

# **SCHEMA DE COHERENCE TERRITORIALE**

**AEC**

**DU TERRITOIRE DE L'QUEST**

**DIAGNOSTIC et EIE**

**Tome 4**

**Capacités d'adaptation au dérèglement climatique**

Document

Document provisoire



**CITADIA**

## Table des matières

<b>I. Un contexte climatique tropical insulaire caractérisé par sa vulnérabilité face au dérèglement climatique .....</b>	<b>4</b>
I.1Contexte climatique du Territoire de l'Ouest et perspectives d'évolution.....	4
I.2 Les effets déjà observés du réchauffement climatique sur le territoire de l'Ouest .....	7
I.3 Les projections et perspectives climatiques du territoire de l'Ouest .....	11
I.4 La vulnérabilité de la côte Ouest face au changement climatique.....	18
<b>II. La contribution du Territoire de l'Ouest au dérèglement climatique .....</b>	<b>20</b>
II. 1 Rappels des orientations et objectifs de référence en matière d'émissions de gaz à effet de serre.....	20
II.2 Le profil des émissions de Gaz à Effet de Serre du Territoire de l'Ouest .....	22
II.3 Potentiels de réduction du Territoire de l'Ouest .....	26
II.4 Les sols et leurs fonctions face au dérèglement climatique.....	32
<b>III. Un cadre de vie insulaire à l'épreuve des risques naturels dans un contexte de dérèglement climatique .....</b>	<b>40</b>
II.1 Les orientations et objectifs de référence des risques naturels.....	41
II.2 Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Risques Inondations (GEMAPI), une compétence du Territoire de l'Ouest.....	50
II.3 Les risques majeurs sur le Territoire de l'Ouest : la résilience territoriale à l'épreuve des risques naturels marqués par une incertitude croissante.....	53
II.4 Les risques littoraux un risque croissant face au dérèglement climatique .....	62
II.5 Mouvement de terrain et phénomène d'érosion .....	69
II.6 Des aléas tropicaux multiples à la prise en compte limitée dans l'aménagement du territoire en raison de leur caractère extrême et puissant.....	72
<b>IV. Une transition énergétique à engager pour un territoire plus résilient.....</b>	<b>82</b>
IV.1 Rappels des orientations et objectifs de référence en matière d'émissions d'énergie.....	82
IV.2 Le profil énergétique du Territoire de l'Ouest .....	83
IV.3 La production d'Energie Renouvelable et de Récupération (ENR) sur le Territoire de l'Ouest .....	85
IV.4 Le potentiel de développement des énergies renouvelables sur le Territoire de l'Ouest.....	87

Document provisoire

Prise en application de l'article 46 de la loi ELAN, l'ordonnance du 17 juin 2020 vise à moderniser les schémas de cohérence territoriale (SCoT), notamment pour faciliter le portage par les SCoT des enjeux de la transition énergétique et climatique. Pour y parvenir, cette ordonnance permet notamment aux SCoT qui le souhaitent de tenir lieu de plan climat-air-énergie territorial (PCAET).

Le Territoire de l'Ouest a fait le choix d'élaborer conjointement un SCoT et un PCAET à l'échelle de son périmètre.

Le présent rapport s'inscrit dans l'état initial de l'environnement du SCoT tenant lieu de PCAET. Il aborde les thématiques Air – Climat – Energie qui permettront d'alimenter le SCoT-AEC. Les données d'état initial présentées ici sont à considérer en complément du diagnostic relatif au PCAET, plus détaillé sur ces questions.

## I. Un contexte climatique tropical insulaire caractérisé par sa vulnérabilité face au dérèglement climatique

### I.1 Contexte climatique du Territoire de l'Ouest et perspectives d'évolution



*Depuis le milieu du XIXe siècle, les activités humaines modifient de façon significative le système climatique terrestre. La concentration atmosphérique en dioxyde de carbone (CO2) est passée de 280 ppm à l'époque de l'ère préindustrielle, à plus de 410 ppm aujourd'hui, menant à un réchauffement climatique planétaire. Selon le sixième rapport du GIEC, le réchauffement de la planète va se poursuivre à court terme et devrait atteindre 1,5°C (par rapport à 1850-1900) au plus tard au début des années 2030.*

*Le changement climatique est ainsi défini comme étant la variation de l'état du climat, que l'on peut déceler (par exemple au moyen de tests statistiques) par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés et qui persiste pendant une longue période, généralement pendant des décennies ou plus. Les changements climatiques peuvent être dus à des processus internes naturels ou à des forçages externes, notamment les modulations des cycles solaires, les éruptions volcaniques ou des changements anthropiques persistants dans la composition de l'atmosphère ou dans l'utilisation des terres<sup>1</sup>.*

*Le changement climatique actuel est attribuable à 100 % aux activités humaines, selon le dernier rapport du GIEC. Il a d'ores et déjà des conséquences graves, avec une augmentation des feux de forêts, des précipitations intenses et des épisodes de sécheresse importants, de même que des épisodes caniculaires de plus en plus importants. Ces conséquences devraient se poursuivre, voire s'aggraver, en l'absence d'une réduction drastique des émissions de CO2 à l'échelle mondiale.*

Le SCoT, dans le respect des objectifs du développement durable engage la responsabilité des collectivités publiques au regard du changement climatique, comme explicité à l'article L.101-2 du Code de l'Urbanisme, qui cible :

La lutte contre le changement climatique et l'adaptation à ce changement, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'économie des ressources fossiles, la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables ;

Pour les SCoT tenant lieu de PCAET, les objectifs sont précisés par l'ordonnance du 17 juin 2020 :

<sup>1</sup> GIEC, Glossaire, 2013, *Changements climatiques 2013 : Les éléments scientifiques. Contribution du Groupe de travail I au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat*

- le SCoT-AEC poursuit les objectifs énoncés à l'article L. 229-26 (II, 1°) du code de l'environnement, à savoir : atténuer le changement climatique, le combattre efficacement et s'y adapter, en cohérence avec les engagements internationaux de la France ;
- le SCoT-AEC intègre le plan d'action du PCAET, un plan auquel le code de l'environnement assigne des objectifs précis : développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, valoriser le potentiel en énergie de récupération, développer le stockage et optimiser la distribution d'énergie, développer les territoires à énergie positive, etc.

De fait, la mise en œuvre du SCoT tenant lieu de PCAET du Territoire de l'Ouest aura une action prégnante sur le contexte climatique local, tant sur l'aspect atténuation qu'adaptation.

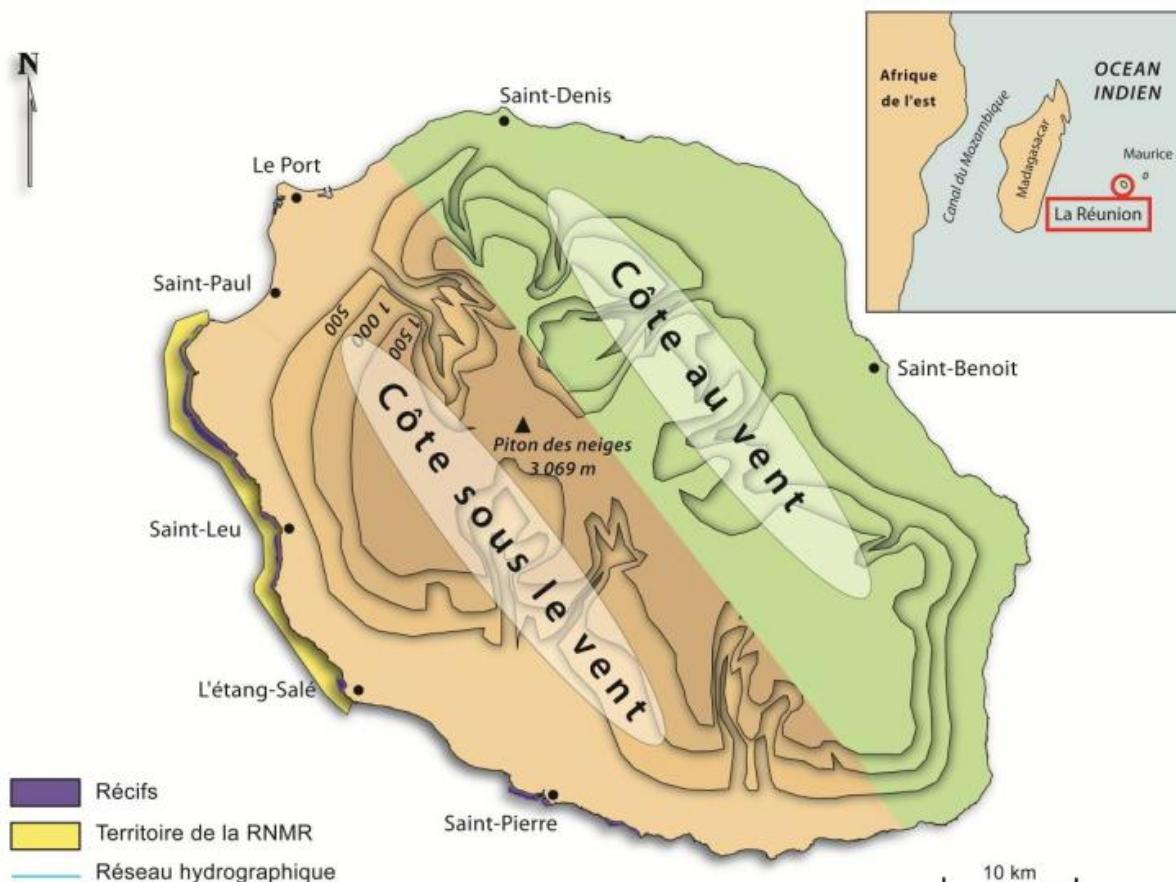
Le diagnostic suivant est établi afin d'identifier le contexte climatique et ses perspectives d'évolutions dans lesquelles s'inscrira la stratégie et les orientations du SCoT-AEC.

### ***Le Climat de l'Ouest de la Réunion***

#### **Une côte sous le vent**

L'île de La Réunion se caractérise par un climat tropical humide, tempéré par l'influence océanique des alizés soufflant d'est en ouest. Le climat de La Réunion se caractérise par sa grande variabilité, principalement due au relief imposant de l'île, qui est à l'origine de nombreux microclimats.

En conséquence, il existe de fortes disparités de précipitations entre la Côte-au-vent à l'est et la Côte-sous-le-vent à l'ouest, et de températures entre les zones côtières plus chaudes et les zones montagneuses relativement plus fraîches.



Source : [Météo-Paris.com](http://Météo-Paris.com)

Il existe deux saisons à la Réunion, définies par le régime des pluies :

- la **saison des pluies** qui peut être définie entre janvier et mars
- la **saison sèche**, plus longue, qui débute au mois de mai pour s'achever au mois de novembre. Même en saison sèche, les précipitations restent importantes sur la partie Est de l'île et notamment sur les flancs du Volcan.

Avril et décembre sont des mois de transition, parfois très pluvieux mais pouvant également être très secs.

L'Ouest de la Réunion correspond à la côte sous le vent, relativement sèche. Cependant son relief tourmenté cause une grande variété de zones climatiques et de microclimats établis au gré de la topographie en fonction du positionnement et de la hauteur des pitons, remparts et cirques.

La Pointe des Trois Bassins, située sur le littoral de la commune de Trois-Bassins (Ouest), est la station la plus sèche avec une hauteur annuelle normale de précipitations de 447,7 mm, tandis que Le Baril à Saint-Philippe (Sud-Est) est la station côtière la plus arrosée avec une hauteur normale annuelle de 4 256,2 mm.

