPIL directive inondation (DI) sur des « Questions importantes », telles que l'adaptation au changement climatique, la conciliation entre aménagement du territoire et réduction de la vulnérabilité, la gestion de l'aléa « submersion marine », la gestion des eaux pluviales, des organisations territoriales efficaces, l'appropriation des dispositifs de gestion de crise, et l'amélioration de la gestion des cours d'eau. Le changement climatique est identifié comme un paramètre aggravant des risques d'inondation à La Réunion, nécessitant des études approfondies et des méthodes de prise en compte de ses impacts dans l'aménagement du territoire. Les sept questions importantes ont été soumises à consultation publique de novembre 2018 à mai 2019 sans remarques notables, mais l'analyse des réponses souligne l'importance de la gestion des eaux pluviales et la nécessité de renforcer la sensibilisation et la culture du risque.

Les progrès entre les deux cycles du PGRI couvrent la connaissance des phénomènes, l'amélioration des outils de prévision, de surveillance et d'alerte, la réalisation de diagnostics de vulnérabilité, la couverture quasi totale du département par des Plans de prévention des risques d'inondation (PPRi), et des actions de sensibilisation menées par plusieurs partenaires. Les axes d'amélioration incluent la coopération entre les intercommunalités, la gestion des eaux pluviales hors des Territoires à risques importants d'inondation (TRI), et la prise en compte des risques d'inondation dans l'urbanisme.

Les cinq objectifs du PGRI :

- Poursuivre la compréhension des phénomènes d'inondation ;
- Mieux se préparer et mieux gérer la crise lors des inondations ;
- Réduire la vulnérabilité du territoire face aux inondations ;
- Concilier les aménagements futurs et les aléas ;
- Réunionnais, tous acteurs de la gestion du risque inondation.



Illustration 19 : Page de garde du PGRI 2016-2021, 1^{er} cycle



Illustration 18 : Page de garde du PGRI 2022-2027, 2^e cycle

4.2.1.3 Les Territoires à risques importants d'inondation (TRI) et Stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI)

Six TRI ont été définis par arrêté préfectoral le 25 janvier 2013 (débordement de cours d'eau et ruissellement) :

- Saint-Denis/Sainte-Marie : « Zones urbanisées des communes de Saint-Denis et Sainte-Marie concernées par les bassins versants de la rivière des Pluies, de la ravine du Butor et de la ravine Patates à Durand, de la rivière du Chaudron et de la rivière Saint-Denis ».
- Saint-Paul : « Zones urbanisées de la commune de Saint-Paul concernées par le réseau hydrographique de l'Etang de Saint-Paul et Saline Ermitage ».
- Saint-Pierre/Tampon : « Zones urbanisées des communes de Saint-Pierre et du Tampon concernées par les bassins versants de la ravine Blanche, la rivière d'Abord et la ravine des Cabris ».
- Saint-Joseph : « Zones urbanisées de la commune de Saint-Joseph concernées par le bassin versant de la rivière des Remparts ».
- Saint-Benoît : « Zones urbanisées de la commune de Saint-Benoît concernées par le bassin versant de la rivière des Marsouins ».
- Saint-André/Sainte-Suzanne : « Zones urbanisées des communes de Sainte-Suzanne et de Saint-André concernées par le bassin versant de la Grande rivière Saint-Jean et la rivière Sainte-Suzanne ».

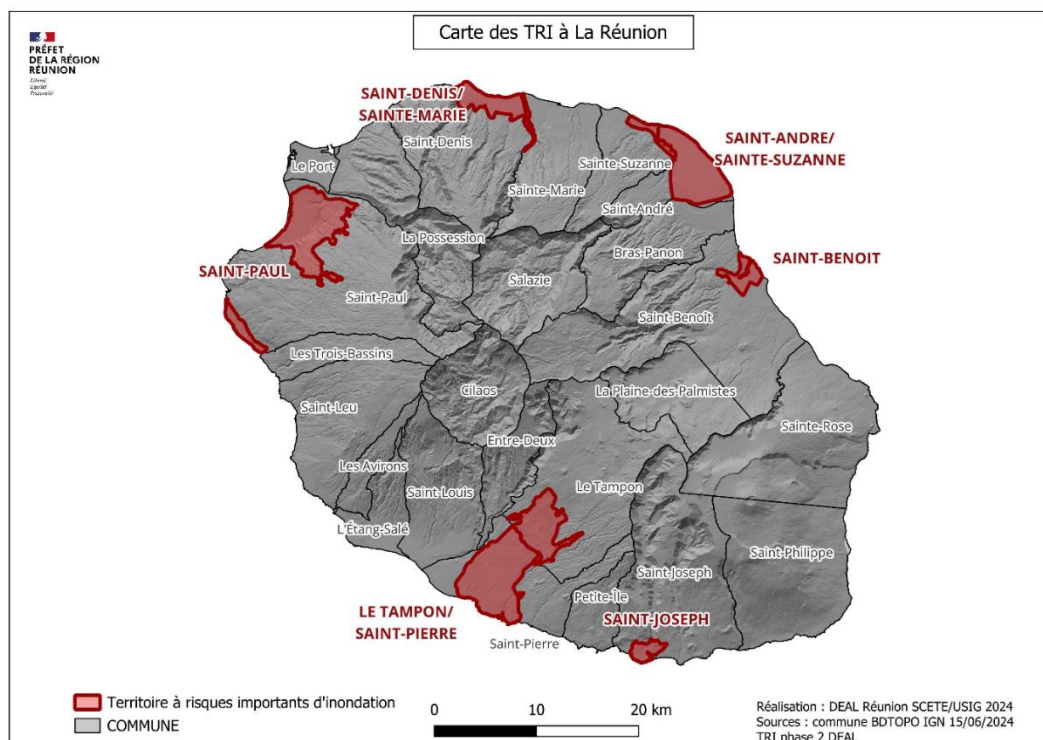


Illustration 20 : Territoires à risques importants d'inondation arrêtés le 25 janvier 2013

Ces zones ont été identifiées en raison de leurs **enjeux significatifs face aux risques d'inondation par rapport à l'ensemble de l'île**. Les TRI correspondent aux poches d'enjeux, leur emprise est définie en cohérence avec le SAR de 2011 (pôle principal). La carte de chaque TRI pour le 3^e cycle

est présentée en Annexe 5. La définition de ces territoires a donné lieu au premier Plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) 2016-2021, coconstruit avec les collectivités locales, en collaboration avec l'État. Une stratégie locale a été arrêtée pour chaque TRI, alignée sur la Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI).

Les Stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI) ont été élaborées en collaboration avec les collectivités locales. Avec la mise en œuvre de la compétence GEMAPI, les intercommunalités sont devenues les acteurs principaux des SLGRI, opérationnalisées et financées via les Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI).

4.2.1.4 Les Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI)

La mise en œuvre des SLGRI s'effectue principalement par le biais des PAPI. Les instances de suivi et d'animation des SLGRI et des PAPI sont similaires, chaque TRI disposant d'un comité de pilotage et d'un comité technique. Ces instances se réunissent régulièrement pour assurer le suivi des actions.

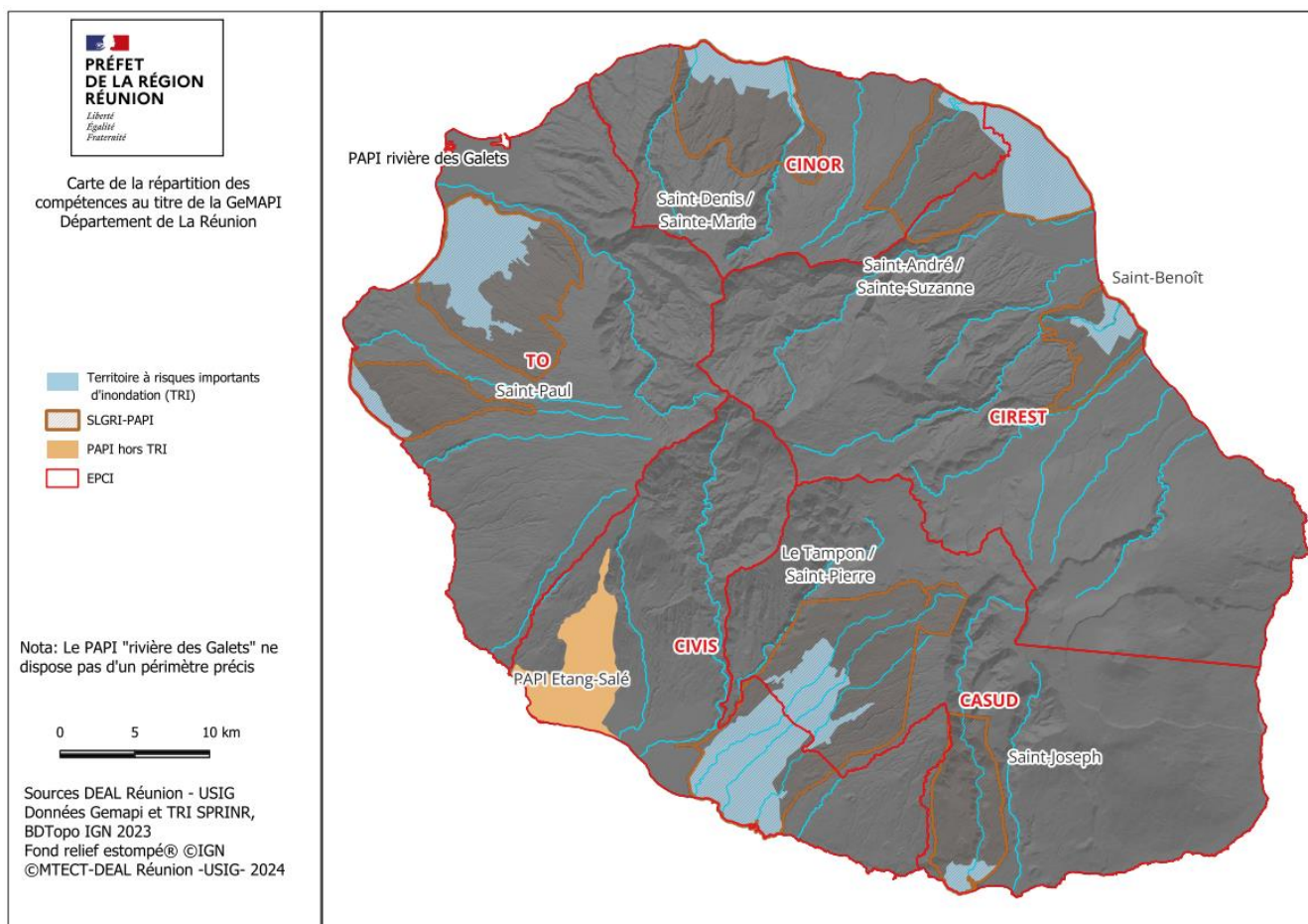


Illustration 21 : Répartition de la compétence GEMAPI et des PAPI

Les PAPI ont pour objet de promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire leurs conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement.

La démarche PAPI est structurée en deux phases : un Programme d'études préalables (PEP) en 1^{ère} phase, permettant de mûrir les projets qui conduit à la 2^e phase de mise en œuvre opérationnelle du PAPI sur une durée de six ans.

Portés par les collectivités territoriales ou leurs groupements, ils font l'objet d'une contractualisation avec l'État dans le respect d'un cahier des charges demandant notamment une évaluation socio-économique des projets (analyse coût-bénéfice ou analyse multicritères selon les cas). L'instruction de ces projets est réalisée par l'Etat, qui les suit de leur initiation jusqu'à leur achèvement. Les premiers PAPI n'étaient pas régis par des dispositions précises. A compter de février 2011, le dispositif PAPI 2 est venu apporter un 1^{er} cadre. En mars 2017, le dispositif PAPI 3 a été mis en place ; ce dispositif a été actualisé en 2021 et 2023 et constitue aujourd'hui le cadre à respecter. Le cahier des charges PAPI 3 2023 remplace le cahier des charges PAPI 3 2021. Cette actualisation intègre la nouvelle obligation de soumettre les PAPI à évaluation environnementale au titre des plans et programmes.

Ce dispositif de labellisation s'est appliqué aux dossiers PAPI reçus pour instruction entre le 1^{er} janvier 2018 et le 1^{er} janvier 2021. Au 1^{er} juin 2024, il y a²² :

- 2 PAPI finalisés : « rivière Saint-Denis » (1^{er} octobre 2007-2013) et « rivière des Marsouins » (2007-2014) ;
- 5 PAPI en cours : rivière des Pluies, rivière des Remparts, Saline-Ermitage, rivière des Galets (contractualisés en 2017) et planèze Tampon/Saint-Pierre (contractualisé en 2018) ;
- 6 PAPI d'intention contractualisés en 2017 et 2018 : « Étang-Salé », « Saint-André/Sainte-Suzanne », « Saint-Benoît », « Saint-Paul », « Saint-Denis/Sainte-Marie » et « Saint-Joseph ».

La CIREST a lancé des études visant à la production d'un nouveau PAPI pour la rivière du Mât.

À La Réunion, la politique publique de prévention des inondations repose sur un partenariat étroit avec les collectivités territoriales, qui ont notamment la compétence de prévention des inondations sur leur territoire (GEMAPI). Par le dispositif des Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI), l'Etat soutient financièrement (via les financements européens FEDER principalement) et techniquement les collectivités territoriales depuis plusieurs années dans la mise en œuvre opérationnelle de cette politique. Le système de subventions associé aux PAPI a été établi en s'appuyant sur un partenariat financier entre l'Europe, l'État, le Conseil régional et les collectivités. Ce partenariat permet un subventionnement pour les collectivités locales à hauteur de 80 %, grâce à la mesure FEDER « Programme de gestion des risques d'inondation » financée via le Conseil régional et une contrepartie nationale au travers du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM).

Depuis 2007, le FEDER a permis de financer les mesures de prévention à hauteur de 50,6 M€.

Le FPRNM 3,3 M€.

Ces fonds sont destinés à financer les 7 axes des PAPI.

²² Bancarisation dans TRITON, plateforme internet de suivi de la mise en œuvre des PAPI : <https://triton.din.developpement-durable.gouv.fr/accueil>

Le plus gros poste de dépense étant les travaux, voici quelques exemples d'actions financées par le FEDER, un montant total de 42,3 M€ de FEDER programmé :

- Ouest : Protection contre les crues de l'Ermitage / Saline les Bains (9,6 M€ FEDER), 3 opérations sur les digues de la rivière des Galets (total de 14,4 M€ FEDER) ;
- Sud : Travaux de traitement des crues de la rivière des Remparts à Saint-Joseph (12,2 M€ de FEDER) ;
- Est : Etudes, travaux sur ravine Sèche et la Grande rivière Saint-Jean (788 K€), rivière des Marsouins (214 K€) ;
- Nord : 2 petites opérations sur rivière des Pluies (149 K€ FEDER).

Concernant le FPRNM, sur la période 2009-2020, les engagements totaux en matière de prévention des inondations à La Réunion ont permis de financer :

- Les actions de protection contre les inondations à Saint-Paul, dans le cadre du PAPI Saline-Hermitage à La Réunion en 2017 (18 M€) ;
- Les travaux de protection contre les inondations pour le centre-ville de Saint-Joseph dans le cadre du PAPI rivière des Remparts, à La Réunion en 2019 (18 M€)²³.

4.2.2 La compétence GEMAPI à La Réunion

A La Réunion, il n'y a pas de structure de bassin versant actuellement. Les EPCI portent intégralement la compétence GEMAPI depuis le 1^{er} janvier 2018 (loi n°2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale). Les compétences eau et assainissement leur ont également été transféré au 1^{er} janvier 2020 (loi Notre n°2015-991 du 7 août 2015). Le Plan Eau DOM vise à accompagner pour 10 ans, à partir de 2016 (circulaire interministérielle de 2016 relative à la mise en œuvre du plan d'actions pour les services d'eau potable et d'assainissement en Guadeloupe, Guyane, Martinique, à La Réunion, Mayotte et Saint-Martin), les collectivités ultramarines dans l'amélioration des services en eau potable et assainissement rendu à leurs usagers. La GEMAPI est évoquée comme un axe de travail possible/souhaitable, mais pas obligatoire au sein du Plan Eau DOM dans l'instruction interministérielle du 12 juillet 2024 relative au plan eau DOM actualisé pour les services d'eau potable et d'assainissement en Guadeloupe, Guyane, Martinique, Réunion, Mayotte, Saint-Martin et Saint-Pierre-et-Miquelon. La CIREST, la CASUD, la CIVIS et le TO ont prévu ou sont en train de lancer un Schéma directeur de gestion des eaux pluviales (SDEP) intercommunal suite à la prise de compétence eaux pluviales urbaines (EPU) en 2020.

4.2.2.1 Communauté Intercommunale Réunion Est (CIREST)

La CIREST comprend deux Territoires à risques importants d'inondation (TRI) :

- TRI de Saint-Benoît ;
- TRI de Saint-André/Sainte-Suzanne.

Elle opère également deux PAPI d'intention sur la période 2018-2023 dont les conventions vont faire l'objet d'avenant de prolongation à la date de fin d'éligibilité des dépenses du POE FEDER actuel 2021-2027 :

²³ CCR, 2023, « La prévention des catastrophes naturelles dans l'Outre-mer par le fonds de prévention des risques naturels majeurs ».

- PAPI « Saint-Benoît/Sainte-Suzanne » (coût : 5 M €) ;
- PAPI « rivière des Marsouins » (coût : 25 M €).

Elle perçoit un produit à hauteur de 850 000 € par an (soit 6 euros par habitant par an) provenant de la taxe GEMAPI.

Des études et des travaux ont été menés sur la ravine Sèche et la Grande rivière Saint-Jean (pour un montant de 788 000 euros provenant du FEDER), ainsi que sur la rivière des Marsouins (pour un montant de 214 000 euros provenant du FEDER).

4.2.2.2 *Communauté d'Agglomération du Sud de l'île de La Réunion (CASUD)*

La CASUD comprend un Territoire à risques importants d'inondation (TRI) :

- TRI Tampon/Saint-Pierre.

Elle opère trois PAPI d'intention sur la période 2018-2023 :

- PAPI « Tampon/Saint-Pierre » (coût : 33 M €) dont la convention nécessite la réalisation d'un avenant de prolongation à la date de fin d'éligibilité des dépenses du POE FEDER actuel 2021-2027 ;
- PAPI « rivière des Remparts » (coût : 20 M €) dont l'avenant de prolongation d'éligibilité des dépenses de la convention PAPI « rivière des Remparts » au 31 août 2025 est en cours de signature ;
- PAPI « Saint-Joseph » (coût : 2,5 M €) dont la convention nécessite la réalisation d'un avenant de prolongation à la date de fin d'éligibilité des dépenses du POE FEDER actuel 2021-2027.

Elle perçoit un produit à hauteur de 1,5 M € par an (soit 11 euros par habitant par an) provenant de la taxe GEMAPI.

Des travaux de traitement des crues ont été entrepris pour la rivière des Remparts à Saint-Joseph (12,2 millions d'euros provenant du FEDER).

4.2.2.3 *Communauté Intercommunale des Villes Solidaires (CIVIS)*

La CIVIS comprend un Territoire à risques importants d'inondation (TRI) :

- TRI Tampon/Saint-Pierre.

Elle opère deux PAPI d'intention sur la période 2018-2023 dont les conventions nécessitent la réalisation d'un avenant de prolongation à la date de fin d'éligibilité des dépenses du POE FEDER actuel 2021-2027 :

- PAPI Tampon – Saint-Pierre (coût : 1 M €) ;
- PAPI Étang-Salé (coût : 1,5 M €).

Elle perçoit un produit à hauteur de 1,5M € par an (soit 11 euros par habitant par an) provenant de la taxe GEMAPI. En 2023, son budget s'élevait à 4 millions d'euros.

4.2.2.4 *Territoire de l'Ouest (TO)*

Le TO comprend un Territoire à risques importants d'inondation (TRI) :

- TRI Saint-Paul.

Elle opère deux PAPI d'intention dont les conventions nécessitent la réalisation d'un avenant de prolongation à la date de fin d'éligibilité des dépenses du POE FEDER actuel 2021-2027 :

- PAPI rivière des Galets (2017-2022) (coût : 21 M €) ;
- PAPI Saint-Paul (2018-2023) (intégrant PAPI Hermitage / La Saline les Bains) (coût : 14 M €) ;

Elle perçoit un produit à hauteur de 2,9 M € par an (soit 14 euros par habitant par an) provenant de la taxe GEMAPI. En 2023, son budget s'élevait à 7,95 millions d'euros.

Des travaux de protection contre les crues ont été réalisés à l'Hermitage/Saline les Bains (9,6 millions d'euros provenant du FEDER), ainsi que trois opérations visant les digues de la rivière des Galets (totalisant 14,4 millions d'euros provenant du FEDER).

4.2.2.5 *Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion (CINOR)*

La CINOR comprend un Territoire à risques importants d'inondation (TRI) :

- TRI Saint-Denis/Sainte-Marie.

Elle opère un PAPI d'intention sur la période 2018-2023 dont la convention nécessite la réalisation d'un avenant de prolongation à la date de fin d'éligibilité des dépenses du POE FEDER actuel 2021-2027 :

- PAPI rivière des Pluies (coût : 23 M €).