### La pluviométrie

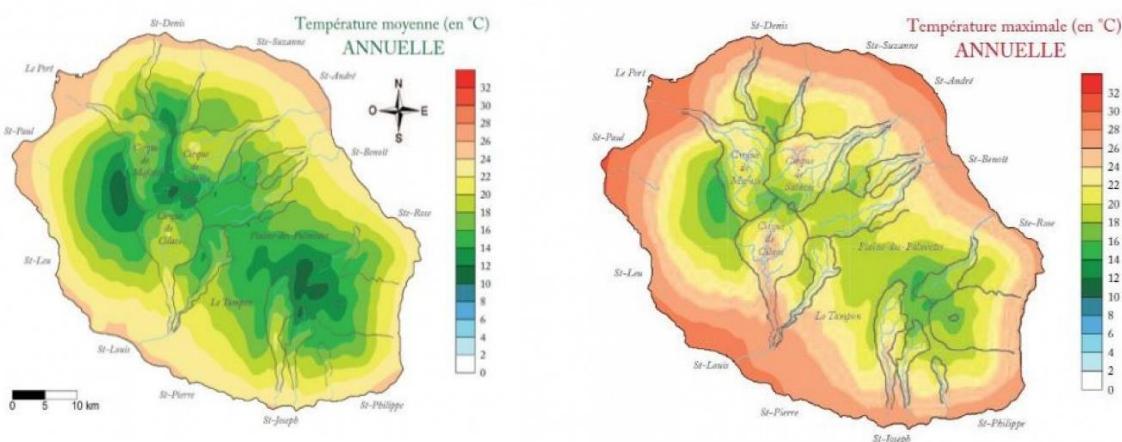
La pluviométrie moyenne annuelle montre une grande dissymétrie entre l'Est et l'Ouest de La Réunion. A l'ouest, les précipitations sont peu abondantes du fait des hauts reliefs Est/Ouest de l'île, les massifs du Piton des Neiges et du Piton de la Fournaise

### La température

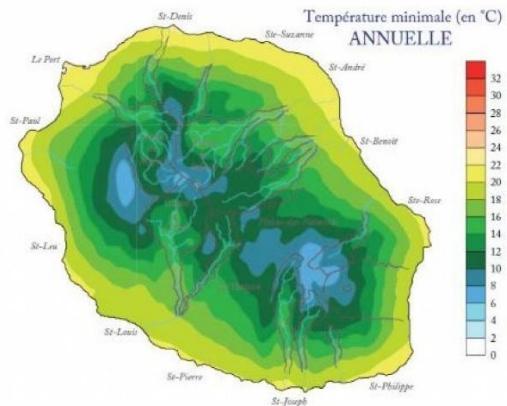
Le climat de La Réunion est caractérisé par la douceur de ses températures. La position géographique de l'île, ni trop près ni trop loin de l'équateur, et surtout le rôle régulateur de l'océan et des alizés, sont les principales causes de cette douceur.

Les températures sur le littoral Ouest sont homogènes toute l'année, principalement du fait des brises et de l'océan qui contribuent à équilibrer les températures, entre 24°C et 26°C degrés à l'année (max.25°C-27°C en hiver, 30°C-32°C en été).

Ces températures sont dégressives à mesure que le relief augmente, ainsi, sur les mi-pentes les températures sont davantage comprises entre 20°C et 24°C. Les températures sont nettement plus fraîches sur les Hauts de l'Ouest, pouvant atteindre les 10°C en moyenne à Mafate.



Température moyennes (en °C) annuelle – Source : Météo France



Température maximale (en °C) annuelle – Source : Météo France

Température minimale (en °C) annuelle – Source : Météo France

## I.2 Les effets déjà observés du réchauffement climatique sur le territoire de l'Ouest

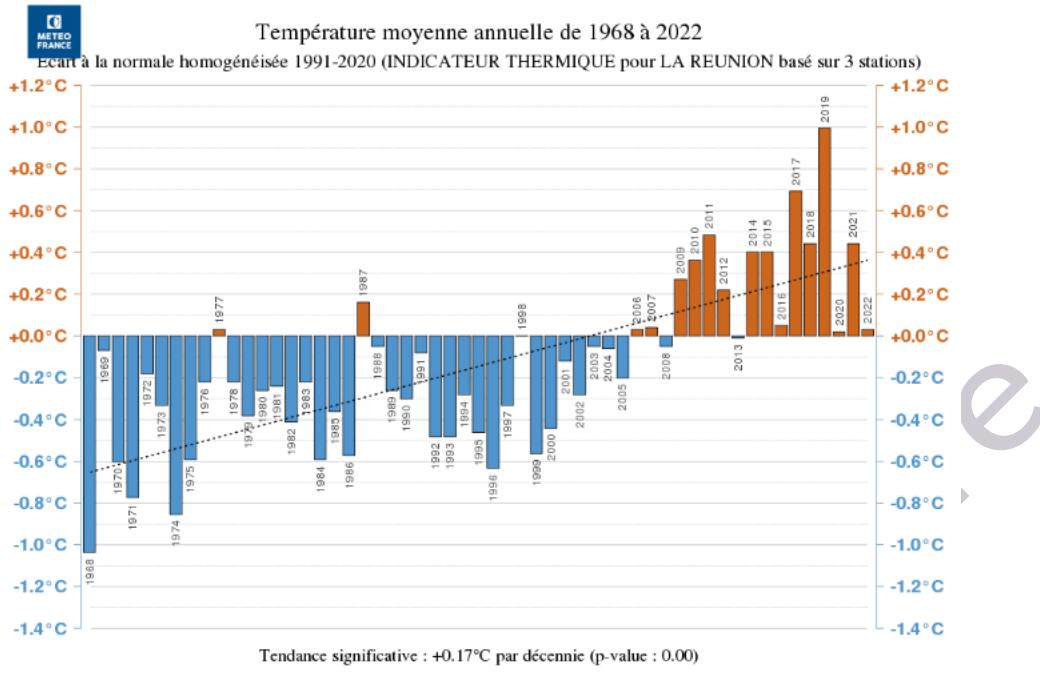
Les changements climatiques à l'échelle globale sont en marche. La température moyenne de notre planète a augmenté de 1 °C depuis 1850.

Dans ce contexte, La Réunion n'est pas épargnée par ces bouleversements. Le réchauffement global impose des modifications sur les grandes circulations atmosphériques, sur les températures de surface océaniques. La déclinaison de ces modifications aux échelles régionales puis locales diffère selon les zones d'intérêt. A La Réunion, ce sont les interactions entre un relief très marqué et les changements observés ou projetés sur les principaux éléments climatiques du Sud-Ouest de l'Océan Indien qui doivent être appréhendés pour un diagnostic le plus fin possible.

### ***Evolution des températures observées***

En synthèse, les observations des températures depuis 1970 par Météo France dressent le tableau suivant :

- Housse des températures moyennes à La Réunion de l'ordre de 1,0°C
- Accentuation sensible du réchauffement depuis les années 2000
- Réchauffement plus marqué des températures maximales, sauf sur le sud de l'île
- Réchauffement des températures minimales plus fort de juillet à décembre



Changement climatique à la Réunion : le constat - Source : Météo France, 2023

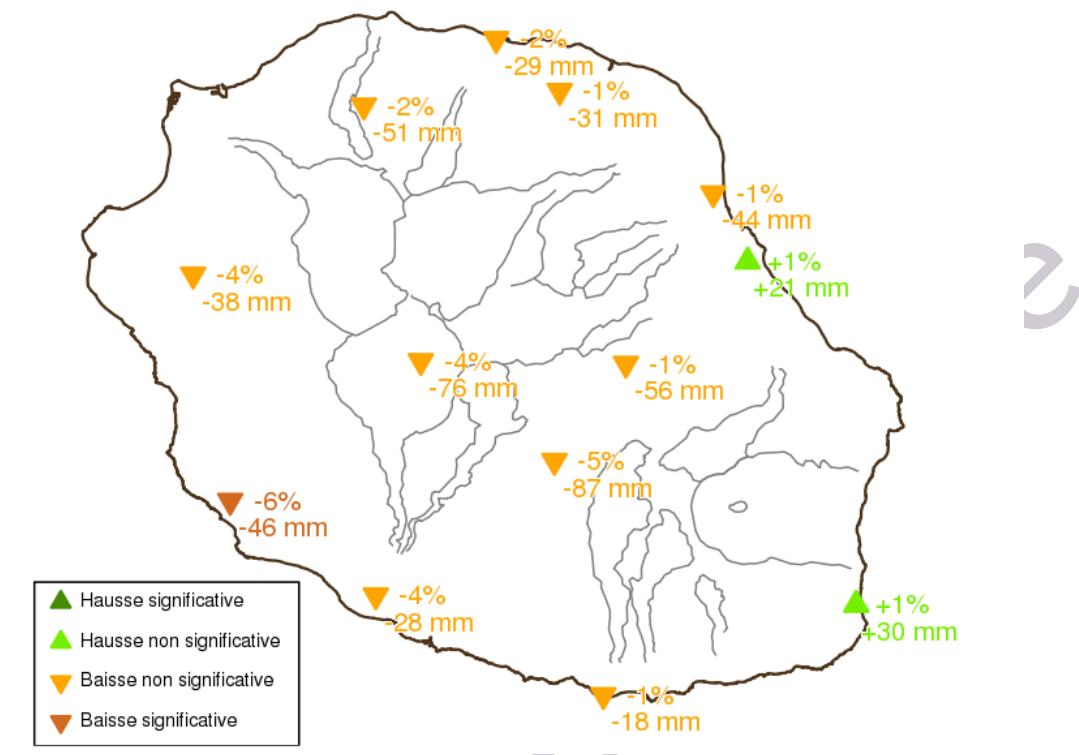
À La Réunion, l'évolution de la température de surface est mesurée à partir des données issues de 3 stations possédant des mesures homogénéisées depuis au moins 50 ans, situées à diverses altitudes et sur différents secteurs de l'île. L'analyse des tendances révèle une **hausse significative des températures moyennes de l'ordre de 0,17 °C par décennie (soit près de + 1 °C en un demi-siècle)**. En température moyenne annuelle, les années 1971 et 1974 sont particulièrement fraîches alors que la décennie des années 2010 est de loin la plus chaude à La Réunion depuis 1970, notamment l'année 2019 qui est exceptionnelle, suivie de l'année 2023.

### Evolution des précipitations observées

L'évolution des précipitations à La Réunion montre une grande variabilité des cumuls d'une année à l'autre. C'est dû en grande partie à l'aléa cyclonique. Il est donc difficile de dégager des tendances sur l'évolution des précipitations.

A l'échelle de la Réunion, l'analyse des tendances sur 13 postes de mesure pluviométrique possédant des données homogénéisées depuis au moins 60 ans montre une plus grande hétérogénéité spatiale que pour la température en raison du relief marqué de l'île. La carte ci-dessous montre la tendance (en pourcentage par décennie) sur le cumul annuel des précipitations depuis 1961. **Seule la région sud-ouest subit une évolution statistiquement significative à la baisse** (-36 % en 60 ans). Sur les autres régions, on observe des tendances qui restent faibles et non significatives au regard de la variabilité propre du phénomène.

## Tendance du cumul annuel de pluie par décennie entre 1961 et 2022



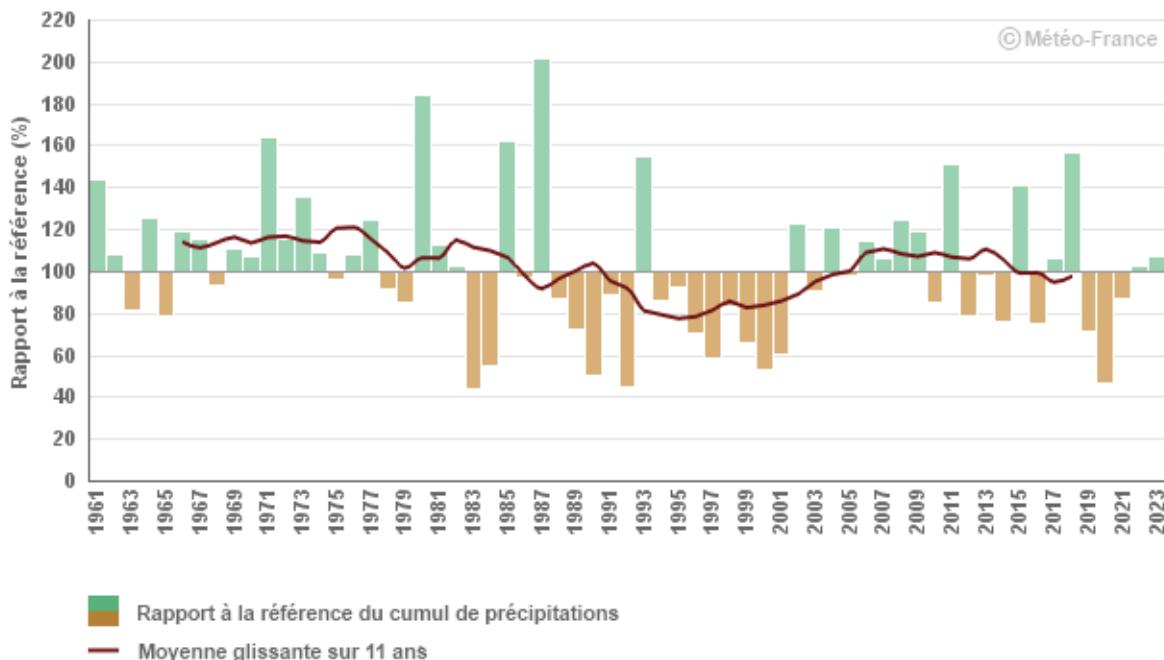
Changement climatique à la Réunion : le constat - Source : Météo France, 2023

Les observations des précipitations à l'Ouest depuis 1970 par Météo France dressent le tableau suivant

- La station de Tan Rouge à Saint-Paul enregistre sur la période 2019- 2021 une baisse du cumul de précipitations par rapport à la référence, baisse oscillante respectivement entre – 50 mm et -30 mm. L'année 1987 reste la plus pluvieuse, sous l'influence du cyclone tropical CLOTILDA. Dans l'ensemble, la période 1990-2001 est la plus sèche depuis 1961.

### Cumul annuel de précipitations : rapport à la référence 1971-2000

Tan-Rouge-Saint-Paul



Source : Climat HD, Météo France, 2023

- Les tendances du cumul annuel de pluie entre 1961 et 2022 sur l'Ouest sont évaluées en baisse de 4% soit une moyenne de -38 mm tous les dix ans, considérée comme non significative.

### Evolution de l'activité cyclonique observée

L'activité cyclonique sur le bassin Sud-Ouest de l'Océan Indien présente une forte variabilité interannuelle et inter décennale. Aucune tendance n'est, dans l'état actuel des connaissances, décelable sur le nombre de systèmes tropicaux affectant la région durant les 40 dernières années. Les travaux de Météo-France Réunion (projet BRIO33) mettent en évidence une migration significative des pics d'intensité des cyclones très intenses vers le sud sur les 30 dernières années sur le bassin du Sud-Ouest de l'Océan Indien, sans pour autant en augmenter le nombre.

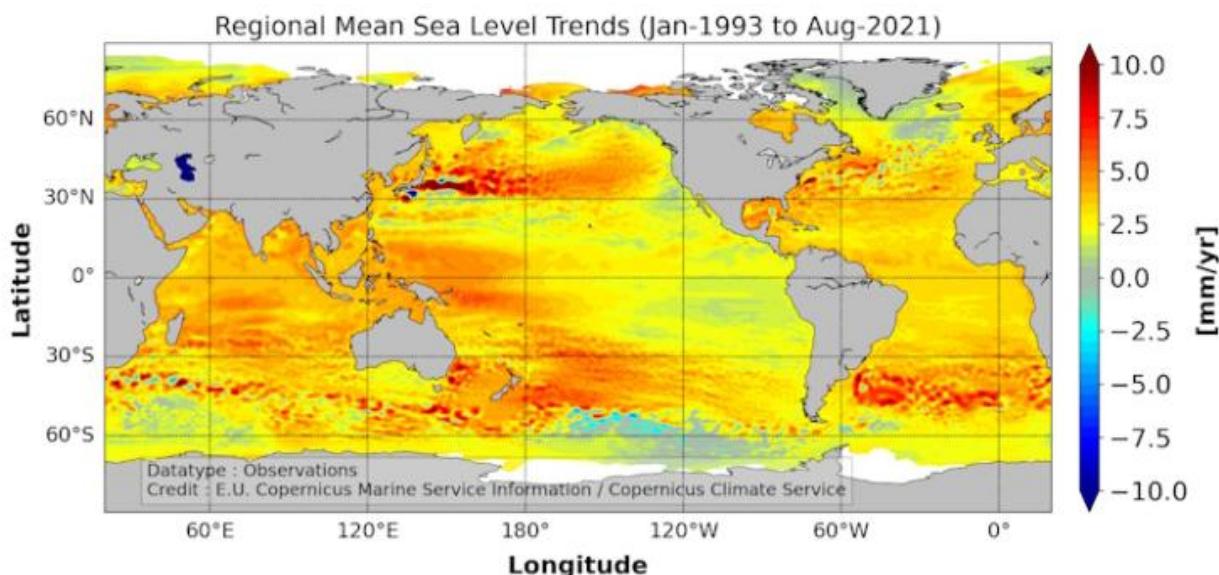
### Evolution du niveau de la mer

Les principaux facteurs de variation du volume des océans sont l'expansion du volume d'eau océanique due au réchauffement et l'écoulement dans les océans de l'eau stockée sur les continents, en particulier dans les glaciers et les nappes glaciaires.

Le niveau moyen de la mer à l'échelle du globe s'est élevé de **3,7 mm/an**, selon le dernier rapport du GIEC.

Les mesures réalisées par les satellites altimétriques depuis le début des années 1990 permettent de dresser une carte globale de la vitesse de hausse du niveau des mers, révélant ainsi que ce niveau n'augmente pas uniformément sur le globe. Dans certaines régions, le niveau de la mer a augmenté 3 à 4 fois plus vite entre 1993 et 2021 que la moyenne globale.

**Dans notre bassin sud-ouest de l'océan Indien l'élévation moyenne est de 5 mm/an environ, soit +14 cm depuis 1993.**



Source : Service d'Information Marin de Copernicus (UE), 2018

### Autres effets observés

Les données disponibles ne traitent pas de l'augmentation de la température de la mer à La Réunion. Principale sentinelle du climat dans le monde et présent à la Réunion, le récif corallien de l'Océan Indien fait face ces dernières décennies à plusieurs événements de blanchissement relativement important, phénomène dû principalement à une augmentation forte de la température de surface. Depuis le début des années 2000, le taux de recouvrement moyen du corail vivant dans les lagons est passé de 51% à 29% alors que, dans les années 1970, ce taux était compris entre 70% et 80%. Aujourd'hui par exemple, dans la ville de Saint-Leu, 41% des coraux sont blanchis<sup>2</sup>.

Dans le cadre de l'évaluation du risque de disparition de l'ensemble des espèces de coraux constructeurs de récifs des îles françaises de l'Océan Indien par un panel de spécialistes, les résultats montrent que 15% des espèces de coraux sont menacées ou quasi menacées à La Réunion.<sup>3</sup>

### I.3 Les projections et perspectives climatiques du territoire de l'Ouest

Le climat à venir est notamment fonction des émissions ou concentrations de gaz à effet de serre et d'aérosols dues aux activités humaines. Pour simuler l'évolution du climat, il faut donc émettre des hypothèses sur l'évolution des émissions et de la population mondiale et des sociétés : c'est ce qu'on appelle des scénarios. Les nouveaux scénarios utilisés pour le sixième cycle du GIEC tiennent désormais compte à la fois des émissions de gaz à effet de serre et des contextes socioéconomiques.

Le Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Évolution du Climat (GIEC) a défini 5 scénarios pour représenter l'évolution future possible des concentrations de Gaz à effet de serre (GES), de dioxyde de Carbone CO<sub>2</sub>, mais aussi d'ozone et d'aérosols pour le 21<sup>e</sup> siècle et au-delà (Representative Concentration Pathways, RCP).

Ces scénarios RCP correspondent à diverses stratégies d'adaptation et d'atténuation, classées en cinq familles (Shared Socioeconomic Pathways, SSP) parmi lesquelles :

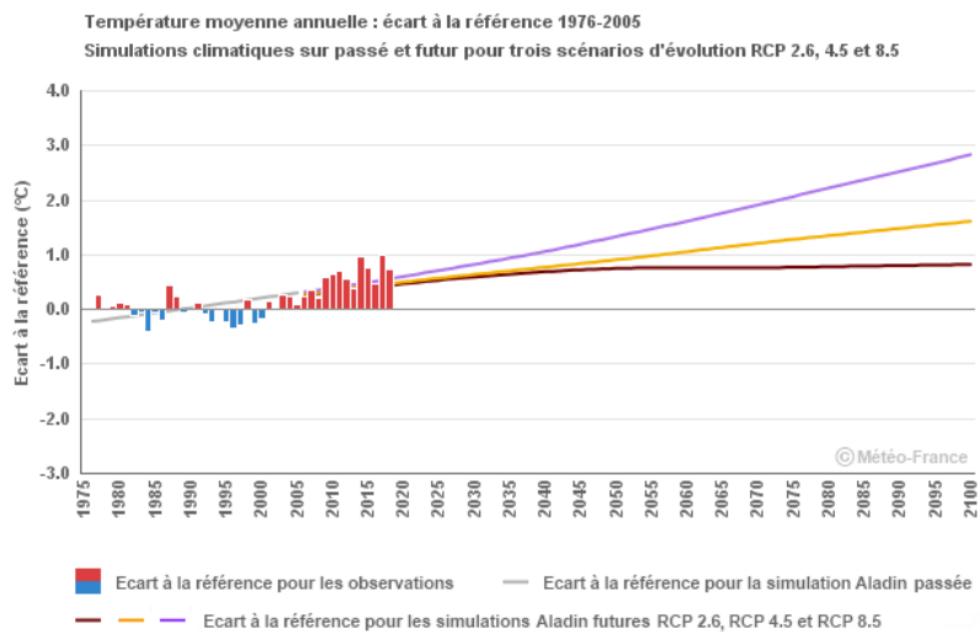
<sup>2</sup> [Blanchiment du corail à La Réunion \(senat.fr\)](https://www.senat.fr/blanchiment-du-corail-a-la-reunion.html)

<sup>3</sup> [Des coraux sous pression dans les îles françaises de l'océan Indien - IUCN France](https://www.iucn.org/resources/reports/2018-03/coral-bleaching-pressure-indian-ocean-france)

- SSP1-2.6 (RCP 2.6), scénario optimiste : fortes réductions d'émissions de GES (effort international) ; net zéro en 2080 (Accords de Paris COP21 visant à limiter le réchauffement planétaire en-dessous de +2 °C en 2100) ;
- SSP2-4.5 (RCP 4.5), scénario intermédiaire : poursuite des émissions actuelles jusqu'à 2050 ; diminution ensuite ;
- SSP5-8.5 (RCP 8.5), scénario pessimiste : fortes émissions ; doublement en 2050 ; triplement en 2100 ; poursuite de la croissance démographique et économique ; forte dépendance aux énergies fossiles.

### Des températures moyennes en hausse

À La Réunion, les projections climatiques montrent **une poursuite du réchauffement annuel jusqu'aux années 2050 au moins, quel que soit le scénario**. Sur la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, l'évolution de la température moyenne annuelle diffère significativement selon le scénario considéré. Le seul qui stabilise le réchauffement est le **scénario RCP2.6** (lequel intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>), avec une augmentation qui reste **inférieure à 1°C**. Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), **le réchauffement pourrait atteindre 3,5°C à l'horizon 2100**. À cette incertitude sur le scénario futur s'ajoute une incertitude liée à la modélisation de l'ordre de ± 0,5°C pour le scénario optimiste à ± 1 °C pour le scénario extrême. Ces estimations se situent dans la fourchette basse du réchauffement global projeté entre + 1,0 °C et + 4,5 °C pour les mêmes scénarios et la même période de référence 1981-2010.



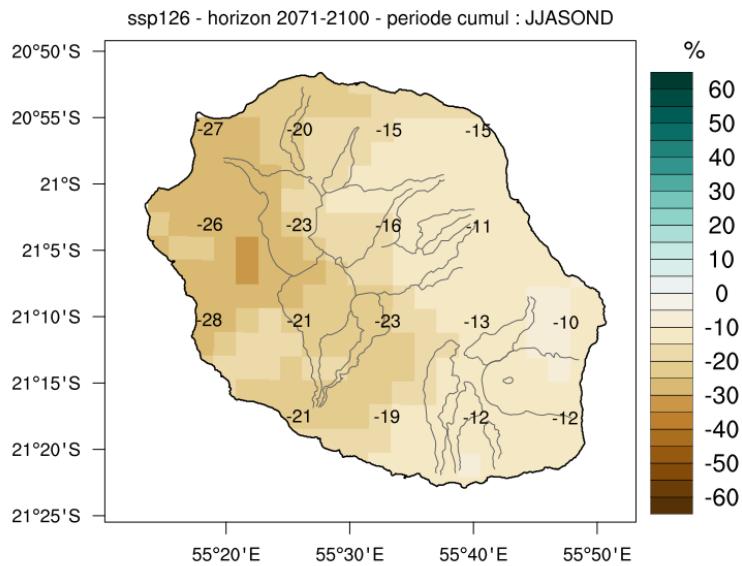
Température moyenne annuelle à l'échelle de l'île de la Réunion (simulations Aladin futures) - Source : Climat HD, Météo France, 2023

### Evolution des précipitations

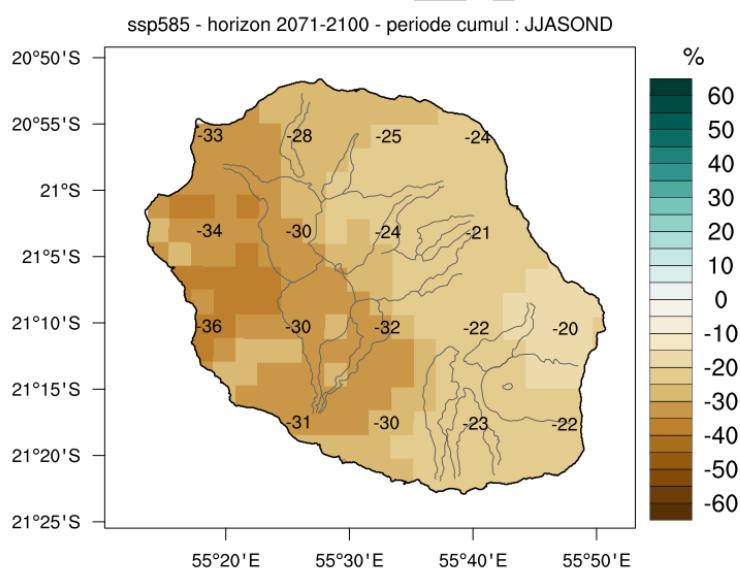
A l'horizon 2080, en moyenne sur l'année, les modèles globaux montrent **un possible assèchement de l'ordre de 5 à 10% des pluies annuelles suivant le scénario et l'endroit de l'île**. Ce signal relativement faible masque d'importants contrastes saisonniers.