Elle porte un projet de PAPI qui pourra faire l'objet d'un avenant au 31 décembre 2027 :

- PAPI Saint-Denis/Sainte-Marie (coût : 2 M €).

Elle perçoit un produit à hauteur de 2,5M € par an (soit 12 euros par habitant par an) provenant de la taxe GEMAPI.

Deux opérations de petite envergure ont été entreprises sur la rivière des Pluies (pour un total de 149 000 euros provenant du FEDER).

4.2.3 La déclinaison locale de la directive cadre sur l'eau (DCE)

4.2.3.1 *Le Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)*

Le SDAGE 2010-2015 approuvé par arrêté du 7 décembre 2009, est crucial dans la politique de gestion des inondations. Il vise une gestion équilibrée de la ressource en eau avec un objectif majeur de "réduire les risques liés aux inondations". Ses principales orientations incluent le développement de la culture du risque, la réduction de l'aléa inondation, la diminution de la vulnérabilité, l'amélioration de l'efficacité des interventions publiques et l'organisation de la stratégie de gestion de crise. Le SDAGE 2016-2021 puis le SDAGE 2022-2027, adopté le 29 mars 2022, continue de fixer les orientations et les objectifs pour la gestion équilibrée de la ressource en eau et la prévention des inondations, notamment l'orientation transversale « intégrer la gestion de l'eau dans les politiques d'aménagement du territoire dans un contexte de changement climatique ».

Le SDAGE est également accompagné de la Stratégie d'organisation des compétences locales de l'eau (SOCLE), un document qui vise à faciliter l'organisation et la coordination des compétences locales en matière d'eau.

4.2.3.2 Les Schémas d'aménagement et de gestion des eaux (SAGE)

Les SAGE sont des documents d'orientation et de planification de l'eau à l'échelle des "unités hydrographiques cohérentes". Ils permettent de décliner localement les dispositions du SDAGE et de préciser les orientations à mettre en œuvre sur des territoires spécifiques. À La Réunion, plusieurs SAGE ont été mis en place ou sont en cours de réalisation/révision :

- SAGE Est : Couvrant les communes de Saint-André, Salazie, Bras-Panon, Saint-Benoît, Sainte-Rose et La Plaine des Palmistes. Ce SAGE a été révisé et approuvé en novembre 2013, il vise à améliorer la qualité de l'eau distribuée, la gestion des milieux aquatiques remarquables et la protection contre les crues.
- SAGE Sud : Regroupant les communes des Avirons, Cilaos, Entre-Deux, Etang-Salé, Petite-Ile, Saint-Joseph, Saint-Pierre, Saint-Philippe, Saint-Louis, Le Tampon, et une partie de la commune de Saint-Leu. Approuvé en 2006, ce SAGE est actuellement en cours de révision, afin d'axer ses actions sur l'approvisionnement en eau, la sécurité sanitaire de l'eau, la préservation des milieux aquatiques et la gestion des eaux pluviales.
- SAGE Ouest : Englobant les communes de Saint-Leu (à partir de la ravine du Cap), Trois-Bassins, Saint-Paul, Le Port et La Possession. Révisé et approuvé en 2015, il se concentre sur la préservation et la restauration des milieux aquatiques, la gestion du ruissellement pluvial, la gestion durable de la ressource en eau et la clarification de la gouvernance.
- SAGE Nord : En cours d'élaboration par la CINOR.

4.2.4 Autres documents structurants

4.2.4.1 Les Plans de prévention des risques naturels (PPRn)

Les Plans de prévention des risques naturels (PPRn) à La Réunion sont élaborés par l'État conformément à l'article L.562-1 du code de l'environnement. Ces plans visent à réglementer les constructions, ouvrages, aménagements, et exploitations dans les zones exposées aux inondations, avec pour objectif la réduction du risque. Ils cherchent principalement à contrôler l'urbanisation en zone inondable, limitant l'exposition des populations et préservant les zones d'expansion des crues. Etablis sur la base d'un évènement centennal ou historique, leur délimitation est plus restreinte que l'Enveloppe approchée des inondations potentielles (EAIP).

Deux types de PPR sont déployés à La Réunion : les PPR continentaux pour les aléas "inondation" et/ou "mouvements de terrain", et les PPR littoraux pour les aléas "recul du trait de côte" et "submersion marine" en intégrant les effets du changement climatique.

Les PPR sont actualisés et révisés au regard des nouvelles connaissances sur les aléas, apportés par les Porter-à-connaissance (PAC).

Concernant les **PPR continentaux**, l'ensemble des communes de l'île est couvert à l'exception de Mafate, qui n'est couvert que par un Porter à connaissance (PAC). Au 1^{er} septembre 2024, seules deux communes (Saint-André et Saint-Philippe) sont couvertes uniquement par un PPR inondation, avec des procédures de révision en cours pour intégrer l'aléa "mouvements de terrain".

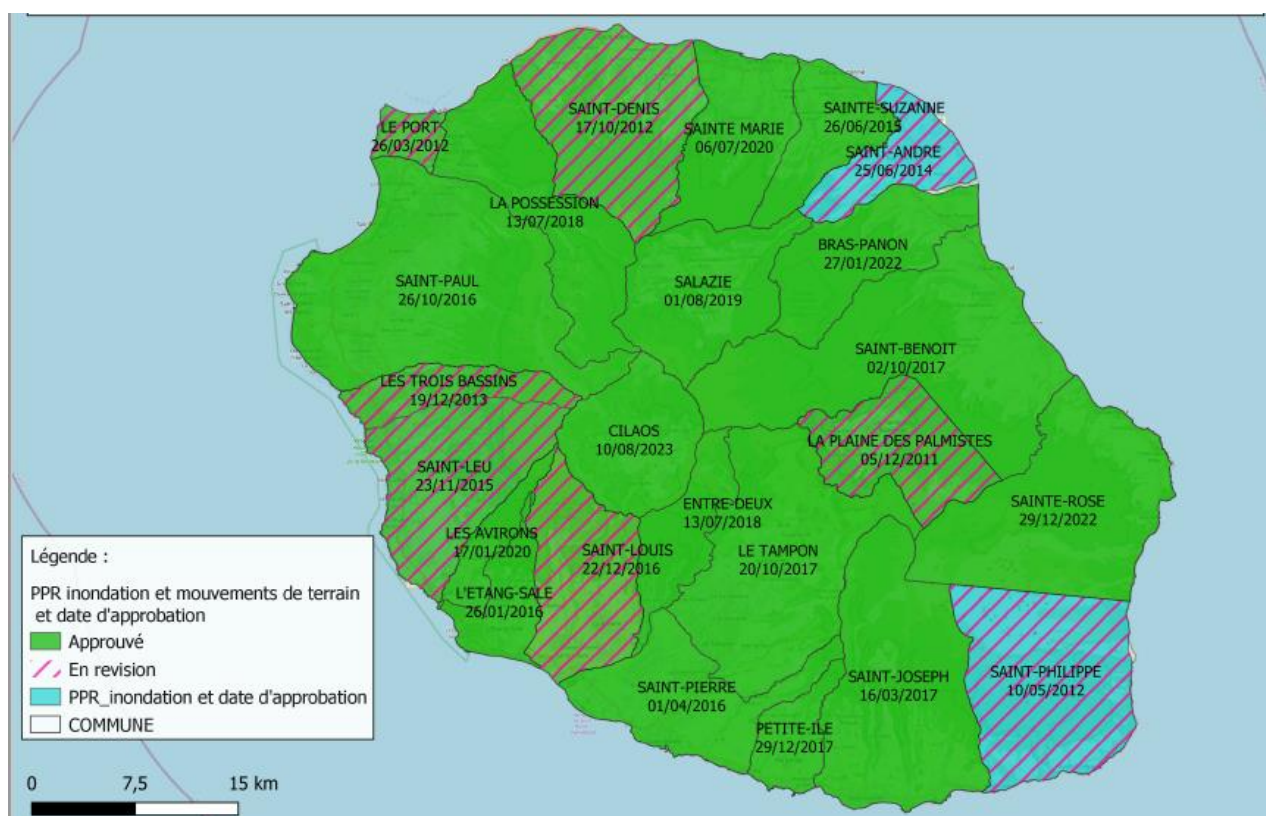


Illustration 22 : Couverture du territoire en PPR continentaux au 1^{er} septembre 2024

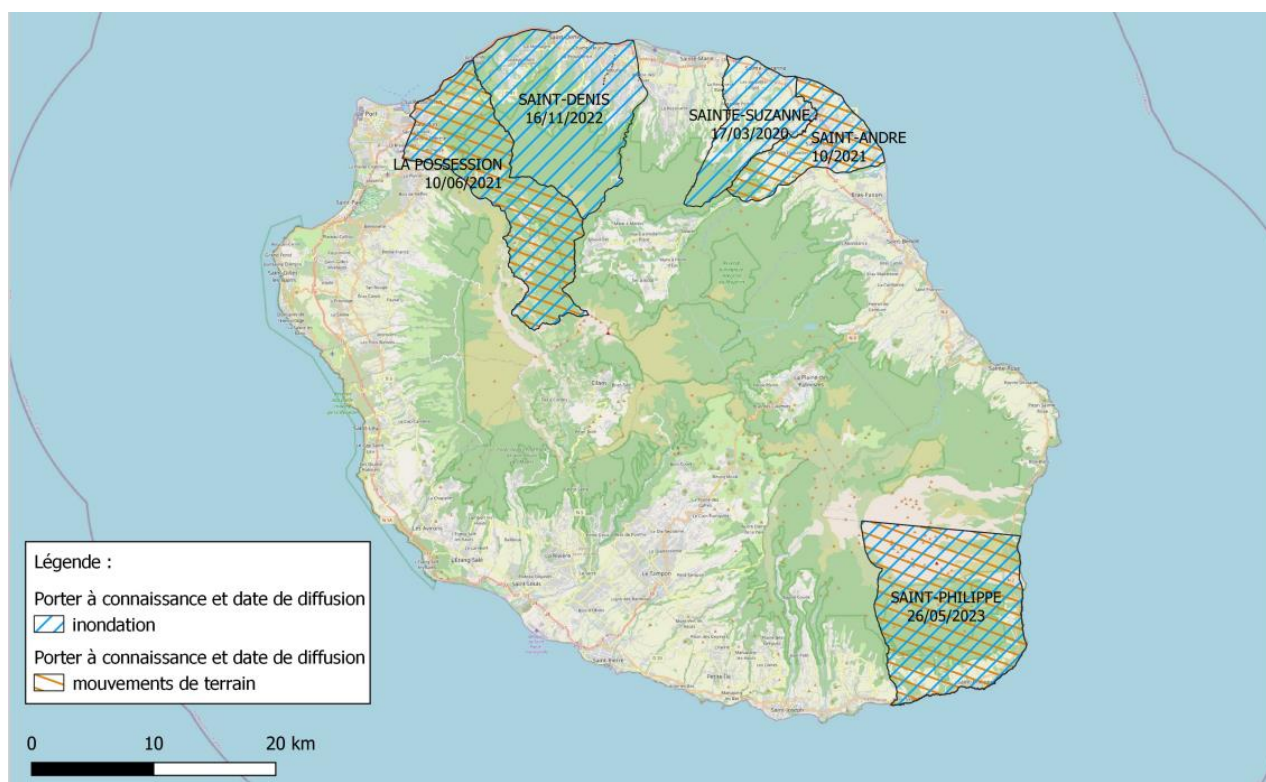


Illustration 23 : Carte des Porter à connaissance (PAC) inondation en cours

Quant aux **PPR littoraux (PPRL)**, les aléas ont été caractérisés entre 2014 et 2015 pour l'ensemble du littoral réunionnais, à l'exception de Sainte-Rose et Saint-Philippe. La mise en place des PPR littoraux « nouvelle génération » ou « post Xynthia » prenant en compte les aléas « érosion du trait de côte » et « submersion marine » a débuté en 2016 avec la mise en œuvre du guide méthodologique élaboré par la DGPR en 2014. Au 1^{er} septembre 2024, 13 communes littorales sur

19 sont couvertes par un PPR littoral (12 « nouvelle génération » et un « ancienne génération »). La commune du Port possède un PPR littoral « ancienne génération » approuvé en 2012, une révision PPR multi incluant le volet littoral est en cours.

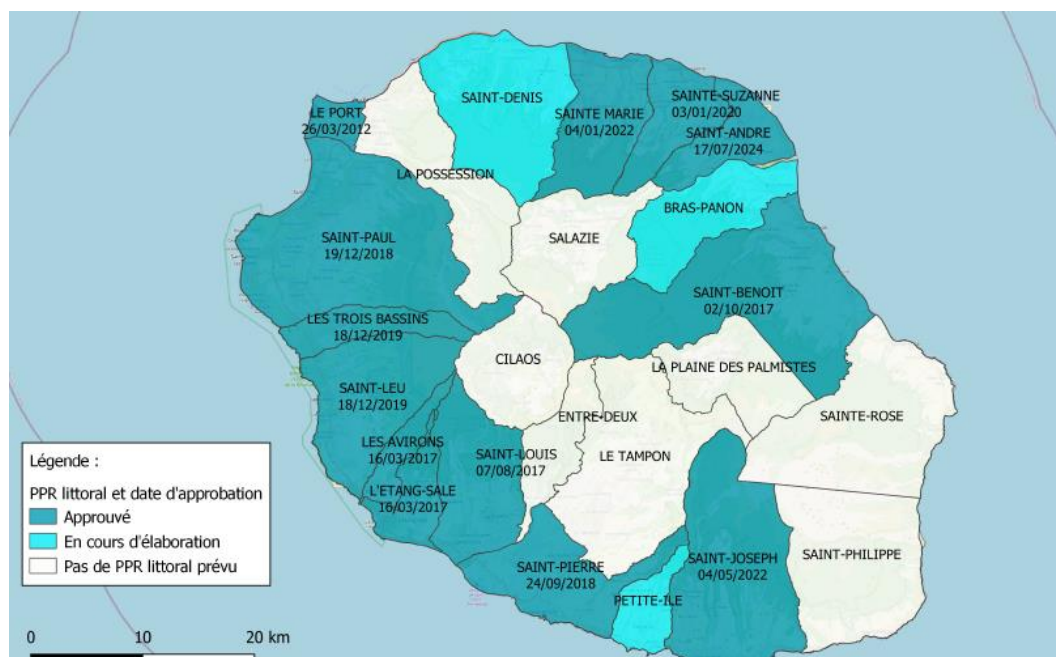


Illustration 24 : Couverture du territoire en PPR littoraux au 1^{er} septembre 2024

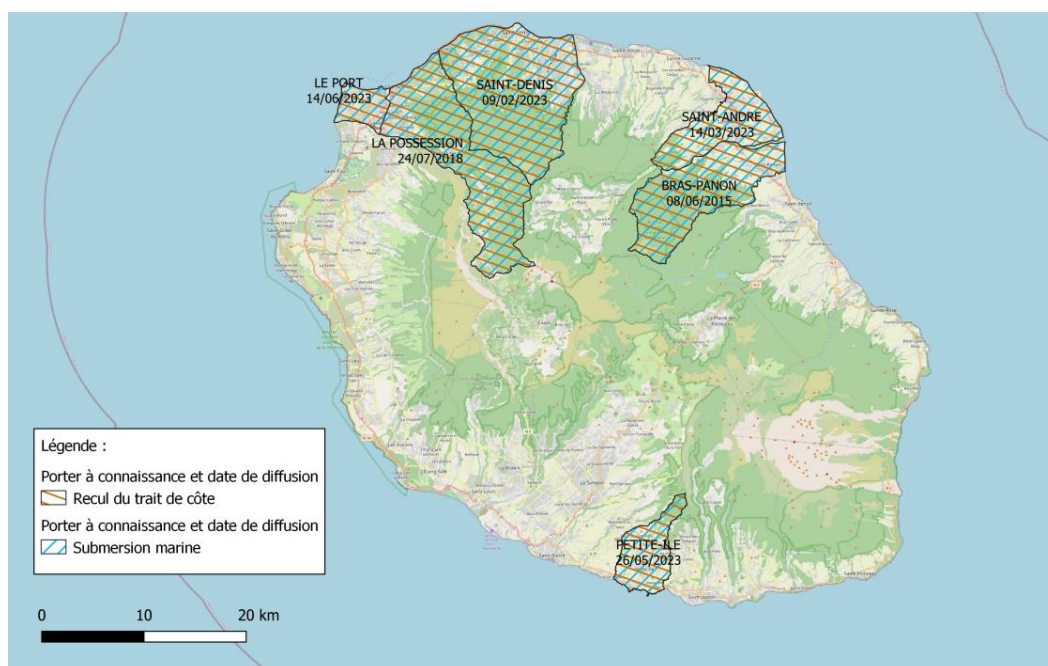


Illustration 25 : Carte des Porter à connaissance (PAC) submersion marine et retrait du trait de côte

Une nouvelle programmation 2024-2026 d'élaboration/révision des PPR a été définie.

Sur la période 2009-2020, les engagements totaux en matière de prévention des submersions marines dans les Outre-mer se sont élevés en moyenne à 290 K€/an, dont 235 K€/an de FPRNM et

54 K€/an de cofinancements. Près de la moitié de ces investissements sont localisés à La Réunion, correspondant à l'élaboration régulière, depuis 2010, de Plans de prévention des risques littoraux²⁴.

4.2.4.2 Le Schéma de prévention des risques naturels (SPRN)

Arrêté le 8 juillet 2019, le Schéma de prévention des risques naturels (SPRN) 2018-2022 est un document d'orientation quinquennal qui définit un programme d'actions. Ce programme couvre les 7 aléas naturels auxquels La Réunion fait face, dont les inondations. Il a été établi en partenariat avec les diverses parties prenantes du territoire et a fait l'objet d'une consultation officielle des partenaires et des membres du Conseil départemental de la sécurité civile et des risques naturels majeurs (CDSCRNM). Conformément aux dispositions de l'article L. 565-2 du code de l'environnement, le SPRN précise les actions à conduire dans le département en matière de :

- Connaissance du risque ;
- Surveillance et prévision des phénomènes ;
- Information et éducation sur les risques ;
- Prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire ;
- Travaux permettant de réduire le risque ;
- Retours d'expériences et gestion de crise.

La quasi-totalité des actions du SPRN 2018-2022 (18 actions sur les 19 qu'il comprend) traitent du risque « inondation ». Suite aux Assises régionales des risques naturels (www.assisesrisques2023.re) qui se sont tenues les 12 et 13 octobre 2023 à Saint-Denis de La Réunion, une révision du schéma est en cours.

4.2.5 L'Observatoire du littoral de La Réunion

La DEAL Réunion, la Région, le BRGM, le CNRS, l'Université de La Réunion et l'Université de Bretagne Occidentale collaborent au sein de l'Observatoire du littoral de La Réunion « Nout bord' mer ». Les objectifs sont d'améliorer la connaissance et la gestion des écosystèmes et espaces littoraux et marins réunionnais, et de participer à leur préservation, protection et gestion dans un contexte de développement durable et de changement climatique. Cette coopération s'articule autour de quatre thèmes :

- Amélioration des connaissances et expertise ;
- Appui à la mise en œuvre des politiques en matière de risques de submersions marines, d'aménagement et de biodiversité ;
- Développement d'outils de bancarisation, d'aide à la gestion ;
- Diffusion de l'information et sensibilisation des acteurs locaux et du public.

Les actions menées par l'Observatoire du Littoral de La Réunion se déclinent selon trois axes :

²⁴ CCR, (2023), « La prévention des catastrophes naturelles Outre-mer par le fonds de prévention des risques naturels majeurs ».

- Bancariser et structurer les données existantes pour mieux comprendre ;
- Être un outil de vulgarisation, de formation et de sensibilisation ;
- Contribuer à une meilleure prise en compte du sujet pour une meilleure gestion intégrée du littoral.