En saison sèche (juin-décembre), seront très probablement observés :

-Les déficits de pluie sur l'île au second semestre de l'année pourraient atteindre 10 à 25% en scénario optimiste (SSP1-2.6) ou 20 à 35% en scénario pessimiste (SSP5-8.5) comme illustré ci-dessous.



Les projections pour le futur : zoom régional, scénario optimiste (SSP1-2.6) - Source : Météo France, 2023



Les projections pour le futur : zoom régional, scénario pessimiste (SSP5-8.5) - Source : Météo France, 2023

-Un allongement de la saison sèche vers le dernier trimestre de l'année, lié à un possible retard de démarrage de la saison des pluies. De plus, le renforcement des alizés pourrait accroître le contraste de pluviométrie entre les zones au vent et les zones sous le vent. **Les microrégions du Sud-Ouest et de l'Ouest de l'île seront les plus impactées par les déficits de pluie à une période de l'année déjà très peu arrosée augmentant l'intensité des sécheresses.**

## Evolution de l'activité cyclonique

L'évolution des cyclones, à la fois en fréquence et en intensité, est incertaine. Toutefois les simulations climatiques permettent de présenter un certain nombre de projections :

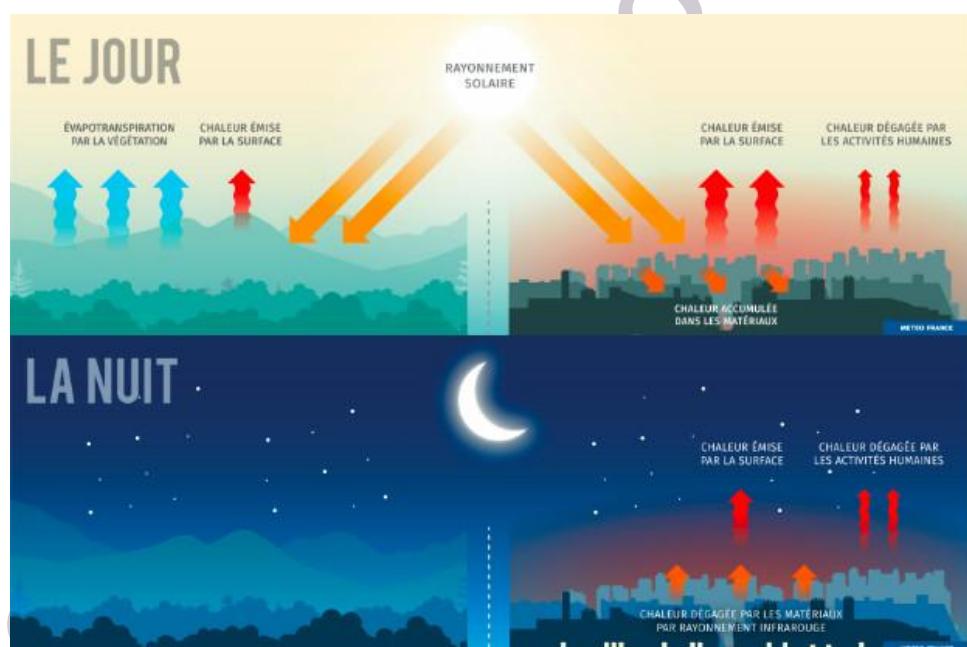
- Augmentation des précipitations au sein des systèmes dépressionnaires tropicaux ;
- Renforcement de l'intensité des systèmes les plus intenses ;
- Probable diminution du nombre total de systèmes dépressionnaires ;
- Augmentation de la proportion des cyclones les plus forts relativement à la totalité des systèmes dépressionnaires ;
- Probable poursuite de la migration vers les pôles du maximum d'intensité cyclonique.

## Evolution des phénomènes extrêmes et intensification du phénomène d'îlots de chaleur urbain (ICU)



*Un îlot de chaleur urbain correspond à une élévation localisée des températures, et particulièrement des températures maximales diurnes et nocturnes, enregistrées dans les centres-villes par rapport aux périphéries rurales ou aux températures moyennes régionales.*

*Un îlot de fraîcheur urbain consiste à réduire le phénomène d'îlot de chaleur, en concevant des espaces qui augmentent la capacité de rafraîchissement.*



*Le fonctionnement d'un îlot de chaleur (Source : MétéoFrance)*

La sensibilité des îlots de chaleur urbains (ICU) s'explique par divers facteurs. Tout d'abord, elle dépend du moment de la journée, étant plus prononcée la nuit lors des températures minimales. Ceci est principalement dû à l'urbanisation, où la chaleur est emmagasinée dans le bâti et le sol pendant la journée, puis restituée la nuit. Le type de matériaux utilisés dans la construction urbaine et leur capacité à absorber et à restituer la chaleur jouent un rôle essentiel dans ce processus.

En outre, les vents influent sur la formation des ICU. Les vents forts favorisent la circulation de l'air et réduisent ainsi le réchauffement du substratum urbain par l'air chaud, tandis que les vents faibles entraînent la stagnation de l'air et favorisent le réchauffement des structures urbaines. La configuration des espaces urbains, comme les rues étroites formant des canyons (Rue D'Angoulême à Saint Paul, Rue du Maréchal Gallieni ou Allée Mafate au Port etc) peut soit faciliter la circulation de l'air, soit entraver son mouvement en fonction des conditions météorologiques.

Enfin, les activités humaines telles que le chauffage, la climatisation, l'industrie et la circulation automobile contribuent également au réchauffement urbain. Ces sources de chaleur anthropique sont des éléments importants à prendre en compte dans la compréhension et la gestion des ICU.

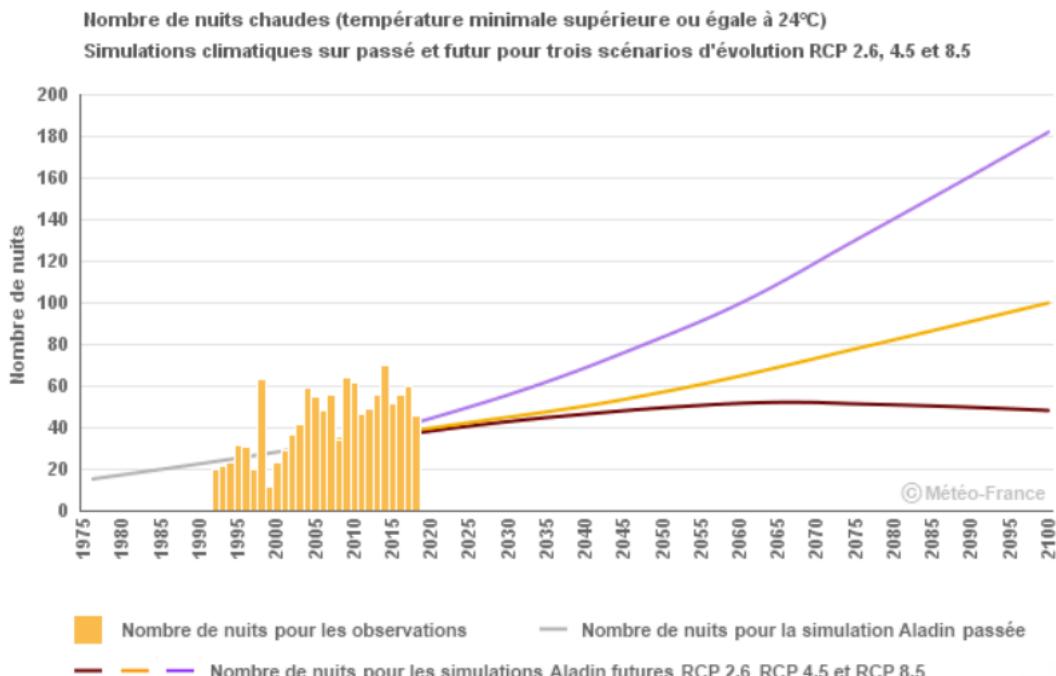
Les conséquences de l'îlot de Chaleur Urbain sont ainsi multiples :

- Perturbation du confort thermique ;
- Dégradation de la qualité de l'air extérieur et intérieur ;
- Pression sur les infrastructures énergétiques due à la hausse des consommations en eau et électricité ;
- Aggravation des risques sanitaires lors des phénomènes de canicule : perturbation du sommeil, accentuation des difficultés respiratoires, accroissement conséquent de la surmortalité...

A l'échelle de la planification territoriale, il est donc nécessaire de favoriser des **îlots de fraîcheur urbains**. Pour ce faire différents leviers d'actions sont mobilisables :

- Le choix des matériaux de revêtements pour les façades, les murs et les toitures afin d'avoir un impact dans la régulation thermique des bâtiments ;
- La préservation et le développement de surfaces végétalisées, comprenant une variété d'arbres et d'arbustes adaptés au climat, qui peuvent abaisser les températures en fournissant de l'ombre et en favorisant l'évapotranspiration ;
- La réduction des surfaces minéralisées, telles que l'asphalte, et la promotion de l'ombre à travers le bâti ;
- La gestion des eaux pluviales et la valorisation de l'eau comme source de rafraîchissement adiabatique, par le biais de l'évaporation contribuant à abaisser les températures ;
- L'implantation réfléchie des usages sur les espaces extérieurs en fonction du potentiel de chaleur identifié, minimisant l'exposition directe au soleil ou aux vents chauds ;
- La morphologie urbaine, notamment l'espacement entre les bâtiments, qui influence la création d'îlots de fraîcheur en favorisant la ventilation et l'évacuation de la chaleur.

Sur la Réunion, bien que  $\frac{3}{4}$  de l'occupation du sol soit concernée par une couverture agricole ou naturelle, quel que soit le scénario considéré, les **projections climatiques montrent une augmentation du nombre annuel de nuits chaudes à La Réunion, en lien avec la poursuite du réchauffement.**

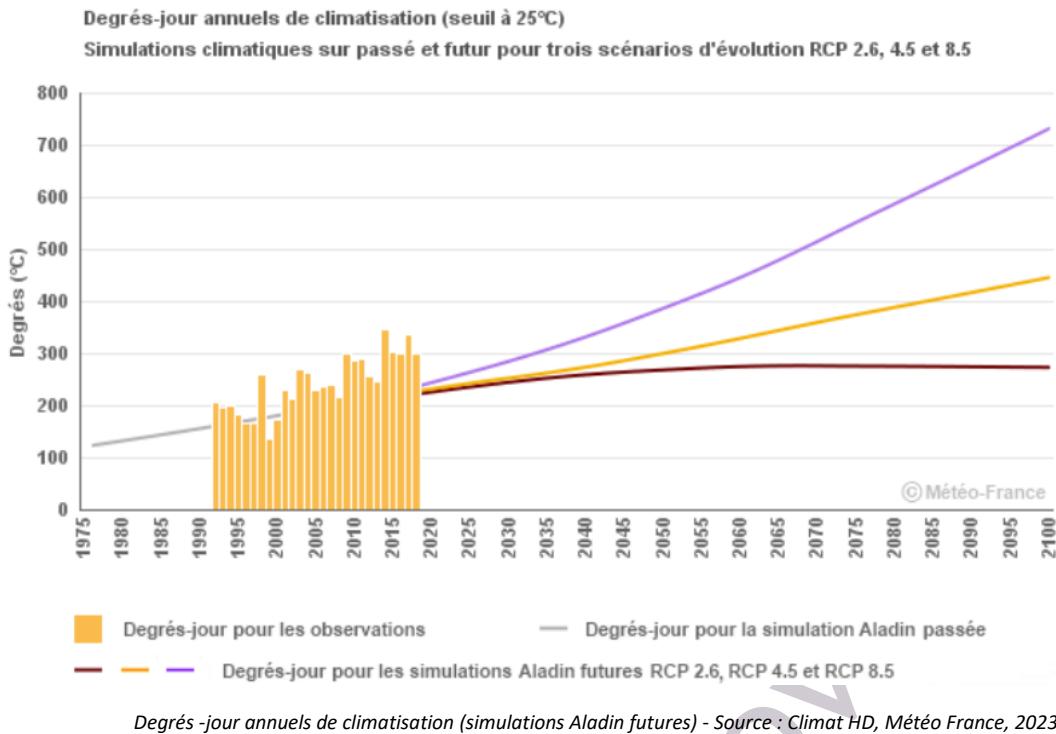


Nombre de nuits chaudes à l'échelle de l'île de la Réunion (simulations Aladin futures) Source : Climat HD, Météo France, 2023

Le scénario RCP2.6, qui intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>, propose **une augmentation d'environ 20 nuits chaudes autour de 2060** par rapport à la période de référence 1976-2005, puis une stabilisation, voire une légère baisse, pour la fin de siècle. **À l'horizon 2071-2100, l'augmentation serait de l'ordre de 60 nuits selon le scénario RCP4.5** (avec une politique climatique visant à stabiliser les concentrations en CO<sub>2</sub>), et de 120 nuits selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique). Selon ce dernier scénario, en fin de siècle, la moitié de l'année connaîtrait des nuits chaudes.

Les projections climatiques montrent une augmentation des besoins en climatisation jusqu'aux années 2050 au moins, quel que soit le scénario.

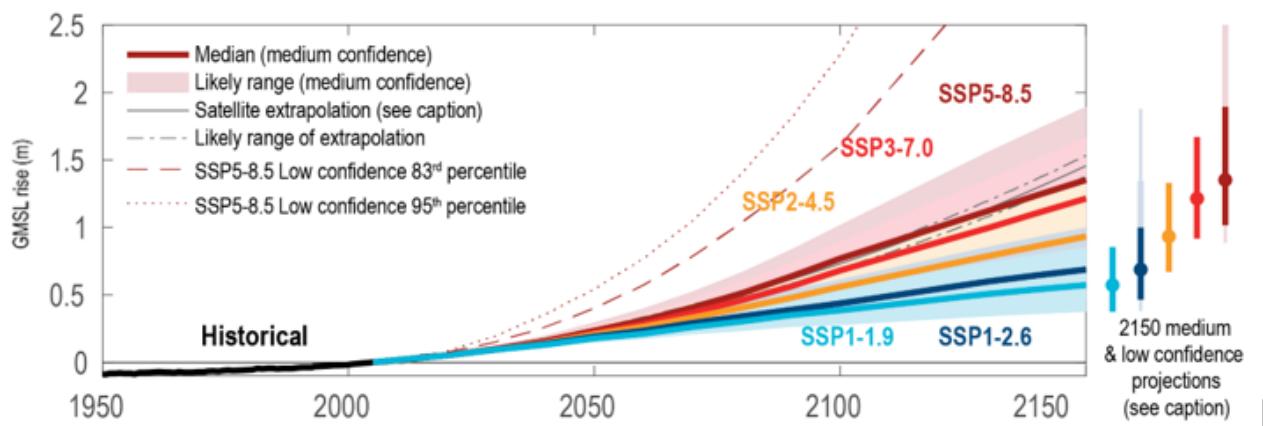
Sur la seconde moitié du XXI<sup>e</sup> siècle, l'évolution des besoins diffère selon le scénario considéré. Seul le scénario RCP2.6, qui intègre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>, permet une stabilisation des besoins autour de 2050. Selon le RCP8.5 (scénario sans politique climatique), les besoins augmenteraient très significativement à l'horizon 2071-2100.



### Poursuite de l'élévation du niveau de la mer

Le niveau moyen mondial des mers continuera à s'élever au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. Selon le dernier rapport du GIEC, l'élévation moyenne du niveau des mers pour 2100 sera probablement comprise entre 0,3 m et 1,5 m selon le scénario retenu. Les territoires littoraux tels que la côte ouest de la Réunion pourraient se voir complètement redessinés.

### Projected global mean sea level rise under different SSP scenarios



Projection de l'évolution globale du niveau de la mer entre 1900 et 2150, (observations 1900-2018) GMSL -Source : Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) in 6<sup>e</sup> rapport d'évaluation du GIEC : changement climatique 2022, mars 2023

### Autres effets attendus et impactant l'état de santé des récifs fragilisant la barrière de corail

Malgré l'absence d'étude spécifique sur ce sujet à La Réunion et compte tenu de la prévision d'augmentation globale des températures de l'air, il est raisonnable de considérer que la température de la mer continuera d'augmenter au cours du XXI<sup>e</sup> siècle, impactant la biodiversité marine, les

capacités de stockage carbone des océans et par conséquent les conditions de vie sur terre. Dans ce cadre, un référentiel national vise à orienter la planification des politiques d'adaptation, sur la base d'une trajectoire de référence de réchauffement (TRACC), décliné en plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC) Le 3<sup>e</sup> Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC-3) a été publié le 10 mars 2025. Localement, le Grand Port Maritime de la Réunion (Le Port), entend actualiser sa stratégie d'adaptation en lien avec les acteurs territoriaux.

## I.4 La vulnérabilité de la côte Ouest face au changement climatique

Le schéma Régional Climat Air Energie de 2013 (SRCAE) identifie les secteurs les plus vulnérables au changement climatique à l'échelle de la Réunion :

- La gestion qualitative et quantitative locale de la ressource en eau
- L'agriculture et l'élevage visant une autosuffisance alimentaire
- La préservation des milieux naturels pour améliorer la résilience du territoire aux effets du changement climatique (réef coralien contre submersion, étang de Saint Paul contre inondation)
- L'aménagement du territoire et l'organisation des villes face aux aléas climatiques (ruissellement, vague de chaleur ...)
- Le secteur énergétique vis-à-vis de la production et de la consommation d'électricité
- Les infrastructures de transports et les modes de déplacements
- La santé publique et le cadre de vie vis-à vis des pathogènes et des polluants

### *Une vulnérabilité face à l'accroissement des risques naturels*

Le projet ACCLIMATE vise à définir une stratégie régionale d'adaptation au changement climatique dans la région Océan Indien. Ces travaux mettent en évidence une vulnérabilité forte du territoire de La Réunion par rapport à l'accroissement des risques naturels du fait des évolutions climatiques (SRCAE, rapport de présentation, 2011) :

- le littoral et les ravines devraient voir les risques d'inondation s'accroître du fait de la plus grande fréquence des épisodes pluvieux intenses ;
- le littoral devrait également être plus exposé aux risques littoraux, à savoir l'érosion côtière et la submersion marine ;
- les risques de mouvement de terrain, notamment dans les cirques devraient également augmenter ;
- les risques de feux de forêts durant l'hiver austral et une augmentation pendant l'été du fait de la sécheresse, l'asséchement des sols et des alizées devraient être plus forts ;
- les risques de submersions avec des impacts sur les activités implantées en bordure du littoral (zone portuaire notamment) et ouvrages portuaires (jetée, carapaces, ...).

**A ce titre, le Territoire de l'Ouest en raison de sa situation littorale, de sa structuration économique tournée vers le littoral et de sa topographie ciselée par les ravines devrait se voir particulièrement touché.**

### *Impact sur la biodiversité et la santé environnementale*

L'augmentation des températures, entraînant notamment un accroissement des phénomènes de sécheresse, aura un impact direct sur la biodiversité locale, c'est plus généralement l'**interdépendance des écosystèmes, y compris humain, qui se verra menacer à plusieurs titres** :

- **Fragmentation des habitats**

La baisse des niveaux des cours d'eau, associée au manque d'eau, peut rendre certains obstacles infranchissables, supprimer des connexions entre plusieurs parties d'un cours d'eau ou restreindre l'accès aux milieux annexes. Cette fragmentation des habitats peut entraver la mobilité des espèces telles que les poissons, notamment pendant leurs déplacements vers les zones de reproduction. L'assèchement complet d'une partie du cours d'eau, entraîne quant à lui directement la mort de toutes les espèces peu mobiles et incapables de survivre en l'absence d'eau.

De la même façon, l'acidification des océans menace les écosystèmes marins, notamment le récif corallien. Si de nombreuses espèces sont dépendantes de ces formations (habitat, nourrissage, reproduction), elles sont aussi essentielles pour les sociétés humaines notamment pour freiner l'érosion littorale.

- **Altération de la qualité des cours d'eau, des eaux souterraines et de la végétation**

La hausse des températures diminue le débit d'eau et engendre une augmentation de la température de l'eau. Cela affecte la qualité physico-chimique de l'eau en réduisant la quantité d'oxygène dissous. Cette détérioration de la qualité de l'eau entraîne une diminution de l'activité des poissons, une prolifération d'algues microscopiques et des risques d'asphyxie. Les étages peuvent modifier la végétation aquatique, favorisant le développement de plantes invasives au détriment des plantes indigènes et endémiques.

- **Diminution des polliniseurs**

Les périodes de sécheresse affectent également la biodiversité en altérant les fleurs. Les sécheresses ont ainsi un effet sur les polliniseurs en entraînant un déclin des populations et une réduction de la reproduction des plantes. En ce sens, elles constituent une menace pour le maintien de la biodiversité et des écosystèmes.

- **Prolifération des espèces invasives**

Face aux sécheresses récurrentes, l'ensemble du cortège faunistique et floristique est modifié, avec une disparition des espèces autochtones les plus sensibles au profit d'espèces plus tolérantes comme les espèces invasives.

Ces dernières présentent une menace pour le développement des espèces locales car elles sont susceptibles de **concurrencer directement la survie des espèces locales**, de **modifier les milieux naturels** voire d'être **prédatrices des espèces indigènes** (cf. Tome 5) . Par ailleurs, leur développement est susceptible d'engendrer une banalisation des paysages (ex : liane papillon) et un accroissement des risques incendie (plus fort pouvoir calorifique).

A noter, que la Réunion fait partie intégrante du 9ème Hotspot de biodiversité mondiale avec Madagascar et les îles de l'Océan Indien. Ce hotspot est marqué par deux notions particulièrement vérifiées dans le contexte insulaire : l'endémisme (a minima 1 500 espèces végétales endémiques) et le degré de menace (au moins 70% de perte) qui pèse sur les espèces. Ainsi, la transition écologique de La Réunion est indissociable de la préservation de sa biodiversité riche de nombreux milieux naturels et espèces uniques au monde.

- **Dégradation de la qualité de l'air**

L'augmentation des températures et de la fréquence des vagues de chaleurs aura pour conséquence la dégradation de la qualité de l'air. En effet, lors des vagues de chaleur très fortes, où les températures

atteignent plus de 30°C, la **formation d'ozone au sol et d'autres polluants atmosphériques** est favorisée.

- **Altération des services écosystémiques rendus aux sociétés humaines**

Si l'ensemble de ces menaces porteront une atteinte directe à la biodiversité, elles seront également très dommageables pour les sociétés humaines. Le vivant est en effet, à l'origine de nombreux services écosystémiques, susceptibles de disparaître.

Pour n'en citer que quelques un :

- Protection des récifs contre la houle, les submersions et plus largement contre l'érosion littorale
- Protection des zones humides face aux inondations, en régulant et en stockant les excédants
- Lutte contre les puits de chaleurs des zones naturels ou végétalisées
- Préservation des services d'approvisionnement

## II. La contribution du Territoire de l'Ouest au dérèglement climatique



**L'effet de serre** naturel, qui permet à la Terre d'être habitable, est accru par certains gaz émis par les activités humaines, dits gaz à effet de serre (GES). Le réchauffement climatique observé à l'échelle de la planète en est la conséquence.

Certains GES sont naturellement présents comme le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) et l'ozone (O<sub>3</sub>), émis en plus grande quantité par les activités humaines. D'autres sont émis par l'industrie comme le fréon, les CFC, les HFC, etc.

### II. 1 Rappels des orientations et objectifs de référence en matière d'émissions de gaz à effet de serre

#### ***La loi Energie Climat, ambitions nationales de réduction des émissions de gaz à effet de serre***

En cohérence avec ses engagements internationaux et européens, la France mène une politique nationale de lutte contre le changement climatique. Les principaux objectifs de cette politique sont déclinés dans la Loi Énergie-Climat publiée au Journal Officiel du 9 novembre 2019. Celle-ci vise à accélérer l'action de la France dans la lutte contre le dérèglement climatique et pour la préservation de l'environnement, dans le but de s'aligner sur l'Accord de Paris signé en 2015 lors de la COP21. Elle renforce, actualise et complète les objectifs de la Loi de Transition Énergétique pour Croissance Verte (LTECV) adoptée en 2015.