Plusieurs actions, initiatives et études s'inscrivant dans les objectifs de l'Observatoire du Littoral de La Réunion sont pérennisées et mises en œuvre par ce dernier notamment :

- Les programmes OBSCOT et SNO-Dynalit menés respectivement par le BRGM et l'Université permettent de réaliser un suivi du trait de côte et des dynamiques des submersions marines associées depuis plusieurs années. Un suivi spécifique est également réalisé suite à des événements potentiellement morphogènes (houle australe ou cyclonique). Ces données ont vocation à être plus largement diffusées et partagées, notamment avec les collectivités concernées ;
- La mise en service d'un houlographe sur la façade Ouest-Sud-Ouest pendant la période des houles australes et sur la façade Nord (au large de Sainte-Marie) pendant la saison cyclonique. Les nouvelles données ainsi acquises permettent notamment de mieux caractériser et appréhender les seuils morphogènes le long du littoral des différents événements ainsi que la dynamique sédimentaire observée grâce aux campagnes topographiques ;
- La réalisation d'études permettant d'améliorer les connaissances et contribuant à la définition par les autorités compétentes d'une gestion intégrée du littoral (évaluation de la pertinence de mettre en place des opérations de transferts sédimentaires le long du littoral, guide des bonnes pratiques pour la gestion des ouvrages implantés à La Réunion...) ;
- La mise en place d'un site internet dédié permettant une large diffusion des données et de la connaissance : www.observatoire-littoral-lareunion.re



Illustration 26 : Logo de l'Observatoire du littoral de La Réunion

5 Évaluation de l'impact potentiel de la survenue d'un évènement significatif et perspectives d'évolution des risques d'inondation dans un contexte de changement climatique

5.1 Cartographie des Enveloppes approchées des inondations potentielles (EAIP)

Les Enveloppes approchées des inondations potentielles (EAIP) consistent à cartographier les inondations potentielles, c'est à dire des inondations majeures théoriques ou historiques, que la mémoire humaine n'a pas pu conserver. Les EAIP représentent l'emprise maximale des inondations (espace qui peut être couvert par l'eau en cas de submersion, sans y intégrer de notion de période de retour). Ses enveloppes sont donc volontairement majorantes, elles comportent toutes les connaissances historiques et utilisent des approches simplifiées pour définir l'étendue des zones susceptibles d'être inondées, élaborée dans la perspective d'approcher les contours des événements extrêmes. En ce sens, les ouvrages hydrauliques (barrages et digues de protection) sont considérés comme transparents. Deux enveloppes approchées d'inondations potentielles ont été élaborées en 2011 dans le cadre du 1^{er} cycle sur l'ensemble du territoire national pour délimiter l'emprise potentielle des événements extrêmes. Les données suivantes ont été regroupées : les plans de prévention des risques d'inondation, les porter à connaissance, les atlas des zones inondables (AZI), les cartes géologiques, les données de l'outil Extraction des zones d'écoulement (EXZECO) et l'étude de référence nationale « vulnérabilité du territoire national aux risques littoraux ». Les EAIP ne permettent pas de quantifier l'intensité, ni la fréquence des événements. Les EAIP fusionnent des sources d'information d'échelle et de précision variables. De fait, elles génèrent des incertitudes et doivent être considérées avec précaution. Les EAIP ne doivent pas être utilisées à une échelle de lecture supérieure au 1/100 000^e et ne peuvent être utilisées dans les procédures administratives ou réglementaires (plans de prévention des risques inondation ou littoraux, atlas de zones inondables ou submersibles...). Les EAIP constituent aujourd'hui la donnée la plus complète pour évaluer à l'échelle du bassin Réunion les conséquences potentielles des inondations extrêmes.

- **L'EAIP débordement de cours d'eau**, dite EAIP « DCE », représente l'emprise potentielle des débordements de tous les cours d'eau, y compris les petits et les intermittents, des torrents, des fonds de talweg. Néanmoins, elle n'intègre ni les ruissellements en versant (coulées de boues et ruissellements localisés en dehors des talwegs), ni les phénomènes spécifiques liés à la saturation locale des réseaux d'assainissement en milieu urbain.
- **L'EAIP submersions marines**, dite EAIP « SM », représente l'emprise potentielle des inondations par submersions marines et rupture d'ouvrages de protection contre les submersions marines. L'EAIP ne prend pas en compte les tsunamis, ni l'érosion du trait de côte en particulier sur les côtes rocheuses, qui peut entraîner d'autres types de risques.

Les phénomènes de ruissellement pèsent d'ores et déjà très lourds sur la sinistralité et l'exposition liées aux risques d'inondation et prennent de l'ampleur pour un nombre croissant de territoires. Il n'existe pas aujourd'hui d'EAIP spécifique pour les phénomènes de ruissellement. La connaissance de cet aléa est complexe par la nature même des phénomènes (rapides, localisés et étroitement liés aux intensités de la pluie) et son caractère diffus.

Pour ce troisième cycle de la directive inondation, les EAIP n'ont pas été actualisées, car les nouveaux modèles numériques de terrain (MNT), issus du programme national « LIDAR haute

définition », sont en cours de déploiement jusqu'en 2025, et ne seront pas disponibles pour une description plus fine sur ce cycle.

Des types d'inondation sont ici croisés avec des enjeux afin de faire ressortir les points de vulnérabilité du territoire, qualifier et justifier le choix des TRI. Dans le cadre du 3^e cycle, nous étudions les zones exposées au débordement de cours d'eau, à la submersion marine et aux deux phénomènes concomitants.

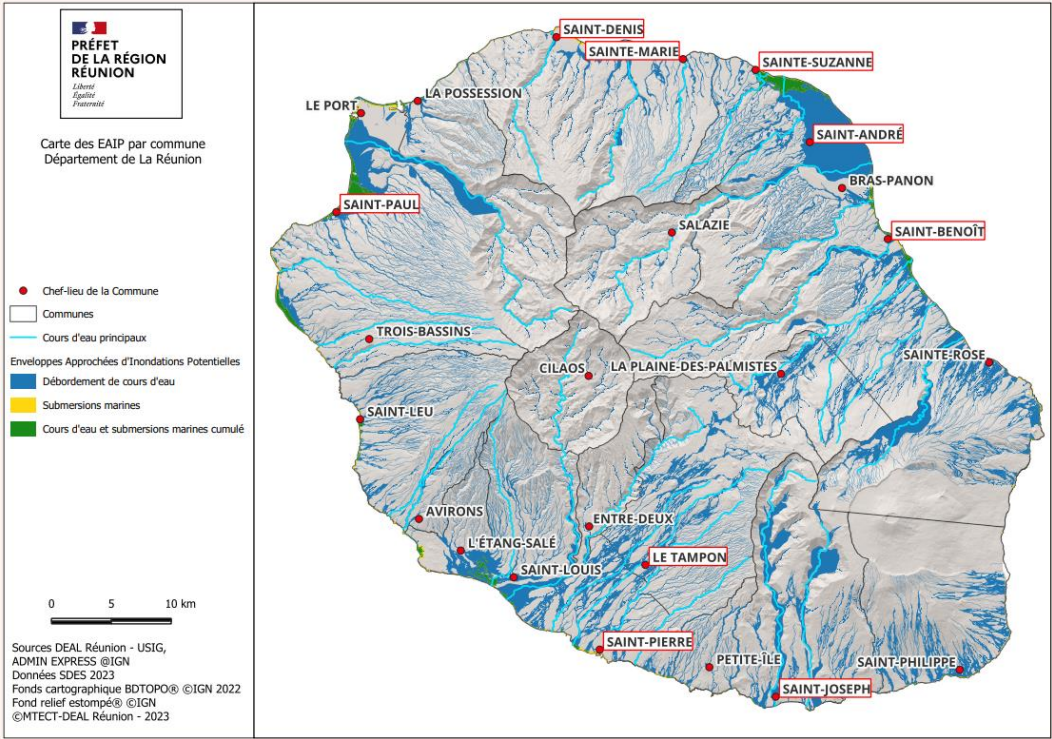


Illustration 27 : Cartographie des EAIP par commune

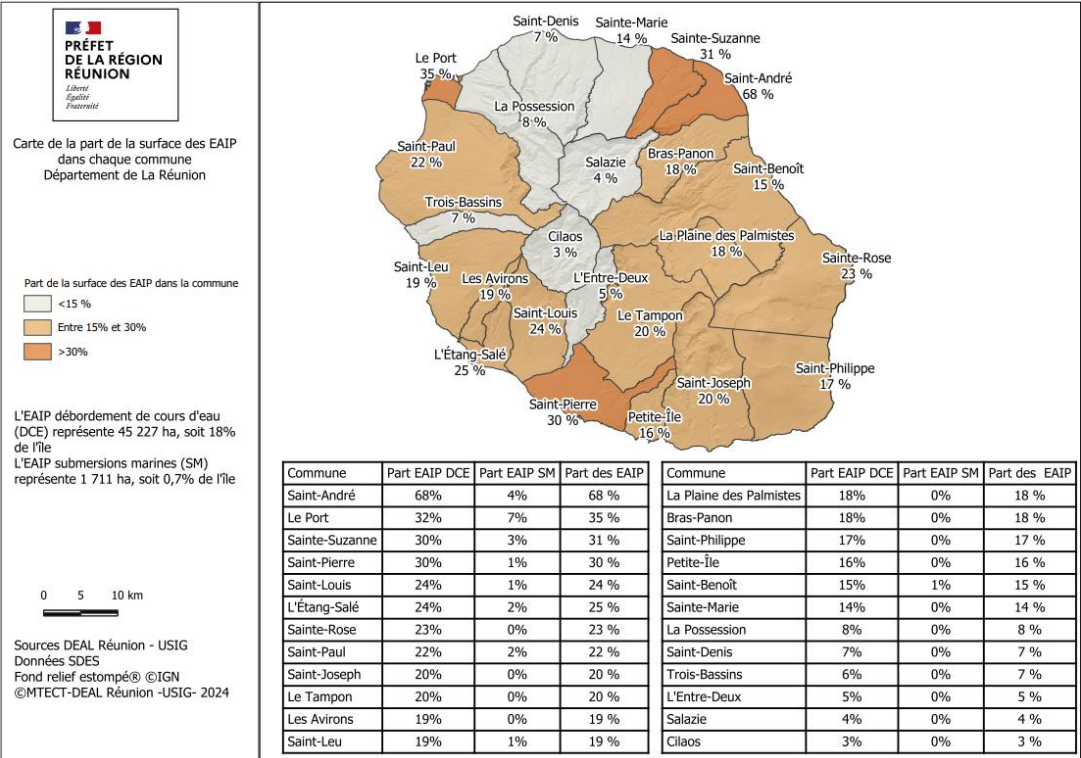


Illustration 28 : Cartographie de la part de la surface des EAIP par commune

Saint-Denis	24 781	153 810	0,16	24590	291
Le Tampon	21 945	79 824	0,27	21945	/
Saint-Paul	21 931	103 150	0,21	21450	9282
Saint-Benoît	12 341	37 977	0,32	12290	288
Sainte-Suzanne	12 237	24 065	0,51	12237	2191
Saint-Joseph	9 762	37 918	0,26	9672	/
Saint-Louis	9 609	53 120	0,18	9609	18
Saint-Leu	826	34 586	0,14	4597	954
Le Port	4 737	32 977	0,14	4728	11
La Possession	4 137	32 985	0,13	4137	< 11
La Plaine des Palmistes	3 474	6 626	0,52	3474	/
Bras-Panon	3 322	13 057	0,25	3293	161
Sainte-Rose	3 251	6 345	0,51	3251	< 11
Saint-Philippe	2 420	5 198	0,47	2420	< 11
L'Etang-Salé	2 380	14 059	0,17	1781	987
Sainte-Marie	2 375	34 061	0,07	2375	41
Petite-Île	678	12 395	0,05	678	/
Les Avirons	427	11 440	0,04	427	/
Trois-Bassins	224	7 015	0,03	171	74
Salazie	147	7 136	0,02	147	/
L'Entre-deux	129	6 927	0,02	129	/
Cilaos	31	5538	0,006	31	/
Nombre total de personnes dans les EAIP sur l'île de La Réunion	225 325				

Tableau 4 : Population dans les EAIP par commune au 3ème cycle

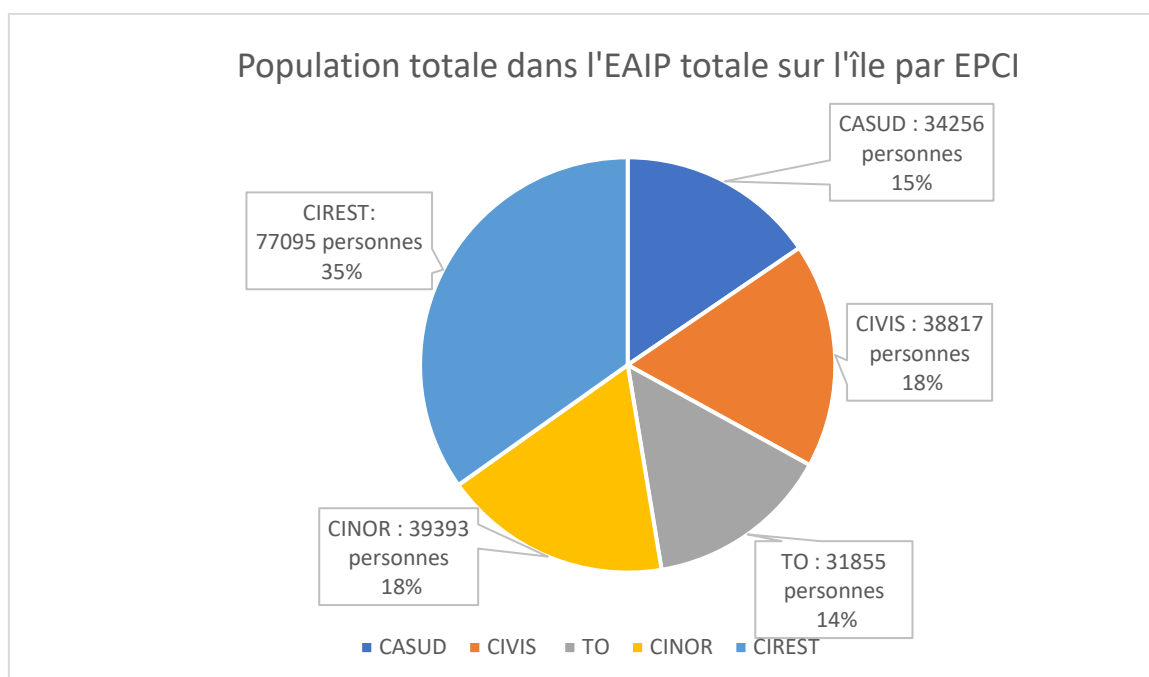


Figure 10 : Représentation des parts de population dans l'EAIP totale sur l'île de La Réunion par EPCI

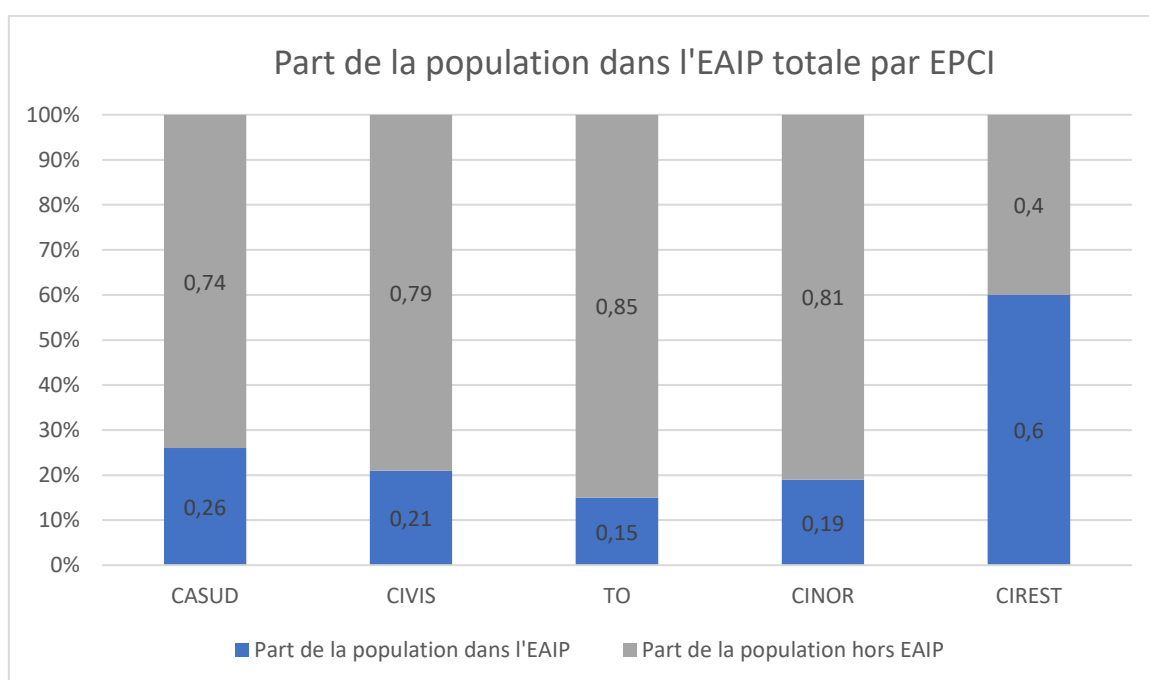


Figure 11 : Représentation de la part de la population dans l'EAIP totale par EPCI

Par croisement entre la population par bâti et l'enveloppe approchée des inondations potentielles, ont été identifiées les habitations exposées à un risque d'inondation. Ainsi, lors du 1^{er} cycle, il a été estimé à environ 210 000 habitants situés dans les EAIP débordement de cours d'eau et submersions marines.

Comme l'échelle d'agrégation retenue en Hexagone (commune) ne permet pas une analyse adaptée au contexte réunionnais, il a donc été décidé de procéder à l'identification des poches d'enjeux à partir de critères urbanistiques, à savoir la continuité urbaine (distance inférieure à 50 mètres entre deux bâtis).

A partir de ces éléments ont été identifiées les poches d'enjeux situées dans l'EAIP totale. Des éléments contextuels (identification d'autres enjeux, intensité du risque, protection éventuelle, avancement des démarches type PAPI,...) ont également été intégrés. Pour information, la population située en zone inondable, calculée sur une crue centennale au titre du PPRi, est de 98 000 personnes²⁵. L'écart avec la valeur dans l'EAIP s'explique notamment car l'EAIP cartographie l'inondabilité au-delà de la crue centennale des PPRi.



Illustration 30 : Identification des TRI

	BIENS EXPOSÉS		
	Fortement	Moyennement	Total
SAINT DENIS	58	121	179
SAINT PAUL	156	198	354
TROIS BASSINS	1	34	35
SAINT LEU	40	102	142
SAINT LOUIS	71	88	159
ÉTANG SALE	12	301	313
SAINT PIERRE	70	104	174
SAINT JOSEPH	26	6	32
SAINT BENOÎT	339	298	637
SAINT ANDRÉ	241	137	378
SAINT MARIE	60	46	106
SAINT SUZANNE	139	197	336
BRAS PANON	8	17	25
LES AVIRONS	2	0	2
PETITE ÎLE	0	0	0
LE PORT	0	0	0
LA POSSESSION	1	0	1
TOTAL	1223	1649	2873

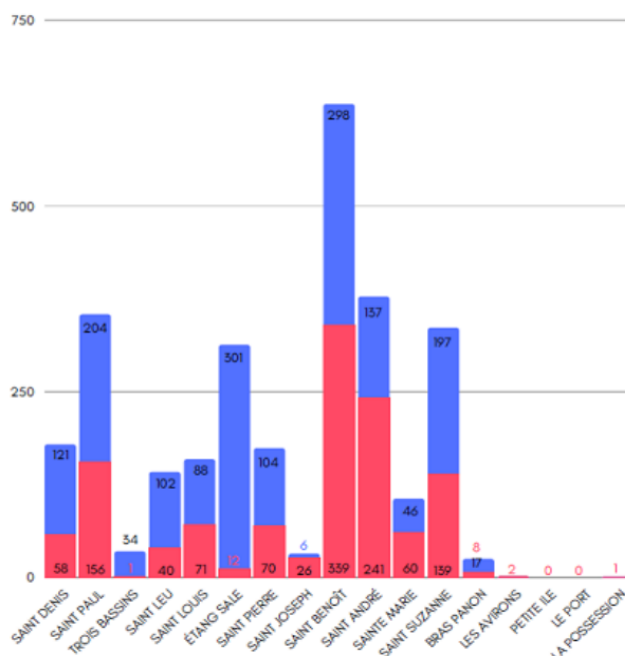


Figure 12 : Proportion des biens exposés au risque de submersions marines par commune (Source : Atlas cartographique de l'exposition des biens et des personnes aux aléas de submersion marine à l'île de La Réunion, Observatoire du littoral de La Réunion)

²⁵ INSEE, DEAL « À La Réunion, une même exposition aux risques et nuisances, quel que soit le niveau de vie », octobre 2023.

- Etablissements sensibles dans les EAIP

Les établissements considérés comme sensibles au risque d'inondation recouvrent les établissements de santé (hôpitaux, services d'urgence, services d'accueil de nuit), crèches, établissements scolaires (maternelles et primaires), maisons de retraite, casernes de pompiers. Leur présence est problématique en regard de leur rôle dans la chaîne des secours s'ils sont inaccessibles à un moment où le nombre de blessés peut être important, et leur population est particulièrement vulnérable et difficile à évacuer.