#### **Les objectifs liés aux émissions de gaz à effet de serre inscrits dans la Loi Énergie-Climat :**

- Neutralité carbone à l'horizon 2050
- Réduction de 40 % de GES en 2030 par rapport à 1990 (objectif identique à la LTECV).
- Division des émissions de GES par au moins 6 d'ici 2050 par rapport à 1990.
- Fermeture des dernières centrales à charbon en 2022.
- Rénovation énergétique des logements dits « passoires thermiques » (adaptation outre-mer à définir).

**Le SCOT AEC devra s'inscrire dans la trajectoire des objectifs nationaux.**

### ***Un Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) en révision***

Approuvé en juin 2011, le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) est un document stratégique ayant pour vocation de définir les orientations régionales en matière de lutte contre le changement climatique et la pollution atmosphérique sur le territoire de La Réunion. Il traduit les engagements nationaux et européens sur le climat, l'énergie et la qualité de l'air à l'échelle régionale. **Le SRCAE sera intégré au SAR lors de sa révision.**

Les objectifs quantitatifs du SRCAE (hors volet énergie) sont les suivants :

#### **1. Réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et maîtrise de la demande en énergie (MDE)**

- Réduire les émissions de GES de 10% en 2020 par rapport à 2011 ;
- Diminuer de 10% le volume d'importation du carburant fossile pour le secteur des transports en 2020 par rapport à 2011 ;
- Atteindre 50 à 60 % des logements équipés en eau chaude solaire (ECS) en 2020, et 70 à 80% en 2030.

#### **2. Lutte contre la pollution atmosphérique (Air)**

- Respect des normes réglementaires en vigueur en améliorant les stations de surveillance de la qualité de l'air

**Le SCoT AEC devra s'inscrire dans la trajectoire des objectifs régionaux.**

### ***Le Plan Climat Air Energie Territorial du Territoire de l'Ouest, une initiative en faveur du climat***

L'ordonnance du 17 juin 2020 conforte le rapprochement entre les schémas de cohérence territoriaux (SCoT) et les PCAET en donnant la possibilité aux porteurs de SCoT qui le souhaitent d'élaborer un SCoT-PCAET autrement appelé un SCoT-AEC (Air-Energie-Climat), processus dans lequel s'est engagé le Territoire de l'Ouest

Le projet de PCAET arrêté en novembre 2024 en conseil communautaire et en cours de consultation, sera le document stratégique de la collectivité visant à répondre aux défis climatiques, énergétiques et de qualité de l'air. Ce plan s'inscrit dans les obligations légales liées à la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte de 2015, imposant aux collectivités locales de plus de 20 000 habitants de coordonner la transition énergétique de leur territoire.

**Le PCAET du Territoire de l'Ouest s'aligne sur les objectifs nationaux et régionaux, notamment ceux fixés par la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) et la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE).**

Les principaux objectifs pour 2030 et 2050 sont :

- Réduction des émissions de GES : -22 % d'ici 2030 et -81 % d'ici 2050 par rapport à 2021.
- Réduction de la consommation d'énergie : -24 % d'ici 2030 et -53 % d'ici 2050.
- Autonomie énergétique : 100 % d'énergies renouvelables d'ici 2030 pour la production électrique.

**Six grandes orientations visent à répondre à l'atteinte de ces objectifs par la prise en compte des enjeux du Territoire de l'Ouest identifiés au diagnostic du PCAET :**

1. Développer les mobilités alternatives et décarbonées
2. Réduire les consommations énergétiques et développer les énergies renouvelables
3. Aménager un territoire résilient
4. Favoriser un modèle économique plus durable
5. Assurer la préservation de la qualité de l'air

## 6. Faire vivre le PCAET

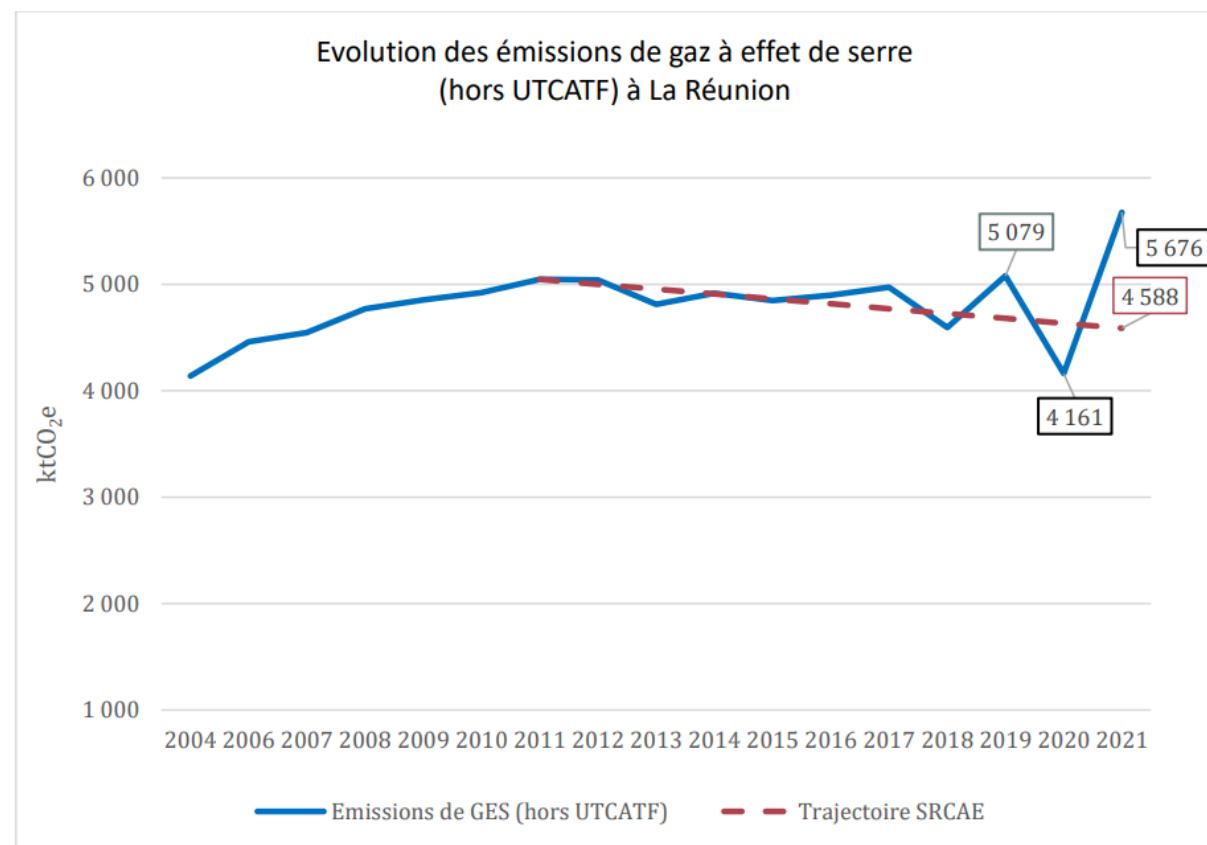
**Le PCAET du Territoire de l’Ouest alimente le présent volet Air Energie Climat du SCoT et sera le cœur du projet d’Aménagement Stratégique du SCoT AEC.**

### II.2 Le profil des émissions de Gaz à Effet de Serre du Territoire de l’Ouest

#### ***Un territoire qui s’inscrit dans un contexte régional de hausse des émissions***

L’inventaire régional des émissions de gaz à effet de serre pour l’île de la Réunion 2021, édition 2024 réalisé par l’Observatoire Energie Réunion, rend compte des constats suivants.

Les émissions de gaz à effet de serre entre 2020 et 2021 sont en hausse à l’échelle de la Réunion. Les émissions de GES en 2021 s’élèvent à 5 676 ktCO<sub>2</sub>e (hors UTCATF) et sont supérieures (+24%) à l’objectif défini par le SRCAE.

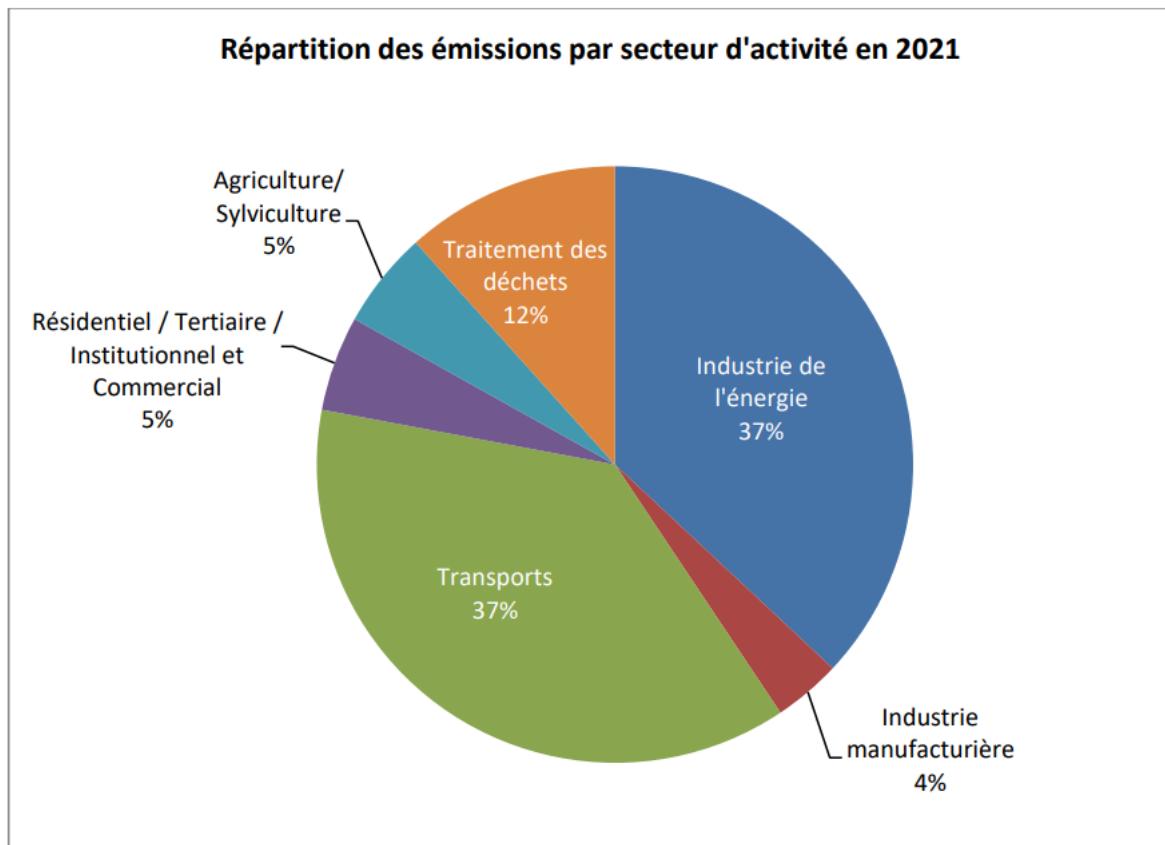


*Evolution des émissions de gaz à effet de serre régionales (hors UTCAF) et de la trajectoire fixée par le SRCAE, OER, Inventaire des émissions de GES régionales, 2024*

Tous les secteurs voient leurs émissions de gaz à effet de serre augmenter entre 2020 et 2021 :

- Industrie de l’énergie : +2,0%
- Industrie manufacturière : +6,4%
- Transports : +186,6%
- Résidentiel / Tertiaire / Institutionnel et commercial : +2,5%
- Agriculture / Sylviculture : +2,2%

- Traitement des déchets : +11,5%.



*Emissions 2021 de GES de la Réunion par secteur hors UTCAF, OER, 2021, Inventaire des émissions de GES régionales, édition 2024*  
 Les deux principaux secteurs d'émissions sont :

- les transports, notamment la consommation de carburants fossiles dans les transports routiers et aériens : 37,3% des GES régionaux.
- l'industrie de l'énergie, en particulier la consommation de combustibles fossiles pour la production électrique : 37,0% des GES régionaux

#### ***Evolution des émissions sur le Territoire de l'Ouest***

##### ***Le Territoire de l'Ouest, premier émetteur de GES à l'échelle de l'île, dominé par le transport routier***

##### ***Bilan des émissions par secteur selon le périmètre réglementaire***



Le présent chapitre porte sur les résultats du diagnostic GES du territoire de l'Ouest réalisé dans le cadre de l'élaboration du Plan Climat Air Energie Territorial :

- Les calculs ont été effectués à partir de la méthodologie Bilan Carbone® dans sa version territoire pour la partie non réglementaire, les résultats de la partie réglementaire étant issus en partie de l'Inventaire des Émissions de Gaz à Effet de Serre TCO 2019 (IEGES 2019) réalisé par l'OER (méthodologie CITEPA issue des recommandations de la CCNUCC) ;
- Les émissions comptabilisées sont celles des 7 gaz du protocole de Kyoto 2 ;
- Les résultats sont exprimés en « équivalent tCO<sub>2</sub> » [tCO<sub>2</sub>e]

- Les résultats intègrent les émissions directes (celles produites par le territoire, directement en lien avec les secteurs d'activités présents) et indirectes (qui comprend les émissions liées à la production d'électricité et aux réseaux de chaleur et de froid, générées sur ou en-dehors du territoire mais dont la consommation est localisée à l'intérieur du territoire) et sont évaluées à travers l'IEGES par l'Observatoire Énergie Réunion.