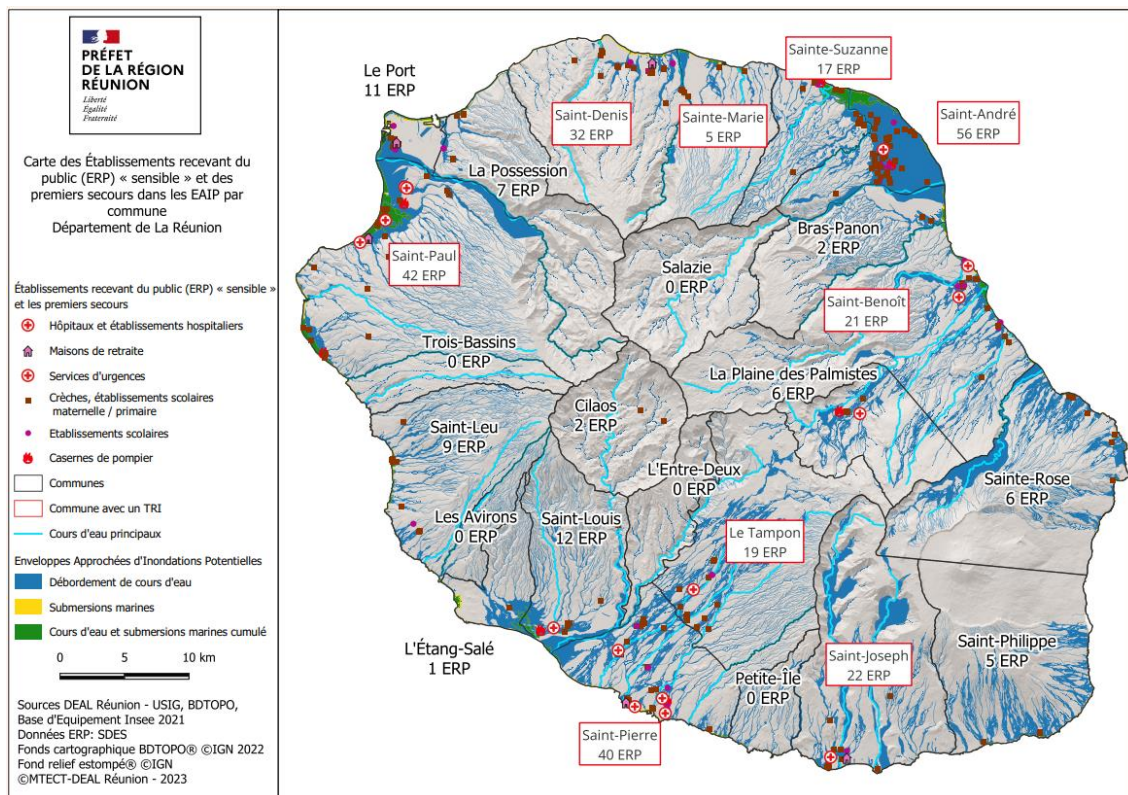


Illustration 31 : Cartographie des ERP sensibles, 3^{ème} cycle

Le tableau ci-dessous détaille les établissements sensibles exposés par ordre décroissant. Les communes présentant un TRI sont en gras.

Communes	Hôpitaux	Etablissements hospitaliers	Services d'urgences	Etablissements de secours	Maisons de retraite	Crèches, établissements scolaires maternelle/primaire	Etablissements scolaires	Total
Saint-André	1	0	0	1	1	49	4	56
Saint-Paul	8	0	1	3	3	26	1	42
Saint-Pierre	4	7	1	2	2	21	3	40
Saint-Denis	2	0	0	1	1	24	4	32
Saint-Joseph	1	1	0	2	2	14	2	22
Saint-Benoît	4	1	0	1	0	10	5	21
Le Tampon	2	0	0	0	0	15	2	19
Sainte-Suzanne	0	0	0	1	0	14	2	17
Saint-Louis	2	0	0	1	0	9	0	12
Le Port	0	0	0	0	2	6	3	11

Saint-Leu	0	0	0	0	0	8	1	9
La Possession	0	0	0	0	0	5	2	7
La Plaine des Palmistes	0	1	0	2	0	3	0	6
Sainte-Rose	0	0	0	0	0	6	0	6
Sainte-Marie	0	2	0	0	0	3	0	5
Saint-Philippe	0	0	0	0	0	5	0	5
Bras-Panon	0	0	0	0	0	2	0	2
Cilaos	0	0	0	0	0	2	0	2
L'Etang-Salé	0	0	0	0	0	1	0	1
Petite-Île	0	0	0	0	0	0	0	0
Les Avirons	0	0	0	0	0	0	0	0
Trois-Bassins	0	0	0	0	0	0	0	0
L'Entre-Deux	0	0	0	0	0	0	0	0
Salazie	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau 5 : ERP sensibles dans les EAIP par commune, 3^{ème} cycle

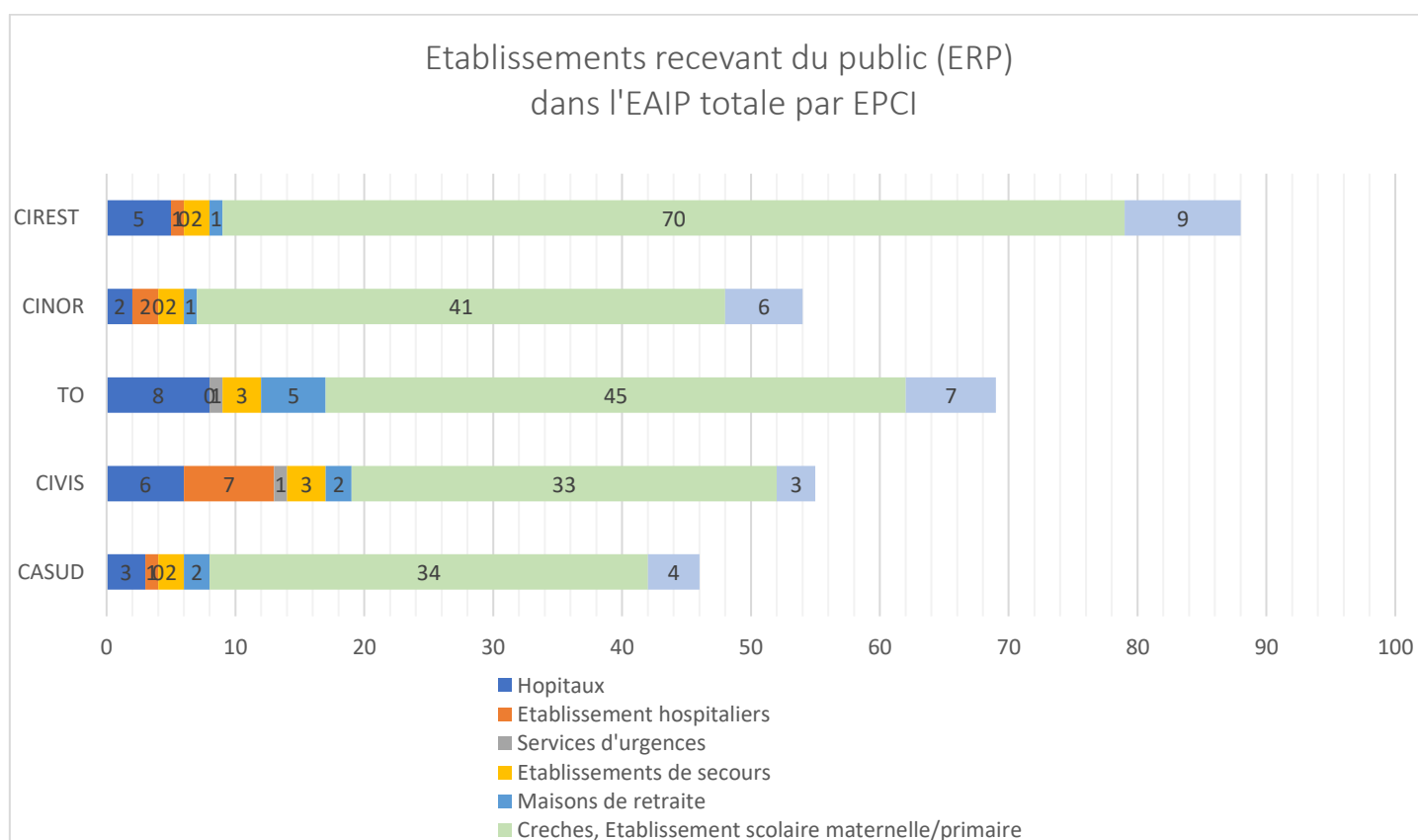


Figure 13 : Représentation des Etablissements recevant du public (ERP) dans l'EAIP totale par EPCI

- Captages et population desservie en eau potable dans les EAIP

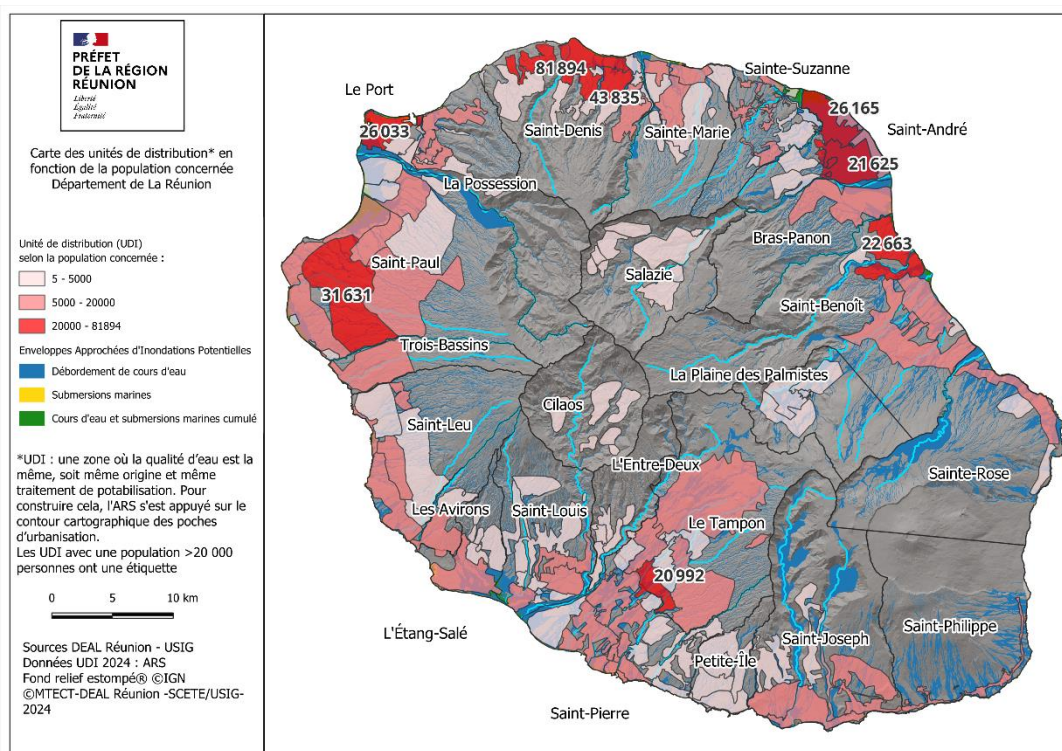


Illustration 32 : Carte de la population desservie en eau potable dont les captages sont dans les EAIP, 3^{ème} cycle

L'objectif ici est de représenter la vulnérabilité qui dépasse le seul périmètre des EAIP du territoire. Tous les captages sont dans les EAIP à La Réunion.

5.2.2 Impacts potentiels sur le patrimoine culturel

La vulnérabilité du patrimoine culturel est approchée au travers des édifices remarquables et des monuments historiques. La notion de patrimoine culturel recouvre ici le patrimoine matériel ou immatériel : patrimoine bâti, collections des musées, sites classés, etc. Les impacts potentiels des inondations sur le patrimoine doivent être anticipés, car ce sont des biens irremplaçables.

Cet indicateur ne permet de considérer qu'une partie du bâti constituant notre patrimoine culturel, sans analyse de sa vulnérabilité à l'inondation. Il permet néanmoins d'avoir une première appréciation de certains secteurs sensibles.

Les communes présentant un TRI sont en gras.

Communes	Monuments remarquables dans les EAIP	Part des monuments remarquables dans les EAIP au sein de la commune	Monuments historiques dans les EAIP	Part des monuments historiques dans les EAIP
Saint-André	22	0,96	11	0,92
Saint-Benoît	15	0,50	5	0,71
Le Tampon	13	0,33	1	0,25
Saint-Pierre	12	0,36	12	0,38
Saint-Paul	11	0,24	11	0,28
Sainte-Suzanne	9	0,45	2	0,50
Saint-Denis	4	0,09	3	0,05
Saint-Leu	4	0,29	2	0,40

La Possession	3	0,23	1	0,33
Saint-Joseph	3	0,11	0	0
Saint-Louis	3	0,17	3	0,38
Sainte-Rose	3	0,50	3	1
Salazie	3	0,27	0	0
L'Etang-Salé	2	0,40	0	0
Saint-Philippe	2	0,40	2	0,67
Les Avirons	1	0,09	0	0
La Plaine des Palmistes	1	0,25	0	0
Bras-Panon	0	0	0	0
Entre-Deux	0	0	0	0
Petite-Île	0	0	0	0
Le Port	0	0	1	0,25
Sainte-Marie	0	0	1	0,25
Trois-Bassin	0	0	0	0
Cilaos	0	0	0	0
Total sur l'île de La Réunion	111	0,28	58	0,28

Tableau 6 : Monuments remarquables et historiques dans l'EAIP totale

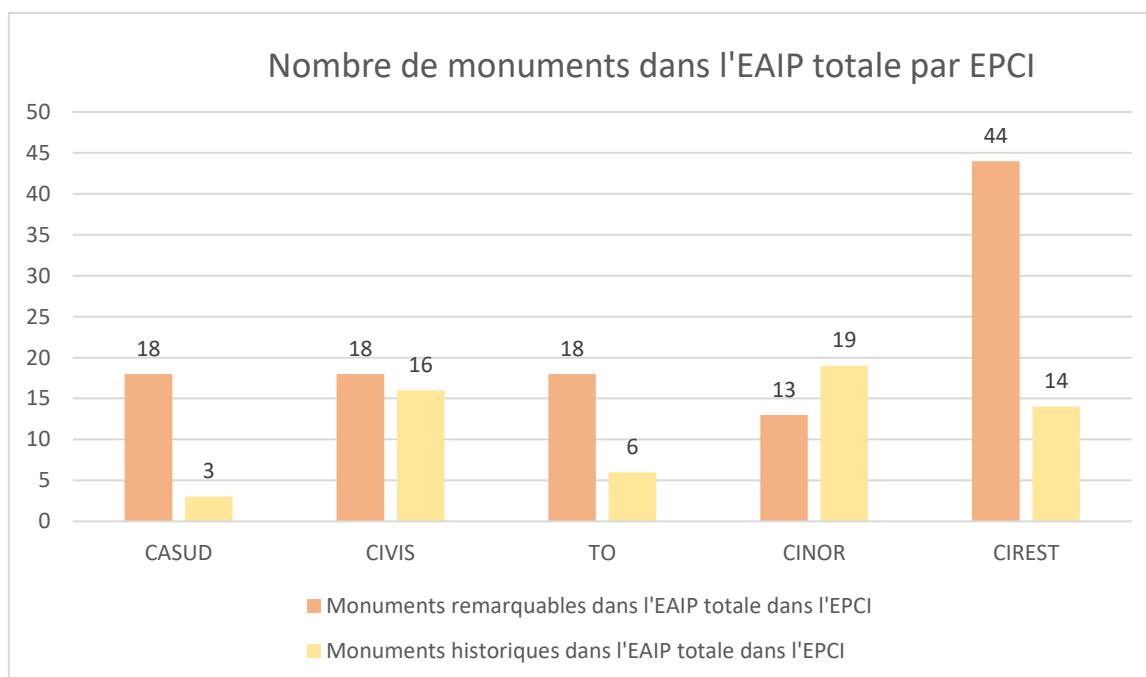


Figure 14 : Représentation des monuments présents dans l'EAIP totale au sein de chaque EPCI

5.2.3 Impacts potentiels sur l'environnement

Si les débordements de cours d'eau et les submersions marines font partie du fonctionnement naturel, les inondations qu'elles provoquent ne sont pas sans conséquence pour le milieu : érosion des berges et du fond de rivière, retrait du trait de côte...

L'impact principal des inondations sur l'environnement est lié à la pollution de l'eau issue des zones habitées, industrielles et agricoles (carburant des réservoirs de voitures, hydrocarbures des cuves enterrées, produits entreposés, coulées de boues...) qui se répandent dans les milieux. Dans le cas des submersions marines, l'apport important d'eau de mer peut entraîner une salinisation d'écosystèmes d'eau douce.

Cette pollution peut provoquer des mortalités de la faune, de la flore et menacer des personnes (affecter le fonctionnement des captages en eau potable et des populations desservies par exemple).

- Sites dangereux dans les EAIP

Certaines installations ou établissements représentent un risque majeur pour les populations et l'environnement en cas de dysfonctionnement, par la nature de leur activité et des substances utilisées.

La représentation cartographique illustre les installations ou sites potentiellement dangereux (BASOL, ICPE, INB, STEU) dans les EAIP par commune.

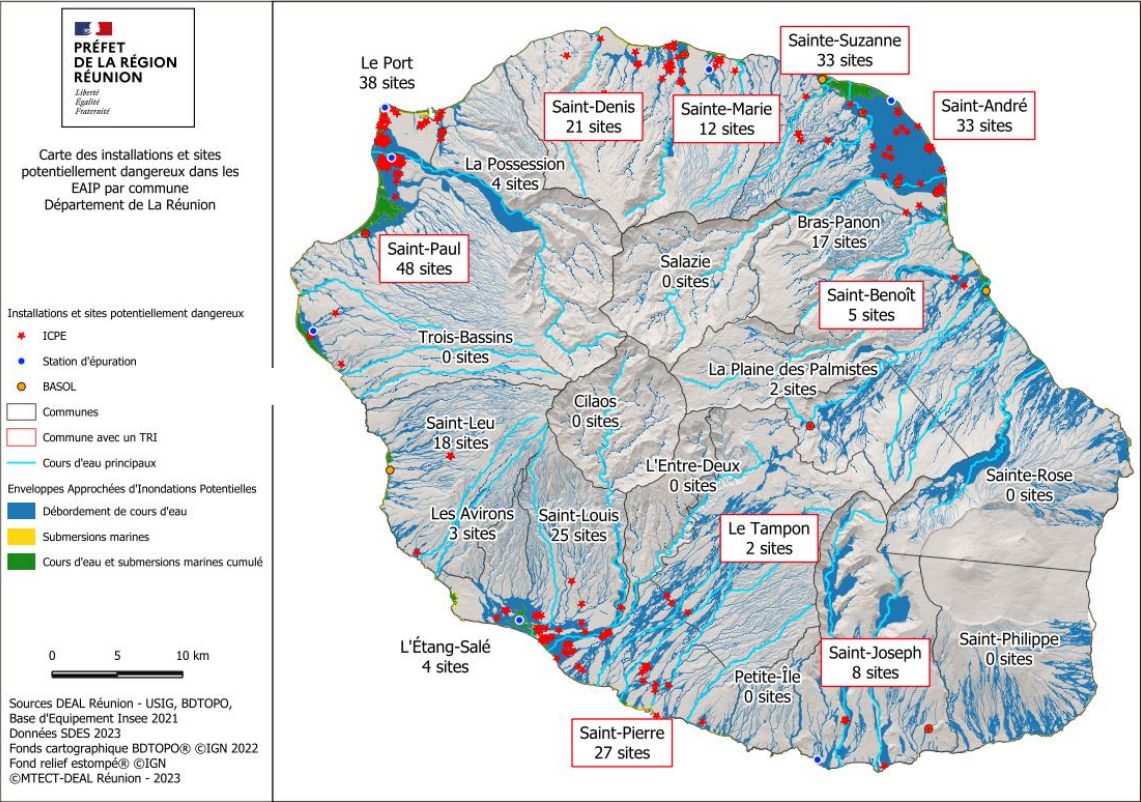


Illustration 33 : Carte des installations et sites potentiellement dangereux, 3^{ème} cycle

Le tableau ci-dessous détaille les installations présentes par commune (classé par ordre décroissant). Les communes présentant un TRI sont en gras.

Communes	BASOL	ICPE	ICPE SEVESO	STEU	TOTAL (= BASOL + ICPE + STEU)
Saint-Paul	4	42	0	2	48
Le Port	3	34	2	1	38
Saint-André	1	31	1	1	33
Sainte-Suzanne	2	31	0	0	33
Saint-Pierre	0	27	0	0	27

Saint-Louis	0	24	0	1	25
Saint-Denis	0	21	0	0	21
Saint-Leu	1	17	0	0	18
Bras-Panon	1	16	0	0	17
Sainte-Marie	1	10	1	1	12
Saint-Joseph	1	6	0	1	8
Saint-Benoît	1	4	0	0	5
L'Etang-Salé	0	4	0	0	4
La Possession	0	4	0	0	4
Les Avirons	0	3	0	0	3
La Plaine des Palmistes	1	1	0	0	2
Le Tampon	0	2	0	0	2
L'Entre-Deux	0	0	0	0	0
Cilaos	0	0	0	0	0
Trois-Bassin	0	0	0	0	0
Petite-Île	0	0	0	0	0
Saint-Philippe	0	0	0	0	0
Sainte-Rose	0	0	0	0	0
Salazie	0	0	0	0	0

Tableau 7 : Installations et sites potentiellement dangereux dans l'EAIP totale par commune, 3^{ème} cycle

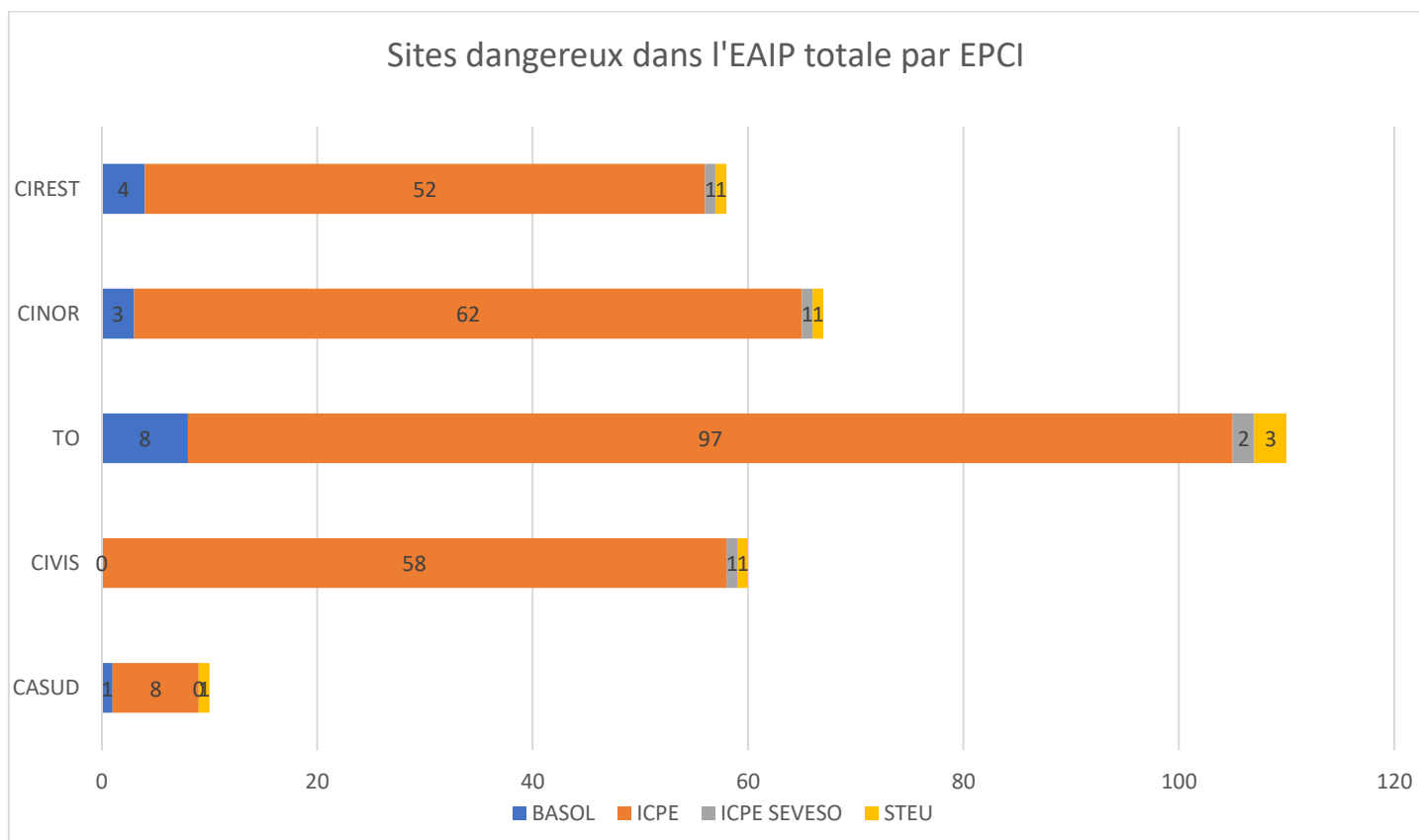


Figure 15: Représentation des sites dangereux dans l'EAIP totale par EPCI

Concernant la biodiversité, il n'existe pas de base de données permettant d'indiquer si sur un espace protégé l'inondation sera dommageable ou bénéfique. En métropole l'analyse est basée sur le réseau Natura 2000 car il est issu d'une directive européenne. Pour l'Outre-mer, en l'absence de réseau Natura 2000 l'analyse sera à mener au cas par cas.

5.2.4 Impacts potentiels sur l'économie

Les inondations génèrent un double impact : sur la santé humaine par les populations qu'elles affectent mais également sur l'économie au travers des bâtiments et infrastructures touchés. Les inondations peuvent avoir des impacts négatifs sur différents types d'enjeux liés à l'économie : les biens privés ou publics, les réseaux (de transport, d'énergie, de télécommunication, d'eau...), l'activité économique (bâtiments, matériel, produits stockés, cultures...).

- Bâtiments dans les EAIP

L'emprise totale du bâti rend compte de l'importance du bâti présent dans les EAIP et donc des répercussions potentielles d'une inondation sur les biens. Les bâtiments d'activités regroupent les bâtiments d'activité industrielle, agricole ou commerciale, les serres, les silos ou les bâtiments dont la nature est indifférenciée et dont les usages sont industriels, agricoles, commerciaux et services. La carte comporte une analyse par aplat de couleur de la surface construite dans les EAIP, avec une illustration de la part de logements sous la forme d'un camembert superposé.

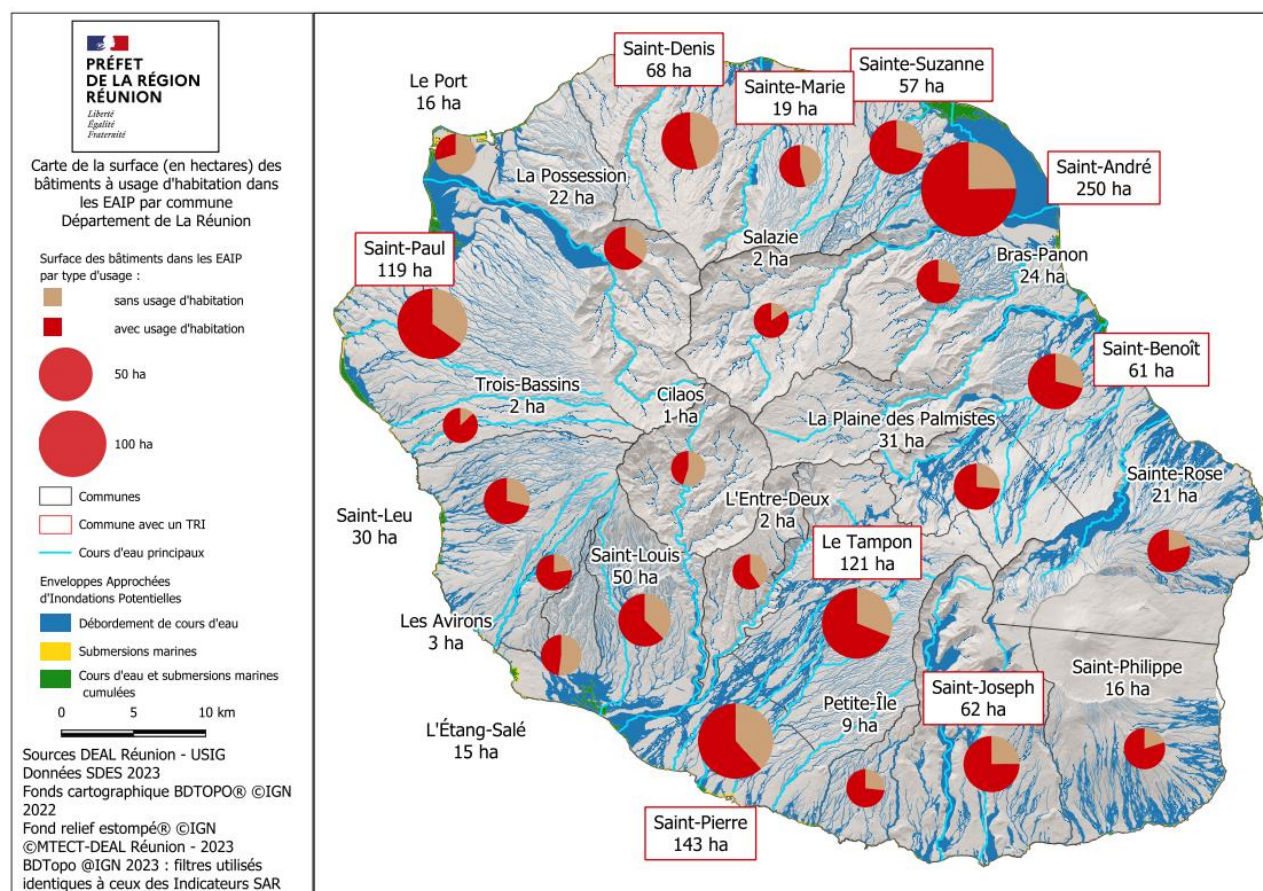


Illustration 34 : Carte de la surface au sol des bâtiments, 3^{ème} cycle

Dans le tableau ci-dessous les communes sont classées des plus exposées aux moins exposées tous bâtiments confondus. Les surfaces sont données en hectare. Les communes présentant un TRI sont en gras.

Communes	Surface au sol des bâtiments (tous usages confondus) dans les EAIP en ha	Surface des bâtiments à usage d'habitation dans les EAIP en ha
Saint-André	332	250
Saint-Pierre	231	143
Saint-Paul	183	119
Saint-Denis	125	68
Le Tampon	121	175
Saint-Benoît	86	61
Saint-Joseph	83	62
Sainte-Suzanne	80	57
Saint-Louis	80	50
Le Port	56	16
Saint-Leu	43	30
La Plaine des Palmistes	42	31
Sainte-Marie	36	19
La Possession	33	22
Bras-Panon	32	24
L'Etang Salé	31	15
Sainte-Rose	26	21
Saint-Philippe	20	16
Petite-Île	12	9
Les Avirons	4	3
L'Entre-Deux	3	2
Salazie	2	2
Trois-Bassins	2	2
Cilaos	1	1
Total	1 664	1 198

Tableau 8 : Surface au sol des bâtiments dans l'EAIP totale par commune, 3^{ème} cycle

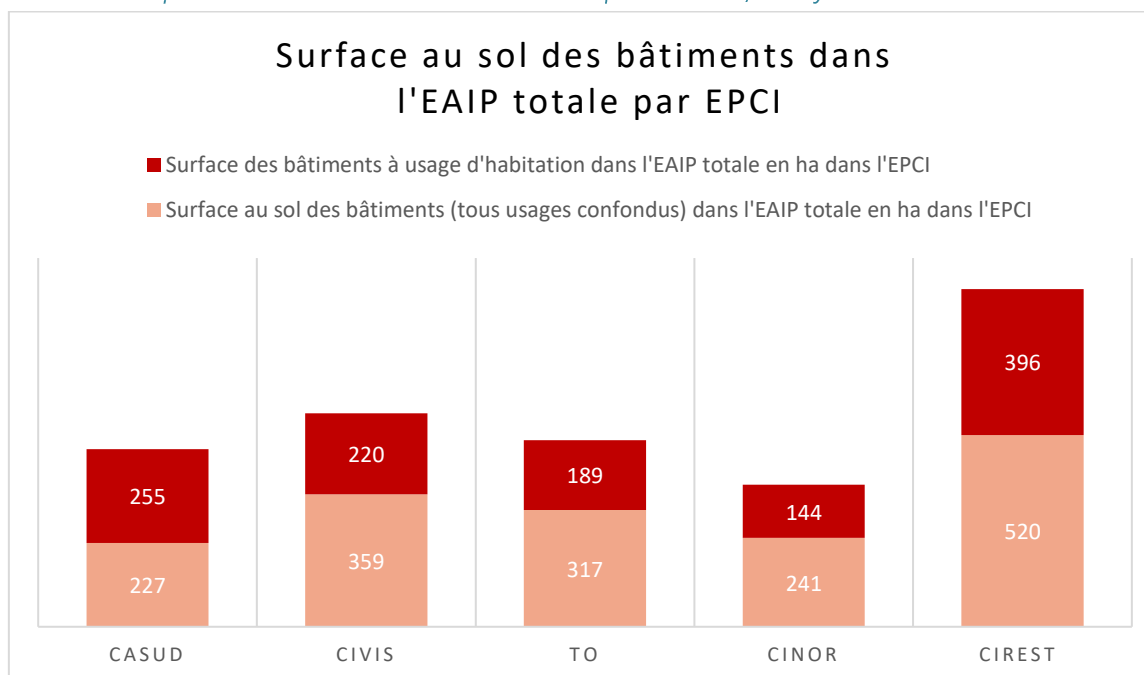


Figure 16 : Représentation de la surface au sol des bâtiments dans l'EAIP totale par EPCI

A noter une sensibilité plus forte pour les habitations de plain-pied dans les EAIP. L'indicateur « habitation de plain-pied » caractérise les habitations sans étage (ne comprend pas les logements en rez-de-chaussée). Cette information est particulièrement importante dans le cas de phénomènes rapides (submersions rapides, ruptures d'ouvrages), les habitants pouvant se retrouver pris au piège dans leur habitation, sans possibilité de se réfugier à un étage hors d'eau. De plus, les habitants ne peuvent réintégrer facilement leur logement une fois l'évènement passé, de nombreux biens y étant endommagés.

La capacité touristique des communes n'a pas été analysée à proprement parler.

- Emplois dans les EAIP

Le nombre d'emplois salariés dans les EAIP rend compte d'une vulnérabilité de l'activité économique et de la population. En journée, la population active est située en majorité sur son lieu de travail, et peut être directement impactée sur celui-ci.

La part des salariés dans l'EAIP débordement de cours d'eau ou submersions marines représente 32% des emplois du bassin (près de 110 000 emplois dans les EAIP soit plus de 40 000 entreprises).

La carte inclut une analyse par aplat de couleur du ratio d'emploi dans les EAIP, et des ronds superposés représentant le nombre d'entreprises (établissements SIREN) dans les EAIP par commune. Les données emplois ont été fournies avec une borne basse et une borne haute. Selon le principe de précaution, la borne haute a été prise.

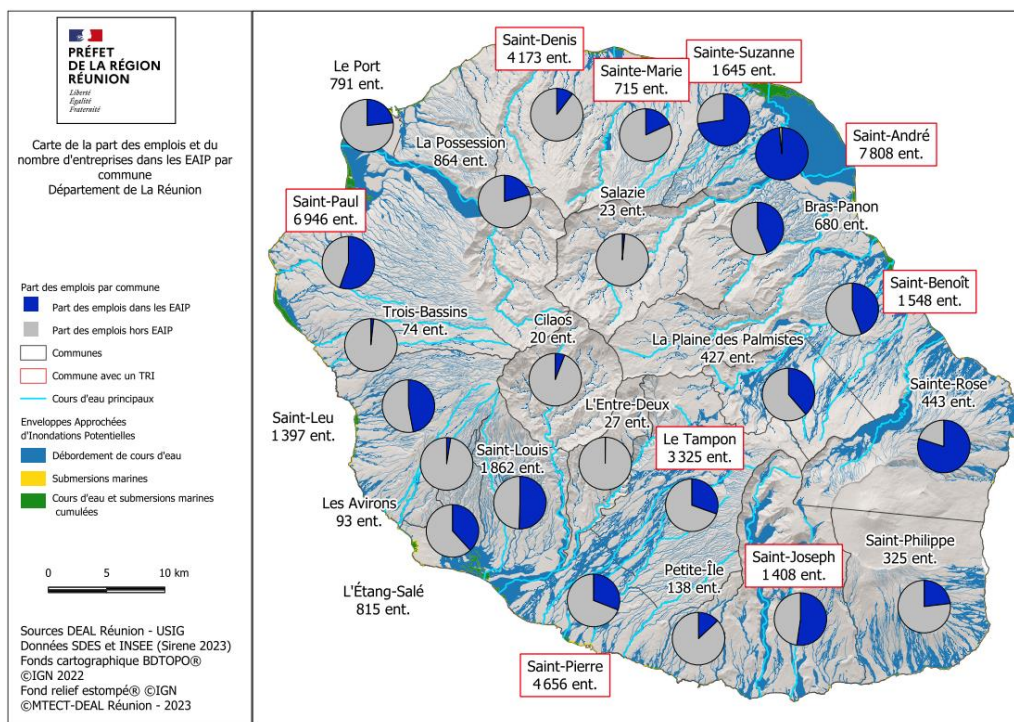


Illustration 35 : Carte de la part des emplois et entreprises impactés, 3^{ème} cycle

Dans le tableau ci-dessous les communes sont classées par ordre décroissant de nombre de salariés dans les EAIP. Les communes présentant un TRI sont en gras.

Communes	Nombre d'entreprises dans les EAIP	Nombre de salariés dans les EAIP	Nombre de salariés de la commune	Part de salariés de la commune dans les EAIP
Saint-Paul	6 946	22 981	41 506	0,55
Saint-André	7 808	14 149	14 372	0,98
Saint-Pierre	4 656	13 293	42 996	0,31
Saint-Denis	4 173	10 753	103 850	0,10
Saint-Louis	1 852	8 056	15 935	0,51
Le Port	791	6 393	27 496	0,23
Saint-Benoît	1 548	5 495	12 383	0,44
Le Tampon	3 325	4 930	16 194	0,30
Sainte-Suzanne	1 645	4 188	5 760	0,73
Saint-Joseph	1 408	4 087	7 814	0,52
Saint-Leu	1 397	4 037	8 573	0,47
Sainte-Marie	715	3 532	19 381	0,18
L'Étang-Salé	815	2 276	5 959	0,38
La Possession	864	1 755	8 452	0,21
Bras-Panon	680	1 595	3 624	0,44
Sainte-Rose	443	954	1 194	0,80
La Plaine des Palmistes	427	556	1 439	0,39
Petite-Île	138	333	2 549	0,13
Saint-Philippe	325	249	1 076	0,23

Cilaos	20	58	982	0,06
Les Aviron	93	42	1 651	0,03
Trois-Bassins	74	21	1 197	0,02
Salazie	23	20	1 268	0,02
L'Entre-Deux	27	2	1 069	0,00
Total sur l'île de La Réunion	40 203	109 755	346 720	0,32

Tableau 9 : Emplois et entreprises potentiellement impactés dans les EAIP, 3^{ème} cycle

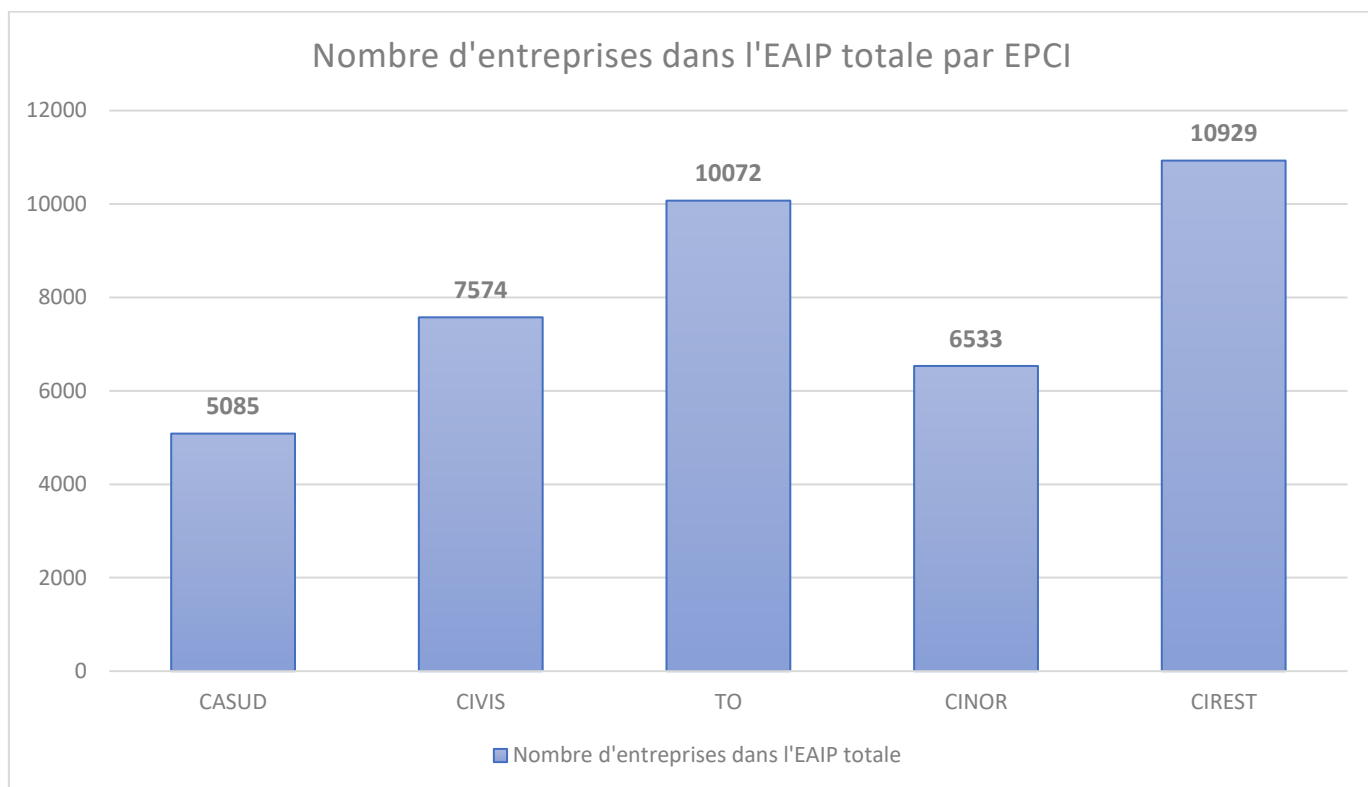


Figure 17 : Représentation du nombre d'entreprises dans l'EAIP totale au sein de chaque EPCI