D'après l'Inventaire des Emissions de GES du Territoire de l'Ouest réalisé dans le cadre des travaux du PCAET, **le principal GES émis est le CO<sub>2</sub> avec 89% des émissions**. Les **émissions du territoire sont d'abord liées à la consommation d'énergies fossiles, notamment pour les transports**. A noter, que depuis 2023, la production énergétique du territoire n'est plus fossile et repose sur de la biomasse liquide

Ainsi, la réduction de la consommation d'énergie aura pour impact direct la réduction des émissions de GES. La décarbonation du secteur de la production d'électricité et du secteur des transports sont des actions prioritaires pour réduire les émissions de GES.

Emissions 2021 du Territoire de l'Ouest – postes réglementaires  
(tCO<sup>2</sup>e)



Source : Plan Climat Air Energie du Territoire de l'Ouest, 2024

Sur le périmètre réglementaire, **les émissions du territoire s'élèvent à 1 348 ktCO<sub>2</sub>e en 2021**. Le transport est le premier poste avec 39% des émissions. Viennent ensuite les postes du résidentiel et du tertiaire (qui représentent tous deux 22% des émissions) et dont les émissions sont majoritairement dues aux consommations électriques. Vient ensuite le secteur de l'industrie (10% des émissions). Enfin l'agriculture représente 6% des émissions et les déchets 1%.

#### Bilan des émissions par secteur selon le périmètre « levier d'opportunité local »

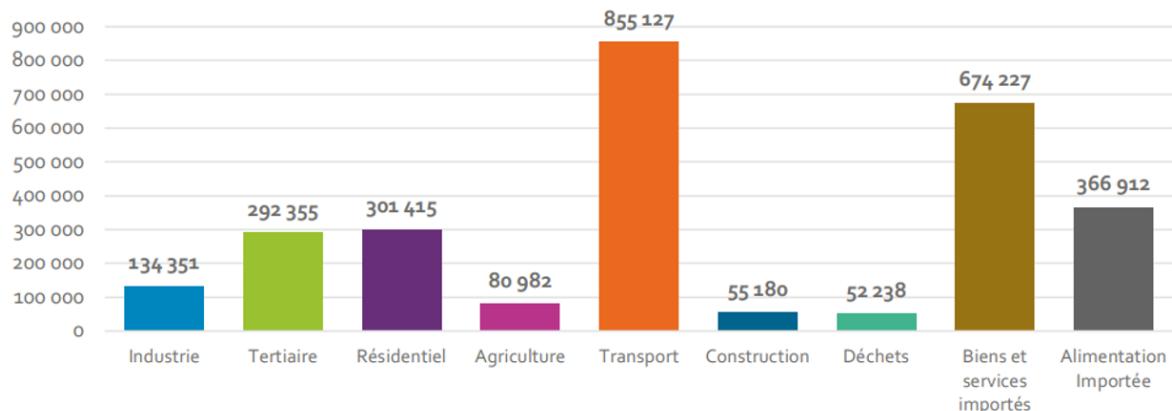
Ce second bilan propose **d'intégrer et d'exclure des secteurs d'émissions locales, pour lesquels une opportunité de réduction locale est identifiée**. Les consommations liées à l'industrie de l'énergie ont été redistribuées au sein de chaque secteur (résidentiel, tertiaire, industrie, agriculture), les consommations associées à l'alimentation et aux biens et services importés (à partir des tonnages d'imports régionaux), aux transports aérien et maritime, aussi bien entrants que sortants et à la construction ont été ajoutés.

En 2021, les émissions de gaz à effet de serre au périmètre d'opportunité local pour le Territoire de l'Ouest sont évaluées à **2 813 000 t CO<sub>2</sub>e soit 13,3 t CO<sub>2</sub>e par habitant/an**. Ce qui correspond en ordre d'idée à plus de 223 000 tours de la terre en avion long-courrier ou encore à la combustion de 891 millions de litres de gasoil soit 297 piscines olympiques ...

Le bilan du périmètre avec levier d'opportunité local est **réparti selon les postes suivants :**

Le secteur du transport demeure le premier poste d'émission (30%) suivi par la consommation de biens et services importés (24%) puis par l'importation alimentaire. Le profil des émissions se voit bousculé par l'empreinte écologique des importations puisque le secteur résidentiel n'est plus que le quatrième poste d'émissions du territoire.

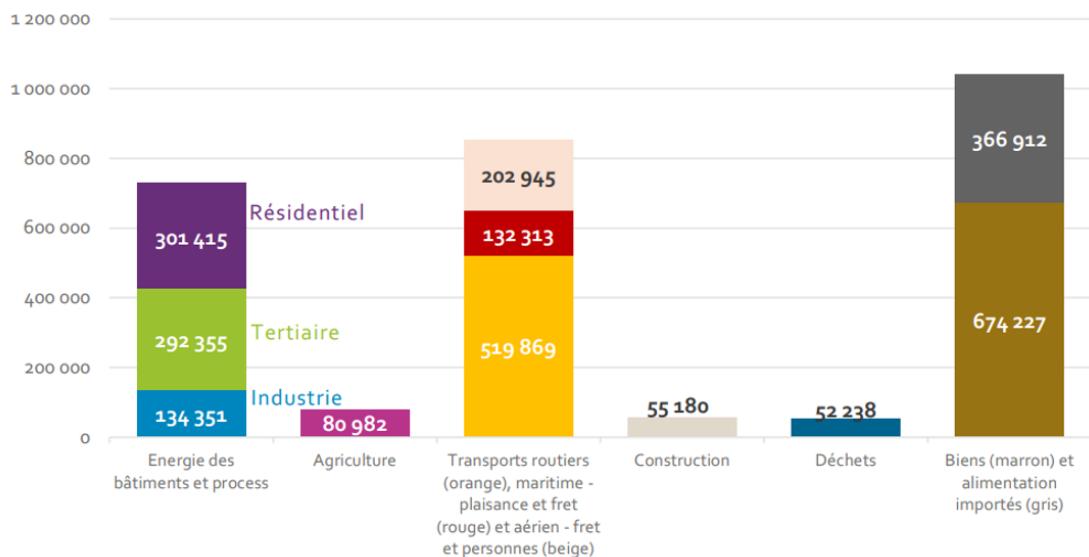
Emissions 2021 du Territoire de l'Ouest – périmètre levier d'opportunité local (t CO<sup>2</sup>e)



Source : Plan Climat Air Energie du Territoire de l'Ouest, 2024

Plus encore, en regroupant les émissions liées aux bâtiments (tertiaire, résidentiel et industrie), celles liées aux biens et services importés ainsi que celles liées aux types de transport la prédominance de ces trois postes dans le niveau d'émissions du territoire est renforcée.

Emissions 2021 du Territoire de l'Ouest – périmètre levier d'opportunité local (t CO<sup>2</sup>e)



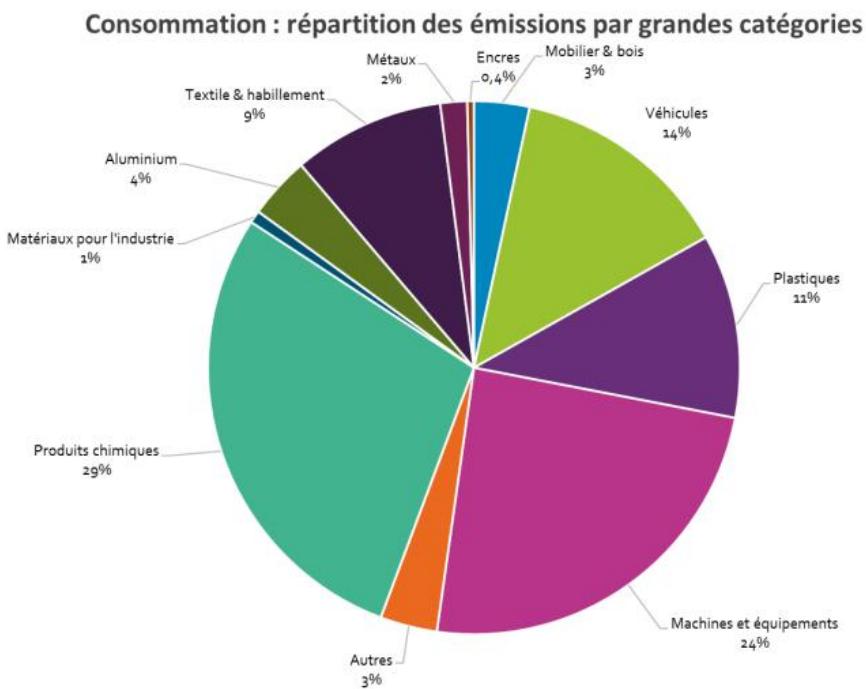
Source : Plan Climat Air Energie du Territoire de l'Ouest, 2024

Si bien que les importations, représentant le volume de biens et l'alimentation importés, représentent finalement le principal **poste d'émission avec 37% des émissions**. Le secteur des transports compte pour 30% des émissions et celui de l'énergie des bâtiments contribue à hauteur de 26% des émissions.

## II.3 Potentiels de réduction du Territoire de l'Ouest

### Consommation de biens et de services

L'impact des Gaz à Effet de Serre des biens de consommation ne fait pas partie des éléments de diagnostic réglementaire. Néanmoins, il est intéressant d'en disposer pour en évaluer l'impact. Les émissions liées à la consommation de biens et de services sur le territoire s'élèvent à 674 033 t CO2e en 2021, soit 23 % du bilan, (3,2 t CO2e /habitant). C'est le 2ème poste d'émissions après le transport.



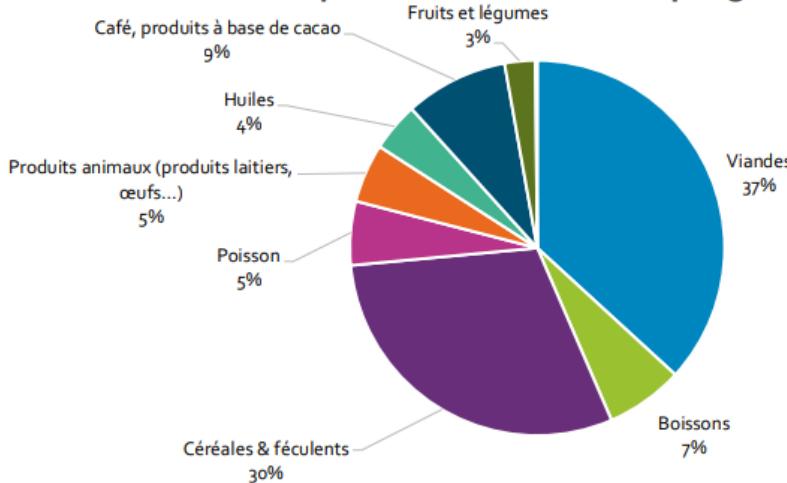
Source : Plan Climat Air Energie, 2024

La sensibilisation à la consommation responsable, aux labels qui diminuent l'impact environnemental des produits, la mise en place de ressourceries pour la réparation et le réemploi et les stratégies d'économie circulaire permettent d'agir sur ce poste. Il est à noter qu'une réduction d'1% des émissions de ce poste correspond à 6 742 tCO2e évitées, soit plus de 12% des émissions du poste déchets

### Alimentation

L'impact GES de l'alimentation ne fait pas partie des éléments de diagnostic réglementaire. Néanmoins, il est intéressant d'en disposer pour en évaluer l'impact. Les émissions liées à l'alimentation sur le territoire s'élèvent à 366 912 t CO2e en 2021, soit 13 % du bilan. Les impacts de l'alimentation importée se répartissent selon les catégories suivantes :

## Alimentation : répartition des émissions par grandes catégories



Source : Plan Climat Air Energie, 2024

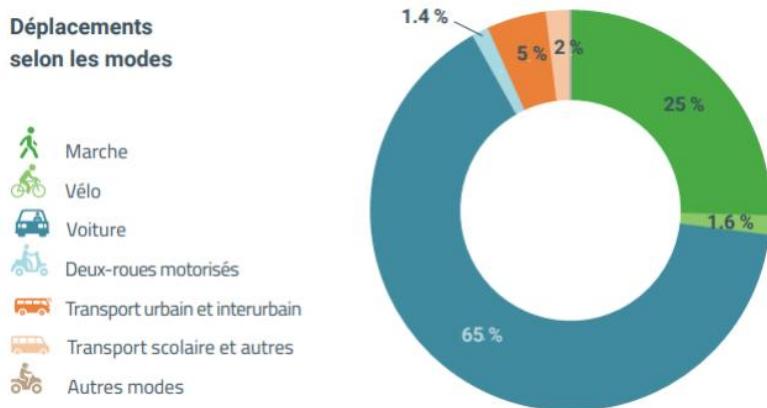
Les axes de progrès identifiés sur le poste alimentation susceptibles d'être portés par la collectivité sont : la diminution des produits carnés, la consommation de fruits et légumes frais locaux de saison et biologiques plutôt qu'importés.