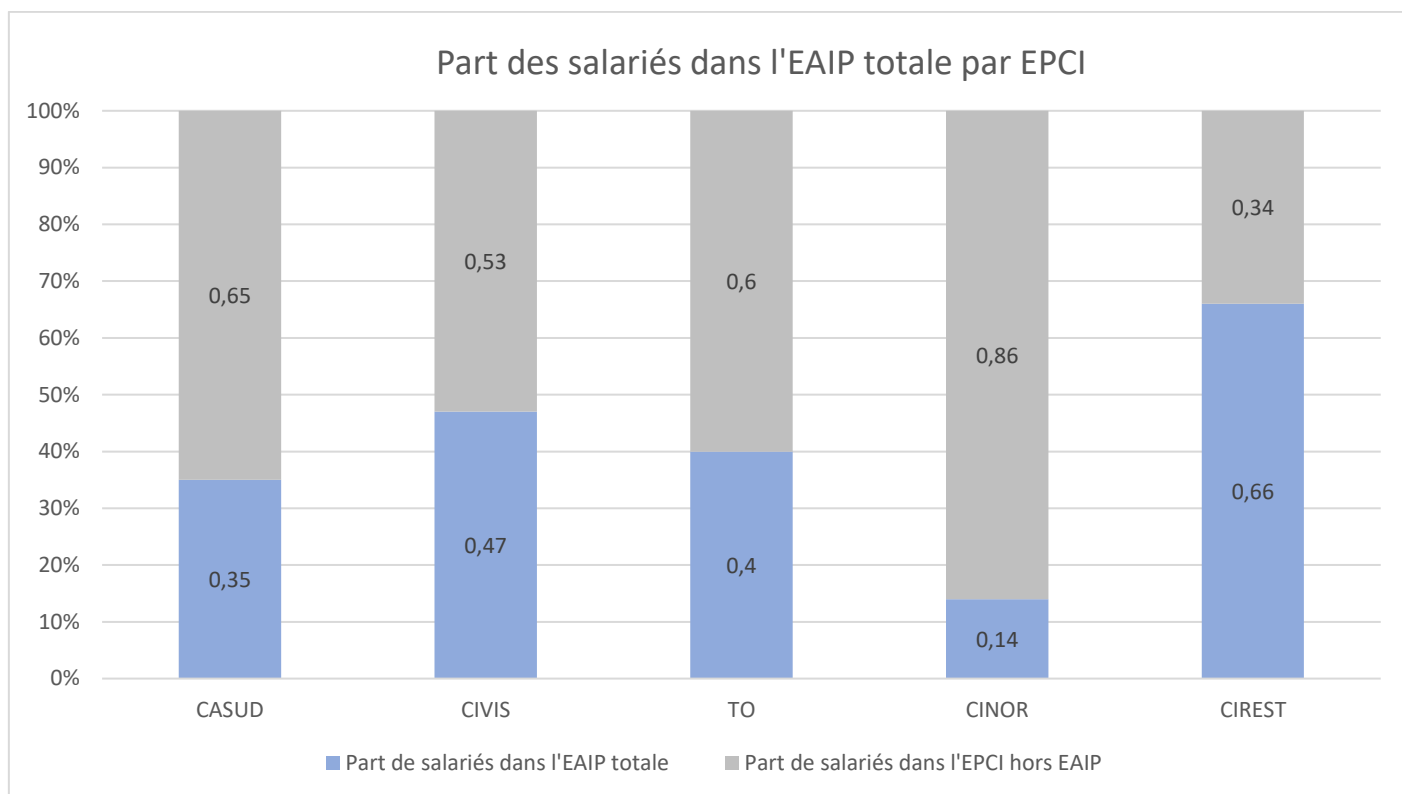


Figure 18 : Représentation de la part des salariés dans l'EAIP totale au sein de chaque EPCI

Informations complémentaires au graphique :

	Nombre de salariés dans l'EAIP totale par EPCI
CASUD	9 268
CIVIS	6 4173
TO	35 187
CINOR	18 473
CIREST	22 769

Tableau 10 : Nombre de salariés dans l'EAIP totale par EPCI

- Infrastructures de transport dans les EAIP

Les linéaires de réseaux de transports présents dans les EAIP sont comptabilisés à l'échelle globale du bassin, sans analyse de leur vulnérabilité en cas d'inondation (ces voies ne sont pas nécessairement coupées en cas d'inondation).

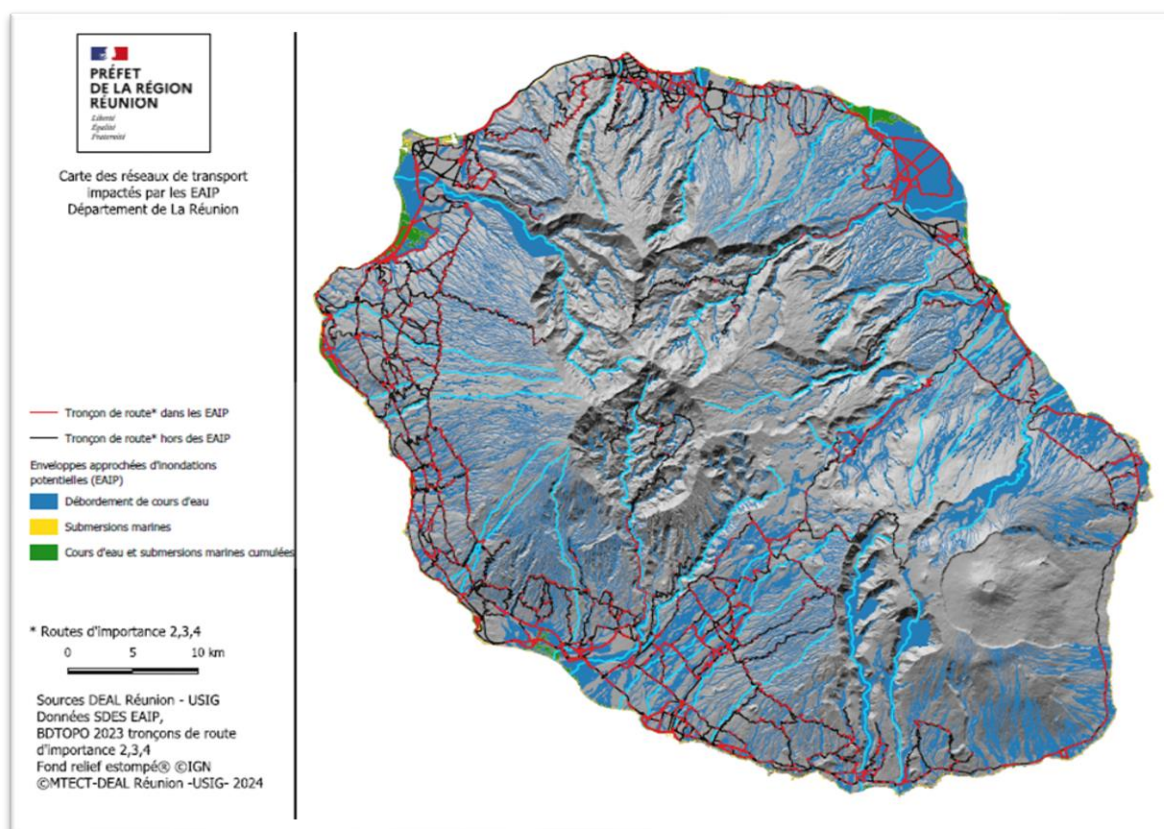


Illustration 36 : Carte des réseaux de transport, 3^{ème} cycle

La carte des réseaux de transport inclut les routes principales et les routes secondaires. La nouvelle BD TOPO 2024 a reclassé des voies d'importance 2 en 1 (elles restent dans la classe dite "route primaire").

BD TOPO 2023	Total en km	Dans les EAIP, en km	Part dans les EAIP en %
Linéaire de routes primaires : importance ≤ 2	446,4	144,8	32%
Linéaire de routes secondaires : importance 3,4	1341,7	332,7	25%

Ces informations ne présagent en rien de la vulnérabilité des infrastructures situées dans les EAIP. Si l'infrastructure est réellement inondée, elle sera au minimum coupée lors de l'épisode de crue ou de submersion. Elle obligera le gestionnaire à informer les usagers, à identifier et mettre en place si cela est possible des parcours de substitution. L'impact de la coupure affectera de toute façon une population beaucoup plus importante que celle circonscrite aux EAIP jusqu'à la fin de l'épisode. Si l'infrastructure subit des dommages (ouvrages détruits) lors de la crue ou de sa submersion, l'impact persistera jusqu'à la réparation des dommages.

Dans le cadre du diagnostic des radiers submersibles sur les routes départementales, le Conseil départemental a analysé les risques d'enclavement liés à la fermeture de radier sur son réseau. Les territoires impactés (qui pourraient se trouver isolés) vont bien au-delà des EAIP (cirque de Cilaos, ...).

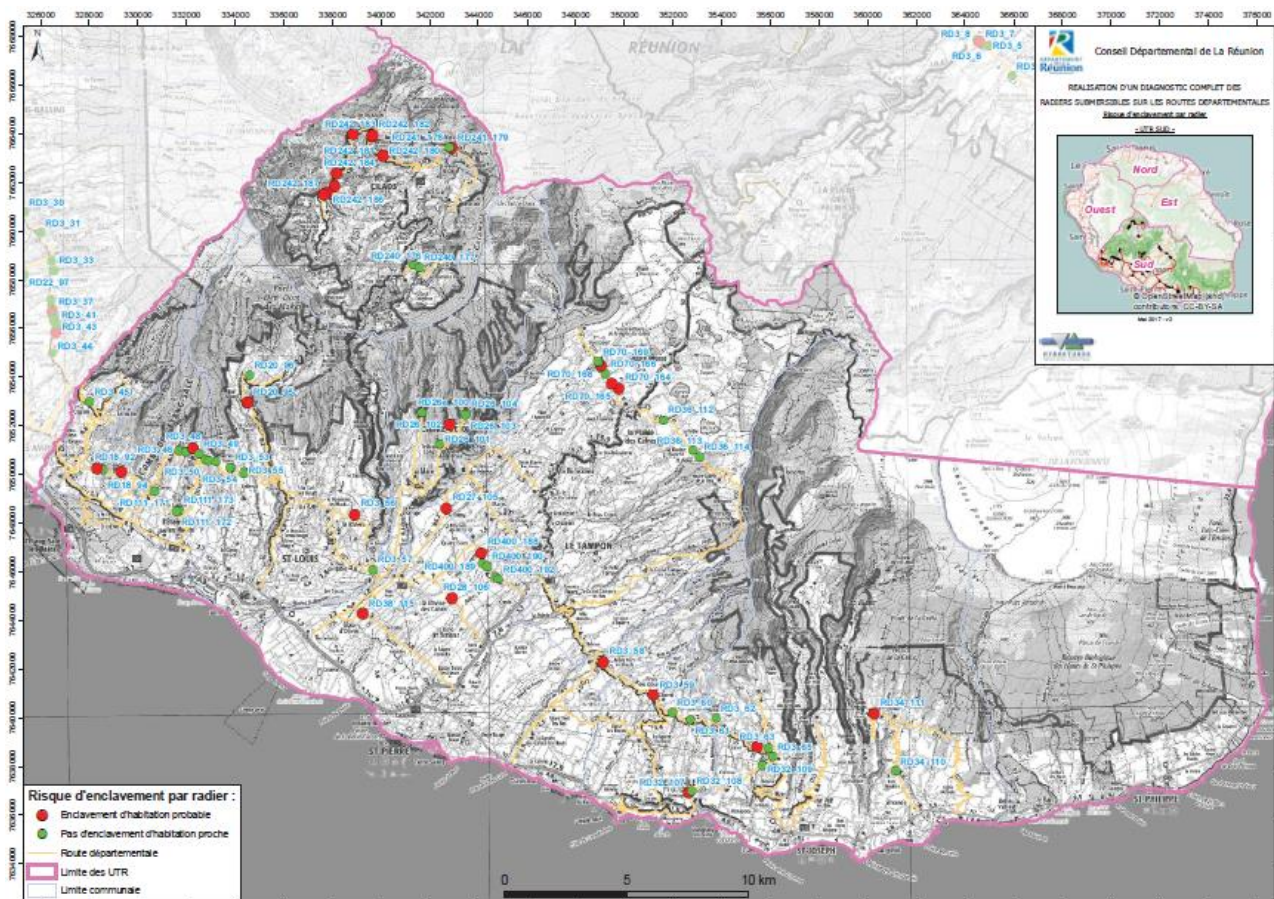


Illustration 37 : Risque d'enclavement par radier, secteur Sud (Source : Diagnostic des radars submersibles sur les routes départementales, juillet 2017)

La présence de l'aéroport Roland Garros à Saint-Denis et du port dans les EAIP est également à souligner.

- Installations électriques et impact potentiel des inondations sur la desserte

La vulnérabilité énergétique dépasse le seul périmètre des EAIP à La Réunion. Les installations électriques sont situées dans les EAIP.

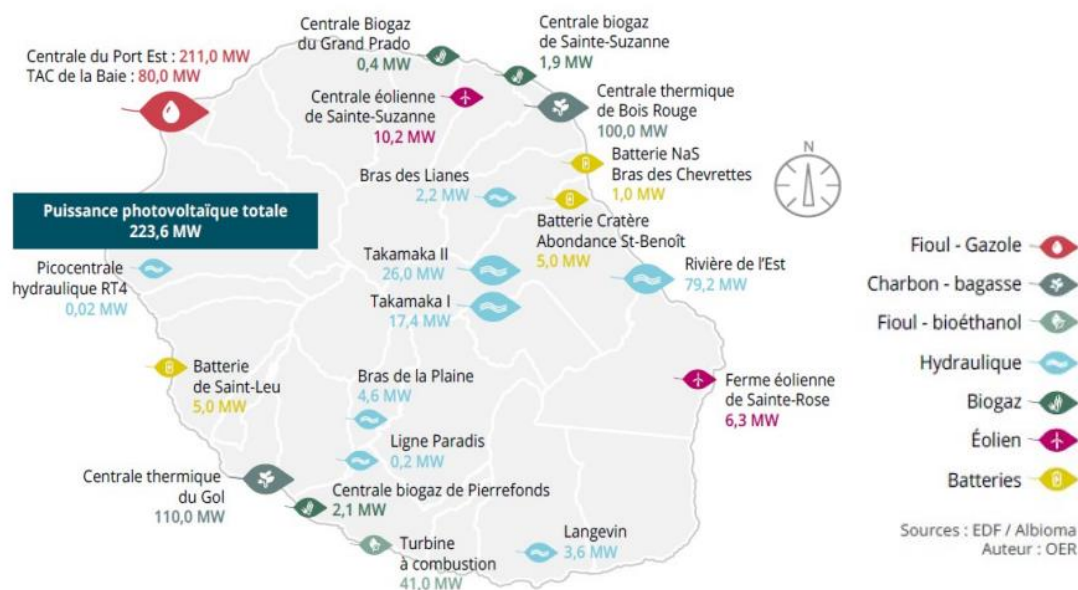


Illustration 38 : Cartographie des installations électriques à La Réunion (Source : BER, 2023)

5.3 Évolutions potentielles des enjeux

Dans le cadre de l'Évaluation préliminaire des risques d'inondation, l'évolution des enjeux sur le bassin est examinée à travers les volets prospectifs contenus dans les documents de planification approuvés (SAR de 2011 et Schémas de cohérence territoriale). L'objectif est d'indiquer les évolutions prévisionnelles, notamment en matière de développement démographique et économique, afin d'évaluer les impacts négatifs futurs des inondations en particulier dans les Enveloppes approchées d'inondations potentielles par débordement de cours d'eau et submersions marines.

Cette analyse s'articule avec la planification régionale. Les travaux de révision du Schéma d'aménagement régional (SAR) de La Réunion ont été officiellement lancés le 14 juin 2023. Le SAR sera le Projet de Territoire de La Réunion à horizon 2050 élaboré par le Conseil régional, après consultation.

- Démographie

Dans le cadre des travaux de révision du SAR, le Conseil régional s'appuie sur les données de l'INSEE.

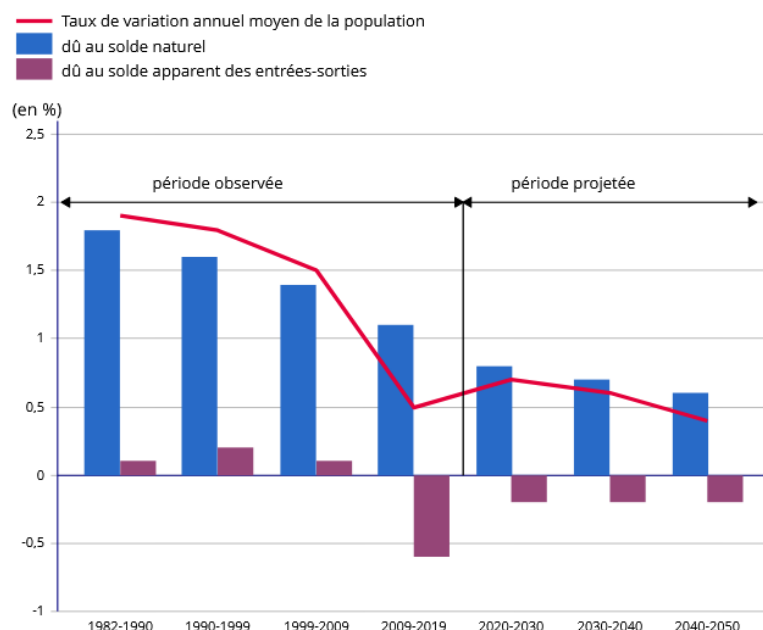


Figure 2 : Evolutions et projections démographiques à La Réunion entre 1982 et 2050 (Source : Insee, Recensements de la population, État civil, projections Omphale 2022)

- **Emploi**

Dans le cadre des travaux de révision du SAR, le Conseil régional n'a pas encore stabilisé les chiffres. L'analyse sera basée sur les données INSEE.

- **Logements**

À l'horizon 2035, 168 900 logements seraient à construire à La Réunion (soit environ 7 700/an en moyenne). Selon les différentes hypothèses d'évolution de la population, le nombre de logements à construire peut varier entre 124 800 et 187 800. Les besoins seraient plus élevés à la CINOR, à la CIVIS et au TO (environ 40 000 pour chacune sur la période 2013-2035) qu'à la CIREST et à la CASUD (environ 23 000). Ces évaluations tiennent compte des besoins actuels et futurs de la population, sans modéliser l'effet des grands projets d'aménagement. Ainsi, en 2035, 419 100 ménages vivraient sur l'île, si les tendances démographiques et les évolutions récentes en matière de comportement de cohabitation se maintiennent. L'augmentation du nombre d'habitants expliquerait la moitié de la hausse du nombre de ménages.

Les zones urbaines réunionnaises sont en constant développement et se concentrent sur les pentes et sur la frange littorale, du fait de l'inaccessibilité de la majeure partie du territoire. Cette urbanisation massive sur les « bas » est la conséquence de la topographie et de l'évolution démographique de l'île, en constante augmentation (+0,7% en moyenne par an). La population réunionnaise pourrait atteindre le million à l'horizon 2044²⁶.

Dans le cadre de la révision du SAR, le Conseil régional a prévu de s'appuyer sur les dernières données INSEE, qui ne sont pas encore diffusables.

- **Bâtiments**

²⁶ INSEE, 2022, Projections de population à La Réunion à l'horizon 2050.

L'objectif final est d'implanter les futures installations humaines telles que les habitations, les exploitations agricoles, et celles du secteur du tourisme en évitant les zones à risques. Une prescription majeure du SAR de 2011 a été mise en avant : elle portait sur la question de la densité et de l'occupation des sols.

Cependant, plusieurs limites du SAR de 2011 ont été relevées :

- Une prise en compte encore limitée des effets des activités humaines sur les écosystèmes et le climat ;
- La nécessité de s'adapter pour intégrer les nouveaux enjeux ;
- Des orientations et prescriptions qui manquent encore d'efficacité ;
- Le volet du Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie, absent dans le SAR de 2011, sera introduit dans le nouveau document. Il sera accompagné par un outil numérique innovant : un jumeau numérique dévoilant une représentation 3D de La Réunion.

Le bâti étant un des enjeux vulnérable du territoire, une étude de vulnérabilité (portée par la DEAL-CVH) vient préciser la situation actuelle.

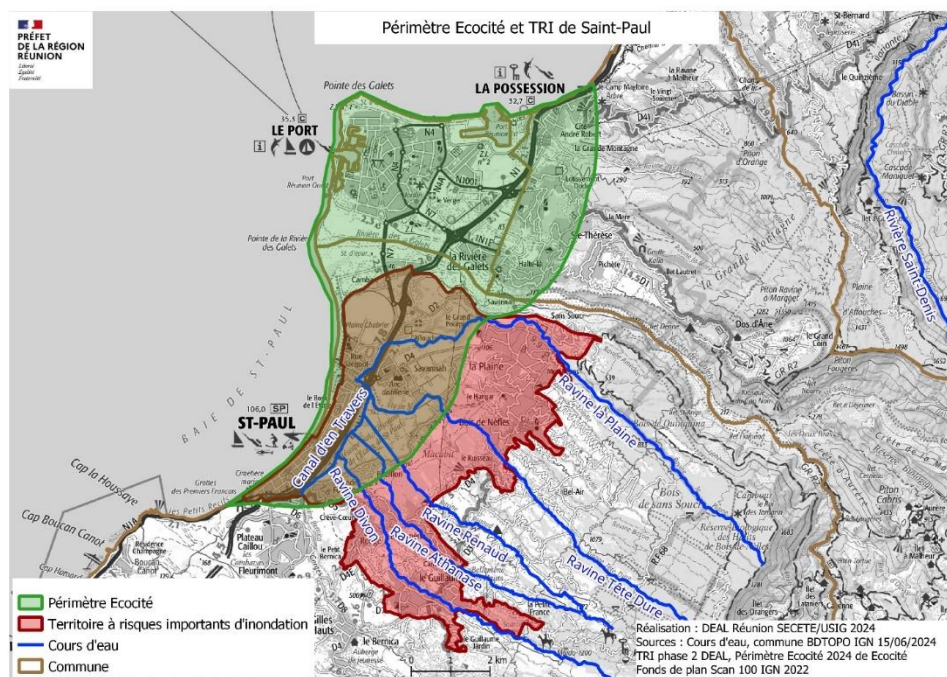


Illustration 39 : Projet de Zone d'aménagement concertée, écocité Cambaie-Omega

- L'objectif Zéro artificialisation nette (ZAN)

La Région a adopté en 2022 une déclaration d'intention commune concernant la politique foncière de La Réunion, visant à répondre aux enjeux de consommation de l'espace. Inspirée par les travaux de la convention citoyenne et la loi Climat et résilience du 22 août 2021, cette déclaration a pour objectif de réduire de moitié le rythme de consommation de l'espace au cours des 10 prochaines années. Actuellement, l'urbanisation progresse à un rythme d'environ 130 hectares par an, sur un territoire de 2 512 km². La surface agricole utilisée à La Réunion a diminué de 10 % en 10 ans, une situation préoccupante au regard de l'ambition d'autonomie alimentaire d'ici 2035.

De plus, l'artificialisation est source directe d'aggravation des risques d'inondation et donc un fort facteur de vulnérabilité. En effet, l'imperméabilisation de plus en plus rapide des sols empêche l'infiltration des eaux pluviales, appauvrit les sols et favorise le ruissellement et les crues tout en exposant toujours plus les habitants.

Dans ce cadre, une charte Péri pour décliner l'objectif de « zéro artificialisation nette » sera élaborée avec les partenaires institutionnels volontaires. Cette charte recensera et mettra en valeur les outils disponibles pour les acteurs concernés ainsi que des exemples de bonnes pratiques.

5.4 Évolutions potentielles de l'aléa dans un contexte de changement climatique

Les risques liés au changement climatique sont nombreux, ils dépendent des liens, des interactions et des cascades d'impacts, directs et indirects, entre le changement des paramètres climatiques et les secteurs concernés, ainsi qu'au sein et entre les secteurs. Par exemple, la température dans l'atmosphère affecte directement les risques naturels, notamment les sécheresses et les régimes de feux, ces deux paramètres ont la capacité d'affecter d'autres risques, comme l'érosion ou les mouvements de terrain, et d'autres secteurs, et d'impacter, entre autres, les ressources (eau, agriculture ou élevage). Ces conséquences néfastes sur les ressources affectent les acteurs socio-économiques tels que ceux de la santé (sécurité alimentaire et hydrique), de l'énergie ou de l'économie. Au même titre, les inondations peuvent également provoquer de nombreux impacts en cascade : les pluies, qu'elles soient cycloniques ou non peuvent déclencher des mouvements de terrain, et ainsi détruire des parcelles agricoles ou barrer des infrastructures routières, paralysant l'économie. Les crues peuvent également détruire les réseaux et impacter la santé en coupant l'accès à l'eau potable.

Le changement climatique aura des conséquences sur les températures, le niveau moyen de la mer et les régimes pluviométriques. Il modifiera le cycle de l'eau et par extension les phénomènes d'inondation.

Au stade actuel, les connaissances scientifiques ne permettent pas de décrire avec précision l'évolution des phénomènes d'inondation par débordement de cours d'eau dans le bassin de La Réunion. Des études sont en cours et devraient permettre de dégager des tendances au plus tôt en 2025. Les conclusions de ces études seront intégrées le cas échéant lors des révisions du PGRI ou lors du 4^e cycle de la DI.

Les connaissances relatives aux effets du changement climatique sur la submersion marine sont plus convergentes et mieux connues. Ainsi, conformément à la réglementation en vigueur au moment des travaux de révision des documents, la cartographie de l'aléa de submersion marine sur les Territoires à risques importants d'inondation (TRI) prend en compte l'élévation du niveau de la mer.

A La Réunion, le changement climatique va se traduire par une intensification du cycle de l'eau caractérisée par des phénomènes extrêmes plus pluvieux, à mesure que l'air se réchauffe (dû à la relation de Clausius Clapeyron), et par une forte variabilité interannuelle, ayant des impacts sur les inondations. De plus, l'élévation du niveau de la mer aura un impact sur la fréquence et l'amplitude des submersions marines.

On peut s'attendre à une amplification de divers phénomènes déjà connus actuellement, dont les phénomènes d'inondation. Pour étudier ces impacts, plusieurs études ont été menées à l'échelle internationale, régionale et réunionnaise :

- Echelle internationale

➔ Rapport GIEC 2023 : De manière générale, les territoires ultramarins, qui disposent tous d'une façade maritime importante, sont particulièrement menacés par l'élévation du niveau marin accompagnant le changement climatique, estimée à environ 20 cm d'ici 2050, d'après le

GIEC²⁷. Cette élévation va directement affecter le trait de côte et les aménagements littoraux. Elle renforcera l'exposition aux submersions marines et au recul du trait de côte, mais potentiellement aussi le risque de mouvements de terrain sur les littoraux. La multiplication des événements de précipitations intenses, attendue sous l'effet du changement climatique, constitue une autre source d'augmentation du risque d'inondations, de submersions marines et de mouvements de terrain.

- Echelle nationale

- ➔ Commandée par la DGPR, une étude est actuellement menée par le BRGM sur la régionalisation des projections d'élévation du niveau de la mer sur le littoral (y compris à La Réunion). Son objectif est d'affiner la valeur afin de ne pas appliquer partout une valeur fixe mais de pouvoir la régionaliser.

- Echelle régionale

- ➔ Projet « Building resilience in the indian ocean » (BRIO) : financé par l'AFD et Météo-France, permet un échange d'expérience entre Météo-France et Météo-Seychelles ainsi que le développement d'un modèle de simulation du changement climatique haute résolution pour toutes les îles de la COI. Il s'agit d'une première en Afrique. À l'échelle de 12 km x 12 km, ce projet offre une vision plus précise des impacts potentiels du changement climatique, remplaçant avantageusement l'échelle planétaire de 150 km x 150 km. Il a permis de démontrer une augmentation générale des températures moyennes de +0,9 °C, mettant en lumière l'impact manifeste du réchauffement planétaire. Une répartition inégale des précipitations, avec une diminution significative de 36 % dans la région du Sud-Ouest de l'île. L'élévation du niveau de la mer dépassant la moyenne mondiale, avec une hausse de 14 cm depuis 1993, engendre des préoccupations croissantes quant aux conséquences sur les zones côtières.
- ➔ Météo-France mène également une étude « Socle » Outre-mer (programme sur les modélisations hautes résolutions dans les DROM).
- ➔ Projet HYDROMET témoigne de l'importance de développer la résilience face aux imprévus météorologiques, hydrologiques et climatologiques. Ce projet, financé par le Fonds vert pour le Climat, l'AFD et l'Union européenne, a pour principale mission de renforcer l'adaptabilité des services chargés d'évaluer le changement climatique.
- ➔ Modélisations de la CCR pour La Réunion, dont une étude de 2020 sur l'évolution du risque cyclonique en Outre-mer à l'horizon 2050, menée en partenariat avec RiskWeatherTech. Cette étude projette une augmentation de la sinistralité due aux cyclones (vents, inondations et submersions marines associées aux cyclones) sur les Outre-mer français de l'ordre de 20 %, du fait de l'accroissement de la fréquence moyenne des cyclones (bien que des incertitudes significatives entourent cet accroissement), et de la hausse du niveau de la mer.
- ➔ Projet SWIOCOF (*South West Indian Ocean Climate Outlook Forum*), est mené en partenariat avec l'Organisation mondiale de la météorologie (OMM). Il a permis de développer une communauté de prévisionnistes parmi les États membres de la COI en organisant plusieurs sessions de formation sur les prévisions saisonnières.
- ➔ Rapport d'étude CEREMA avril 2024, risque accru d'érosion côtière en Outre-mer « projection du trait de côte et analyse des enjeux au niveau national ».

²⁷ GIEC, 6^e Rapport sur les projections de hausse du niveau de la mer « Sea Level Projection Tool » – NASA Sea Level Change Portal — <https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-too>.

- A l'échelle locale

- ➔ Une étude est menée par l'Observatoire du littoral de La Réunion sur la vulnérabilité de trois sites témoins (Sainte-Suzanne, Saint-Denis, Saint-Leu) à la lumière de trois enjeux différents.

En parallèle, une stratégie d'adaptation est conduite par l'Etat : le Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) 3. L'objectif général de ce dernier est de préparer la France aux conséquences d'un réchauffement mondial de 1,5 °C en 2030, 2 °C en 2050 et 3 °C en 2100 soit +4°C en France hexagonale. Le PNACC 3 « La France s'adapte - Vivre à +4°C » est soumis à la consultation du public jusqu'au 27 décembre 2024 avant son adoption définitive, puis sa déclinaison territoriale, que la COP régionale sera invitée à conduire.

Des recherches locales ont vocation à être portées par le futur Groupe de recherche sur le climat (GREC) réunionnais, piloté par la Région.

Une frise présente les engagements phares, études et réglementations en matière de changement climatique en Annexe 4.

Annexes

1 Inondations significatives répertoriées sur le bassin de La Réunion par ordre chronologique

Chacun des événements dans le tableau ci-dessous fait l'objet d'une fiche caractérisant le phénomène, ses conséquences et les mesures prises par la suite.

Date	Evènement remarquable	Rapportage
1806-1807	Les grandes avalasses (cyclones)	3 ^e cycle
1829	Le grand cyclone	3 ^e cycle
1904	Cyclone de feu (Siklon dofé)	3 ^e cycle
1913	Cyclone de 1913	3 ^e cycle
1932	Cyclone de 1932	3 ^e cycle
1944 et 1945	Cyclones de la guerre	3 ^e cycle
9 mars 1947	Débordement de la ravine Bois Blanc à Sainte-Rose	3 ^e cycle
1948	Cyclone du siècle	1 ^{er} cycle et EPRI nationale
Février 1962	Cyclone Jenny	3 ^e cycle
Janvier 1980	Cyclone Hyacinthe	1 ^{er} cycle et EPRI nationale
Février 1987	Cyclone Clotilda	3 ^e cycle
Janvier 1989	Cyclone Firinga	1 ^{er} cycle
Janvier 2002	Cyclone Dina	3 ^e cycle
Mars 2006	Forte tempête tropicale Diwa	3 ^e cycle
Février 2007	Cyclone Gamède	1 ^{er} cycle et EPRI nationale
Mai 2007	Houle australe	1^{er} cycle
Janvier 2014	Cyclone Bejisa	2 ^e cycle
Juin et juillet 2017	Houle australe, juin et juillet 2017	2^e cycle
Janvier 2018	Tempêtes tropicales Ava et Berguitta	3 ^e cycle
Mars 2018	Cyclone Dumazile	3 ^e cycle
Avril 2018	Tempête tropicale Fakir	3 ^e cycle
Août 2021	Fortes pluies	3 ^e cycle
Janvier et février 2022	Fortes pluies de janvier 2022 et cyclone Batsirai	3 ^e cycle
Juin 2022	Houle australe, juin 2022	3^e cycle
Janvier 2024	Cyclone Belal	3 ^e cycle
Janvier 2024	Tempête tropicale Candice et fortes pluies, janvier 2024	3 ^e cycle
Août 2024	Houles australes, août 2024	3 ^e cycle

2 Frise des principales inondations ayant touché La Réunion



Illustration 40 : Histoire d'inondations à La Réunion (Source : Assises régionales des risques naturels 2023)

3 Frise des principaux évènements ayant touché le littoral réunionnais



Illustration 42 : Histoire du littoral à La Réunion (Source : Assises régionales des risques naturels 2023)

4 Frise changement climatique

Frise gestion changement climatique

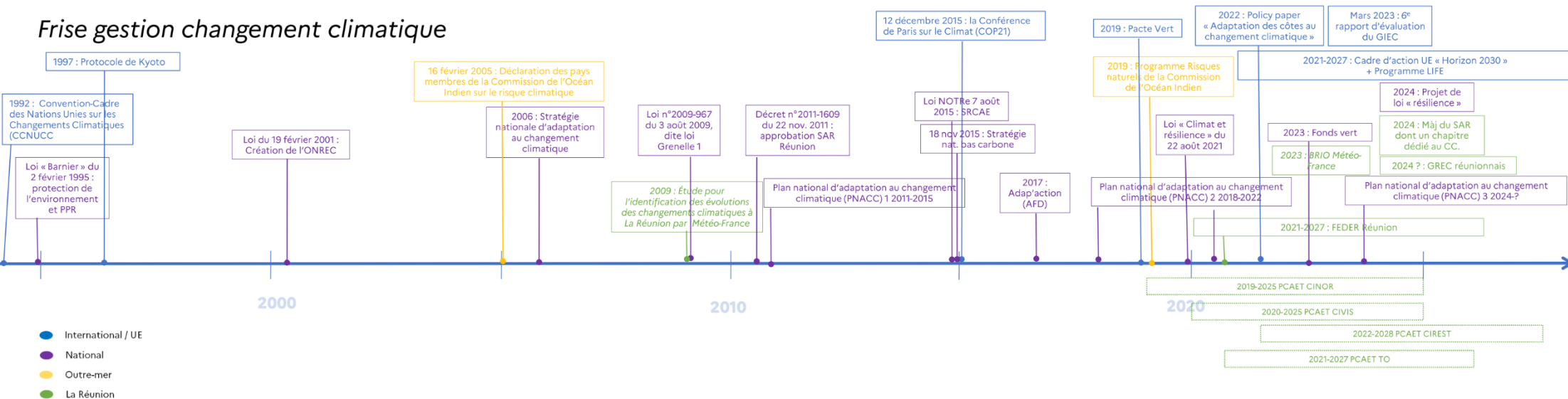


Illustration 43 : Frise changement climatique

Modalités de prise en compte du changement climatique

Le 6^e rapport du GIEC, dont la synthèse a été publiée en 2023, met à jour l'état des connaissances scientifiques concernant l'évolution des aléas naturels à l'échelle planétaire. Ses conclusions confirment la nécessité de prendre en compte les effets du changement climatique dans la prévention des risques naturels dès que des projections robustes sont disponibles. Toutefois, si certaines conséquences du changement climatique sont bien caractérisées, d'autres restent empreintes d'incertitudes importantes. Ceci est d'autant plus vrai que les phénomènes sont locaux (pluies sous orages, inondation par ruissellement, crues éclair, etc.) et que les événements sont rares (période de retour centennale à millénaire).

Ainsi, si les connaissances scientifiques concernant l'impact du changement climatique à l'échelle nationale, voire régionale, vont progressivement être précisées (le ministère chargé de l'écologie porte différentes études en ce sens avec l'appui des opérateurs de l'État), elles ne permettent pas encore, à ce jour, de définir une doctrine opérante à l'échelle locale.

En pratique, les données actuellement robustes localement concernent :

La submersion marine : les projections d'élévation du niveau de la mer convergent pour la trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC). Pour un réchauffement planétaire de 3 °C (soit +4 °C en France hexagonale, correspondant à la valeur retenue pour la TRACC), le niveau moyen de la mer devrait augmenter d'environ 20 cm à l'horizon 2050 et d'environ 60 cm à horizon 2100. Pour affiner cette connaissance, le ministère de la Transition écologique, de l'Énergie, du Climat et de la Prévention des risques a subventionné une étude du BRGM visant à régionaliser ces valeurs à l'échelle des côtes françaises.

Le risque cyclonique : les modèles climatiques semblent indiquer une intensification des cyclones (plus de cyclones de catégories 4 et 5), mais il est encore difficile de quantifier l'augmentation de leurs fréquences pour un territoire donné. Il est par ailleurs anticipé que les cyclones sortiront plus souvent de la zone intertropicale et remonteront vers des zones plus tempérées.

Les projections restent incertaines en ce qui concerne l'évolution des débordements de cours d'eau. En effet, ces phénomènes dépendent de différents facteurs (précipitations, réaction des bassins versants, etc.) qui présentent une variabilité importante selon les modèles. La descente d'échelle du niveau global au niveau local est par ailleurs difficile, et ce d'autant plus que la France hexagonale se situe sur deux "régions" climatiques au sens des travaux conduits par le GIEC (Europe centrale et orientale et Méditerranée), dont la frontière n'est pas clairement déterminée. De manière générale, et à l'heure de la rédaction des EPRI pour le 3^e cycle, les incertitudes sont encore trop importantes pour dégager des tendances locales en matière de précipitations ou de débordements de cours d'eau. Des études sont en cours et la DGPR fera évoluer le cadre réglementaire selon leurs résultats.

Météo-France met à disposition de nombreuses données sur ses portails « DRIAS les futurs du climat », « DRIAS les futurs de l'eau » ou Climadiag. Ces données donnent des indications pour évaluer les évolutions des aléas pour des périodes de retour inférieures au décennal. Ils n'intègrent toutefois pas à ce jour d'éléments permettant de définir les évolutions des événements considérés dans le cadre des politiques de prévention des risques (notamment les scénarios moyens et rares au sens de la directive inondation).

Saint-Paul :

Pôle principal (SAR 2011) de la commune de Saint-Paul concerné par les bassins versants de la ravine La Plaine, Tête dure, Renaud, Athanase, Divon, Bernica et du Canal d'en Travers au niveau de l'Etang Saint-Paul et la ravine de l'Ermitage, de la Saline, des Sables, Trou d'eau et Tabac au niveau de la Saline Ermitage (débordement de cours d'eau et submersion marine).

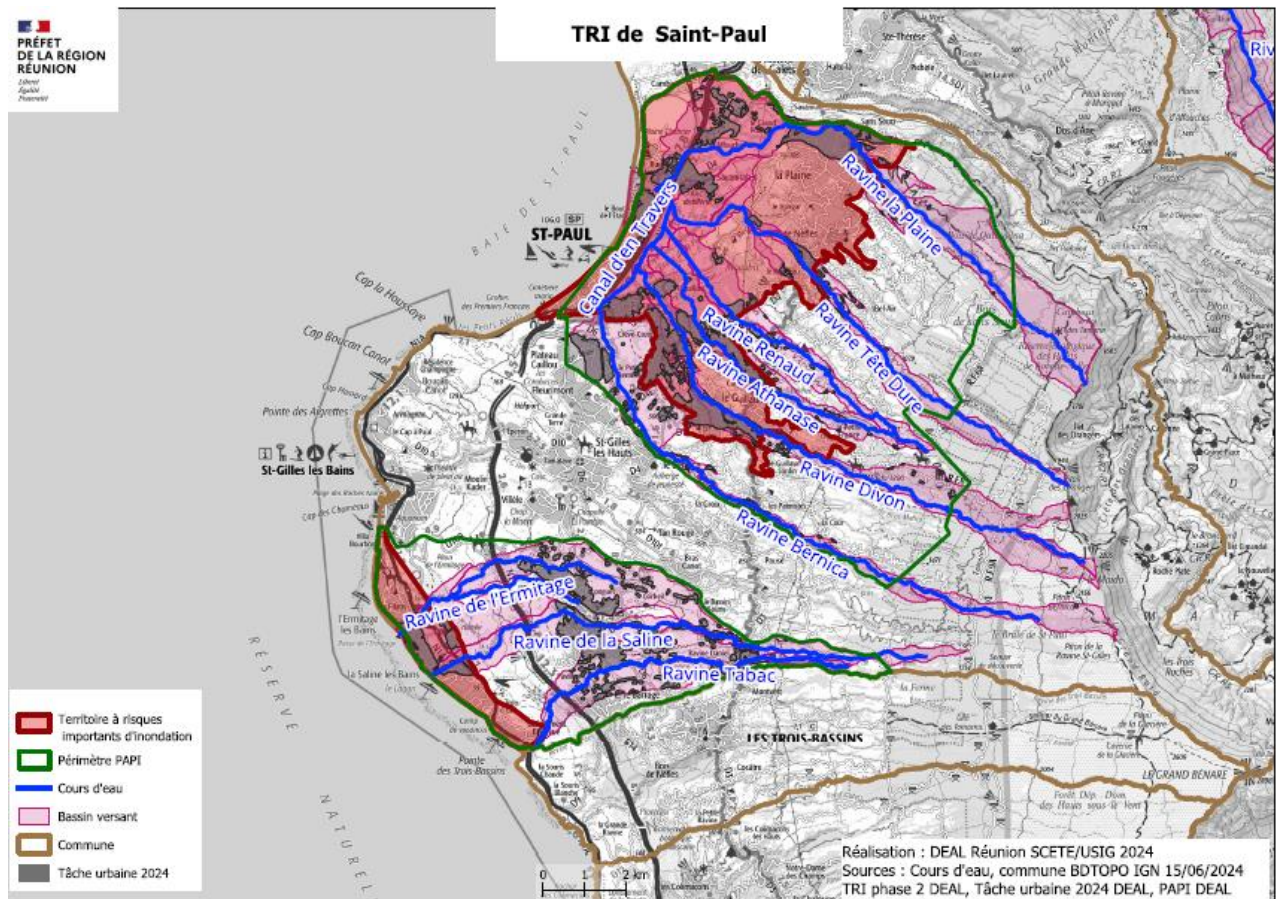


Illustration 45 : TRI Saint-Paul, 3^e cycle

Le Tampon/ Saint-Pierre :

Pôle principal (SAR 2011) des communes du Tampon et de Saint-Pierre concerné par les bassins versants de la ravine des Cabris, la ravine Blanche, et la rivière d'Abord (débordement de cours d'eau et **submersion marine**).

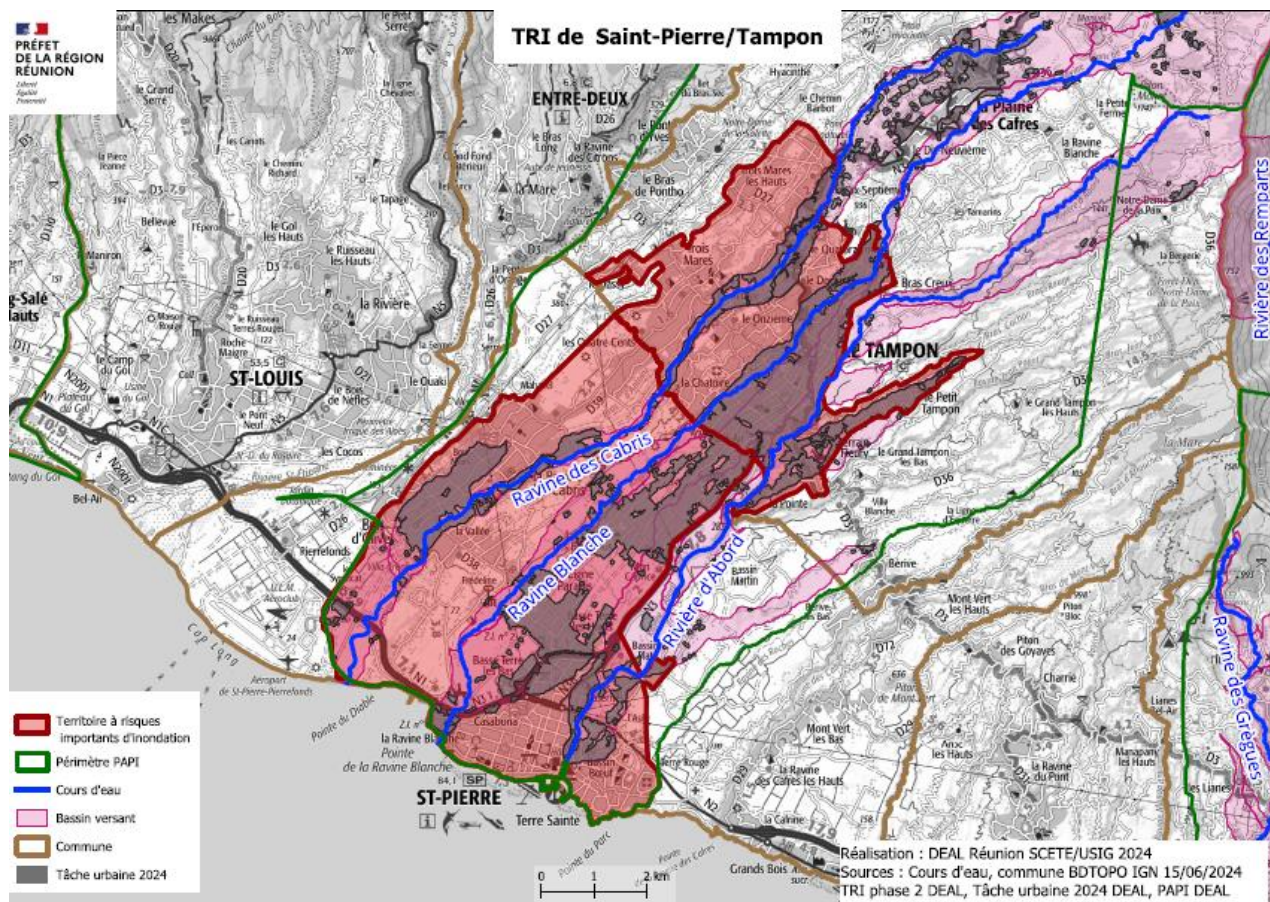


Illustration 46 : TRI Le Tampon/Saint-Pierre, 3^e cycle

Saint-Joseph :

Pôle principal (SAR 2011) de la commune de Saint-Joseph concerné par les bassins versants de la **ravine des Grègues**, de la **ravine Rosaire**, de la **rivière des Remparts** et de la **ravine Jean-Petit** (débordement de cours d'eau et **submersion marine**).

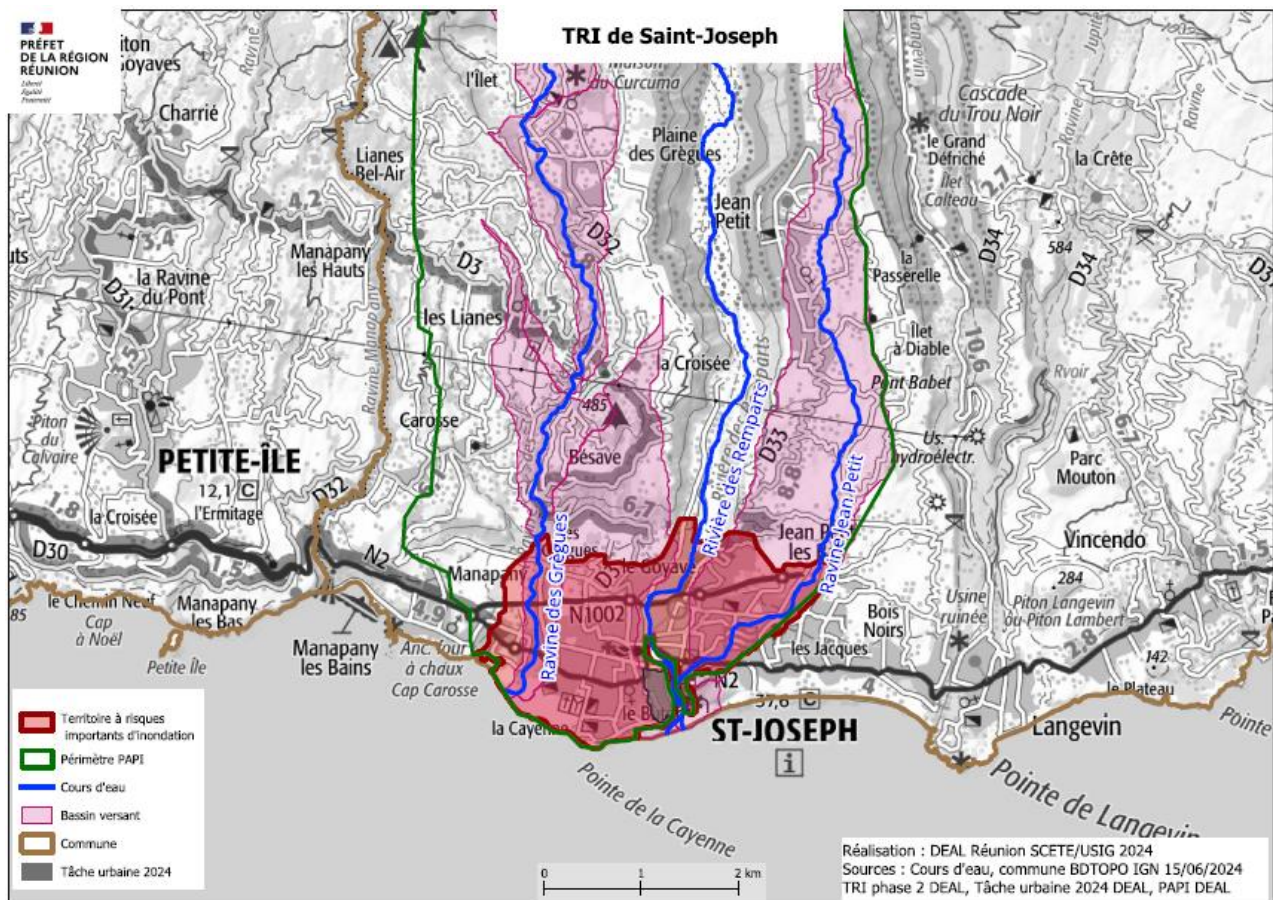


Illustration 47 : TRI Saint-Joseph, 3^e cycle

Saint-Benoît :

Pôle principal (SAR 2011) de la commune de Saint-Benoît concerné par les bassins versants de la rivière des Marsouins, du Bras Mussard, de la ravine Bras Castor, de la ravine Bras Canot et de la ravine Sèche (débordement de cours d'eau et submersion marine).

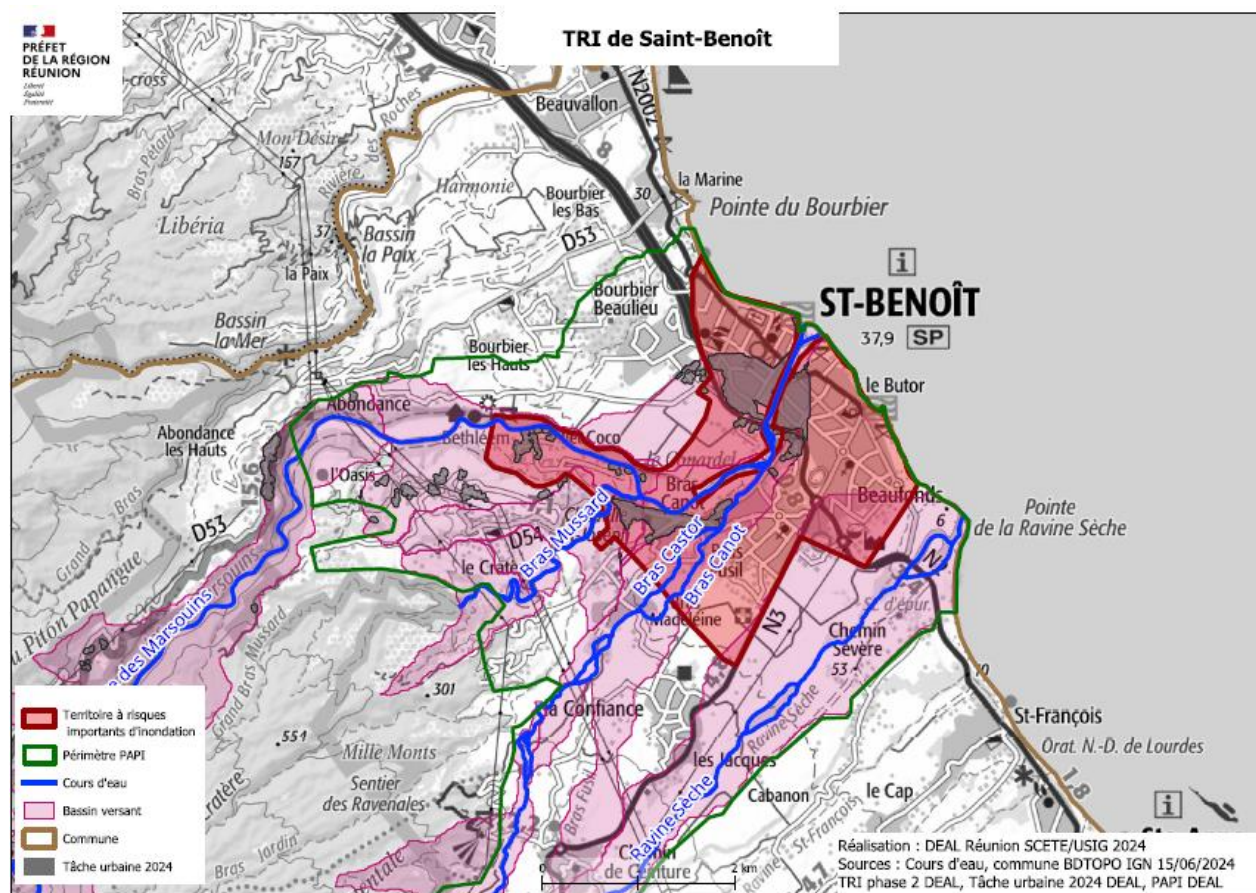


Illustration 48 : TRI Saint-Benoît, 3^e cycle

Pôle principal (SAR 2011) des communes de Saint-André et de Sainte-Suzanne concerné par les bassins versants de la **ravine des Jacques**, de la rivière Sainte-Suzanne, de la Grande rivière Saint-Jean et de la **ravine Sèche** (débordement de cours d'eau et **submersion marine**).



6 Liste des sigles et abréviations

BV : Bassin versant

CEREMA : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement

DCE : Directive cadre sur l'eau

DI : Directive inondation

EAIP : Enveloppe approchée des inondations potentielles

EPCI : Établissement public de coopération intercommunale

EPRI : Évaluation préliminaire des risques d'inondation

GEMAPI : Gestion des milieux aquatiques et prévention des inondations

PAPI : Programme d'actions pour la prévention des inondations

PGRI : Plan de gestion des risques d'inondation

PPRi : Plan de prévention des risques d'inondation

PPRL : Plan de prévention des risques littoraux

SAGE : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux

SAR : Schéma d'aménagement régional

SCoT : Schéma de cohérence territoriale

SDAGE : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

SLGRI : Stratégie locale de gestion des risques d'inondation

SM : Submersion marine

SNGRI : Stratégie nationale de gestion des risques d'inondation

SPRN : Schéma de prévention des risques naturels majeurs

TRI : Territoire à risques importants d'inondation

7 Index des illustrations

Illustration 1 : Cycles de la directive inondation (Source : DRIEAT - Création graphique Laurence FRESSE/atelier Toucan-Toucan).....	5
Illustration 2 : Carte topographique de La Réunion	6
Illustration 3 : Carte des précipitations moyennes à La Réunion entre 1991 et 2020 (Source : Météo-France)	6
Illustration 4 : Carte de la répartition des pluies extrêmes sur l'île de La Réunion (Source : Météo-France)	7
Illustration 5 : Vue sur les hauts agricoles de la Possession et l'embouchure urbanisée de la rivière des Galets.....	9
Illustration 6 : Carte de l'occupation du sol à La Réunion en 2017 (Source : DEAL Réunion).....	9
Illustration 7 : Carte des masses d'eau cours d'eau (Source : SDAGE 2022-2027).....	10
Illustration 8 : Cascade Bœuf, rivière Sainte-Suzanne hors période de pluie	12
Illustration 9 : Destruction d'une habitation au bord de la rivière des Pluies lors du cyclone Diwa 2006.....	36
Illustration 10 : Destruction du pont de la rivière Saint-Etienne lors du cyclone Gamède 2007	36
Illustration 11 : Répartition des occurrences de submersion sur l'ensemble des radiers dits "submersibles" du Département - hypothèse prenant en compte le transport solide (Source : Diagnostic complet des radiers submersibles sur les routes départementales, Conseil départemental, juillet 2017).....	37
Illustration 12 : Radier submergé, rivière de Sainte-Suzanne le 15 décembre 2004.....	38
Illustration 13 : Les pistes de l'aéroport Roland Garros, à proximité directe de la côte.....	38
Illustration 14 : Des réseaux électriques arrachés lors du cyclone Batsirai 2022.....	39
Illustration 15 : Culture inondée à Mare-à-Citrons, dans le cirque de Salazie ©Laurent Figon.....	39
Illustration 16 : Centrale électrique de Bois Rouge à Saint-André (Source : Albioma)	40
Illustration 17 : Littoral érodé suite à la houle du 13 mai 2007.....	40
Illustration 18 : Coulée de boue du 7 avril 2017 polluant le lagon réunionnais © M.Séré.....	40
Illustration 19 : Frise chronologique des législations et dispositifs de la politique de prévention des risques d'inondation	42
Illustration 20 : Page de garde du PGRI 2022-2027, 2 ^e cycle.....	45
Illustration 21 : Page de garde du PGRI 2016-2021, 1 ^{er} cycle.....	45
Illustration 22 : Territoires à risques importants d'inondation arrêtés le 25 janvier 2013.....	46
Illustration 23 : Répartition de la compétence GEMAPI et des PAPI	47
Illustration 24 : Couverture du territoire en PPR continentaux au 1 ^{er} septembre 2024.....	53

Illustration 25 : Carte des Porter à connaissance (PAC) inondation en cours.....	53
Illustration 26 : Couverture du territoire en PPR littoraux au 1 ^{er} septembre 2024.....	54
Illustration 27 : Carte des Porter à connaissance (PAC) submersion marine et retrait du trait de côte	54
Illustration 28 : Logo de l’Observatoire du littoral de La Réunion.....	56
Illustration 29 : Cartographie des EAIP par commune.....	58
Illustration 30 : Cartographie de la part de la surface des EAIP par commune.....	58
Illustration 31 : Cartographie de la population dans les EAIP par commune au 3 ^{ème} cycle.....	59
Illustration 32 : Identification des TRI	62
Illustration 33 : Cartographie des ERP sensibles, 3 ^{ème} cycle	63
Illustration 34 : Carte de la population desservie en eau potable dont les captages sont dans les EAIP, 3 ^{ème} cycle.....	65
Illustration 35 : Carte des installations et sites potentiellement dangereux, 3 ^{ème} cycle	67
Illustration 36 : Carte de la surface au sol des bâtiments, 3 ^{ème} cycle.....	69
Illustration 37 : Carte de la part des emplois et entreprises impactés, 3 ^{ème} cycle	72
Illustration 38 : Carte des réseaux de transport, 3 ^{ème} cycle	75
Illustration 39 : Risque d’enclavement par radier, secteur Sud (Source : Diagnostic des radiers submersibles sur les routes départementales, juillet 2017).....	76
Illustration 40 : Cartographie des installations électriques à La Réunion (Source : BER, 2023).....	77
Illustration 41 : Projet de Zone d’aménagement concertée, écocité Cambaie-Omega.....	79
Illustration 42 : Histoire d’inondations à La Réunion (Source : Assises régionales des risques naturels 2023).....	84
Illustration 43 : Histoire des inondations à La Réunion (Source : Assises régionales des risques naturels 2023).....	84
Illustration 44 : Histoire du littoral à La Réunion (Source : Assises régionales des risques naturels 2023).....	85
Illustration 45 : Frise changement climatique.....	86
Illustration 46 : TRI Saint-Denis/Sainte-Marie, 3 ^e cycle	88
Illustration 47 : TRI Saint-Paul, 3 ^e cycle	89
Illustration 48 : TRI Le Tampon/Saint-Pierre, 3 ^e cycle	90
Illustration 49 : TRI Saint-Joseph, 3 ^e cycle	91
Illustration 50 : TRI Saint-Benoît, 3 ^e cycle.....	92
Illustration 51 : TRI Saint-André/Sainte-Suzanne, 3 ^e cycle.....	93

8 Index des tableaux

Tableau 1 : Echelle de gravité des dommages établie par la Mission d'inspection spécialisée de l'environnement du METT, 199925

Tableau 2 : Tableau de synthèse des événements remarquables à La Réunion29

9 Index des figures

Figure 1: Representation des parts de population dans l'EAIP totale sur l'île de La Réunion par EPCI 61

Figure 2: Representation de la part de la population dans l'EAIP totale par EPCI 61

Figure 3 : Proportion des biens exposés au risque de submersions marines par commune (Source : Atlas cartographique de l'exposition des biens et des personnes aux aléas de submersion marine à l'île de La Réunion, Observatoire du littoral de La Réunion).....62

Figure 4: Representation des Etablissements recevant du public (ERP) dans l'EAIP totale par EPCI64

Figure 5: Representation des monuments présent dans l'EAIP totale au sein de chaque EPCI66

Figure 6: Representation des sites dangereux dans l'EAIP totale par EPCI.....68

Figure 7: Représentation de la surface au sol des bâtiments dans l'EAIP totale par EPCI..... 71

Figure 8 : Représentation du nombre d'entreprises dans l'EAIP totale au sein de chaque EPCI.....73

Figure 9 : Représentation de la part des salariés dans l'EAIP totale au sein de chaque EPCI.....74

Figure 10 : Evolutions et projections démographiques à La Réunion entre 1982 et 2050 (Source : Insee, Recensements de la population, État civil, projections Omphale 2022).....78

10 Bibliographie

Rapport CCR « La prévention des catastrophes naturelles dans l'Outre-mer par le fonds de prévention des risques naturels majeurs », 2023

Coudrin C., Robin M., « Bruits routiers, qualité de l'eau potable, risques d'inondation ou de mouvements de terrain : À La Réunion, une même exposition aux risques et nuisances, quel que soit le niveau de vie » (<https://www.insee.fr/fr/statistiques/7700254>), Insee Analyses, octobre 2023, disponible également sur le site de la DEAL (<https://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/a-la-reunion-une-meme-exposition-aux-risques-et-a1252.html>).