### Transports

Avec une part de 63% dans la consommation d'énergie, le secteur des transports est de loin le poste de consommation énergétique le plus important du territoire. Il comprend les transports routiers, les transports maritimes et aériens qui se fournissent en carburant sur l'île (ce qui correspond à la moitié du trajet effectué, sachant que le plein pour atteindre La Réunion est fait dans le pays d'origine). Le gazole est la source d'énergie la plus utilisée dans le secteur des transports, principalement pour le transport routier (55%) puis le carburéacteur (26%) et l'essence (19%).

A noter la dépendance forte à la voiture sur le territoire, le **taux de motorisation des ménages est de 1,18 véhicule / ménage**, le plus élevé par rapport aux autres EPCI de La Réunion. Cela s'explique par le fait que le Territoire de l'Ouest regroupe de nombreux emplois. Ce taux est de 1,08 pour l'ensemble du département et varie de 1,02 sur le littoral à 1,19 dans les mi-pentes, ce qui s'explique par de faibles densités urbaines et des niveaux de desserte en transport en commun inférieurs. La voiture est utilisée pour 65% des déplacements, les transports collectifs pour 7% (dont 2% de transport scolaire), le vélo pour 2%<sup>5</sup> et la marche pour 25%.

<sup>5</sup> Le déploiement récent de l'offre cyclable (nouvelles infrastructures cyclable, libre-service, développement des associations cyclables etc) ne permet pas d'évaluer finement et avec exactitude le poids du vélo dans la part des déplacements. Le chiffre énoncé est une estimation à considérer avec précaution.



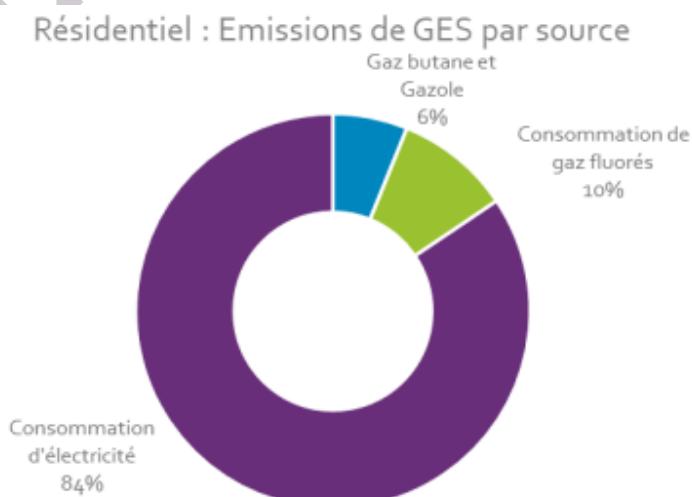
Source : Plan Climat Air Energie, 2024

A noter, que le ravitaillement de la région de Mafate s'effectue par hélicoptère. On estime qu'en 2020 il y a eu environ 8 000 rotations pour le ravitaillement du Cirque. Cela représente une consommation d'environ 100 000 L de kérosène, soit environ 1 GWh. A titre de comparaison, le secteur routier sur le Territoire de l'Ouest représente plus de 1 285 GWh.

Les leviers de réduction des consommations d'énergie associées au transport sont avant tout liés à un **changement de comportement individuel motivé par une offre d'alternatives à la voiture**. Le pouvoir public a, à ce titre, la possibilité de favoriser le report modal vers des modes actifs (vélo, marche) mais aussi vers un service de transports collectifs performant et fiable ou encore vers des alternatives à l'autosolisme (zones d'autopartage, parking de covoiturage). Le renouvellement du parc thermique pour une motorisation alternative (électrique, hybride, GNV) est un levier technologique susceptible de réduire les consommations des flottes motorisées avec des bornes de recharges rapides déployées, il est moins facilement appréhendable à l'échelle de la collectivité.

### Résidentiel

Les émissions de GES du secteur résidentiel sont à 84% dues à la consommation d'électricité. Les fuites de gaz fluorés comptent pour 10 % des émissions. Enfin, la combustion de gazole et gaz butane participe à hauteur de 6% des émissions du secteur.



Source : Plan Climat Air Energie, 2024

Les principaux leviers de réduction sont les suivants :

- Les évolutions comportementales : éco gestes, régulation des températures de consigne, aérer la nuit, augmenter la présence végétale, entretien et nettoyage réguliers des équipements
- Les évolutions techniques : renouvellement des équipements par des matériels modernes plus efficaces (climatisation, électroménager, éclairage etc.), accélération des remplacements des chauffe-eau par des modèles solaires dans les logements existants, isolation des bâtiments, privilégier la conception de bâtiments légers (en bois...)

**Une rénovation performante de tout le parc permettrait d'économiser environ 90 400 tCO2e (soit 30% des émissions) sur ce poste.**

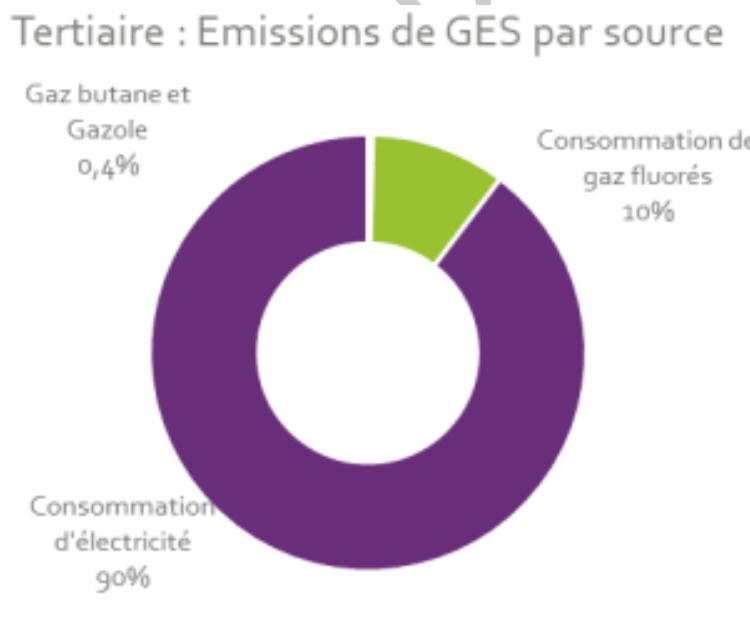
#### *Industrie*

L'électricité est l'énergie la plus utilisée, représentant 54% des consommations, puis dans un deuxième temps les produits pétroliers (gazole et gaz butane) qui représentent respectivement 45% et 1% des consommations énergétiques du secteur.

**La réduction des consommations d'énergie passe par des adaptations des process industriels en premier lieu.**

#### *Tertiaire*

Les émissions liées au secteur tertiaire sur le territoire s'élèvent à 292 355 t CO2e en 2021, soit 11 % du bilan. Les émissions de GES du secteur tertiaire sont à 90% dues à la consommation d'électricité. Les fuites de gaz fluorés comptent pour 10% des émissions.



Les principaux leviers de réduction sont les suivants :

- Les évolutions comportementales : Les évolutions comportementales : éco gestes, régulation des températures de consigne, aérer la nuit, augmenter la présence végétale, entretien et nettoyage réguliers des équipements
- Les évolutions techniques : remplacement partout où c'est pertinent des Chauffe-eau Électriques par des Chauffe-Eau Solaires en particulier dans le secteur de la restauration et de

l'hôtellerie, renouvellement des équipements par des matériels modernes plus efficaces (climatisation, informatique, éclairage, serveurs, etc.), isolation des bâtiments pour se protéger de la chaleur

**Une rénovation efficace de tout le parc non récent (bâtiments & équipements) permettrait d'économiser environ 87 700 tCO2e (soit 30% des émissions<sup>7</sup>) sur ce poste.**

### **Agriculture**

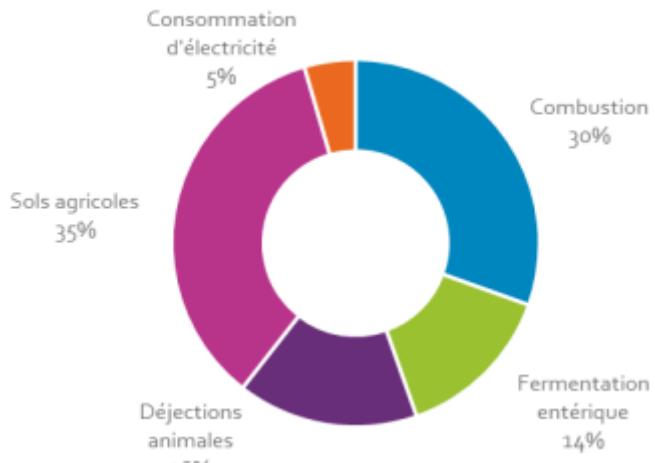
Les émissions liées au secteur agricole (agriculture et pêche) sur le territoire s'élèvent à 80 982 t CO2e en 2021, soit 3 % du bilan.

Les émissions de GES du secteur agricole sont majoritairement (65%) non énergétiques et dues :

- À la volatilisation d'une part de l'azote des engrains azotés épandus, qui produit du protoxyde d'azote N2O, gaz à fort impact de réchauffement du climat,
- Aux émissions de l'élevage, en particulier le méthane émis par les ruminants et le traitement des effluents (30%). Cela s'explique par une forte part de l'élevage parmi les autres cultures sur le territoire du TCO, puisque qu'il mobilise 47% des surfaces agricoles du territoire.

Une part non négligeable des émissions (35%) est due à la consommation d'énergie, dont l'électricité et la combustion de gazole, en particulier pour l'activité de pêche du territoire. L'ensemble des émissions liées à la pêche a été attribuée au TCO en l'absence d'une distinction selon source/ selon commanditaire dans le IEGES

**Agricole : Emissions de GES par source**



*Source : Plan Climat Air Energie, 2024*

Les consommations énergétiques du secteur sont celles liées au carburant des machines agricoles : itinéraires techniques (tous les travaux nécessaires à la production agricole, depuis la préparation du terrain jusqu'à la récolte), et aux déplacements entre sites non contigus sur les exploitations éclatées.

**Le renforcement systématique et maximal du stockage de carbone sur l'ensemble des cultures permettrait un gain d'environ 20,9% sur les émissions de l'agriculture soit environ 16 000 tCO2e.**

### ***Construction***

L'impact GES de la construction ne fait pas partie des éléments de diagnostic réglementaire. Néanmoins, il est intéressant d'en disposer pour en évaluer l'impact. Les émissions liées à la construction de bâtiments sur le territoire s'élèvent à 55 825 t CO<sub>2</sub>e en 2021, soit 2 % du bilan.

**Le 1er poste d'émission de GES d'un chantier est celui du contenu carbone des matériaux du gros œuvre** (béton, métaux principalement), c'est-à-dire les émissions induites par leur fabrication et leur transport. **Le recours aux matériaux biosourcés ou recyclés permettrait de diminuer l'impact environnemental de la construction** (moins émettrices et participent au stockage carbone).

### ***Déchets***

Les émissions liées à la gestion des Déchets et des eaux usées s'élèvent à 52 238 t CO<sub>2</sub>e en 2021, soit 2 % du bilan. L'impact GES de ce poste n'est pas représentatif de l'impact environnemental complet de la problématique déchet. En effet, jeter des bouteilles en plastique par terre n'émet aucun gaz à effet de serre pour leur traitement, mais dégrade très rapidement l'environnement.

La mise en décharge des déchets reste de loin la principale source d'émissions (77%) en raison du méthane dégagé lors de la décomposition des déchets.

**La création de filières de valorisation ( biodéchets, recyclage, réemploi des encombrants) la mise en œuvre d'une tarification incitative et la communication sur ces sujets constituent la feuille de route de la stratégie déchets adoptée en mars 2022 pour réduire la part des émissions associées aux déchets .**

## II.4 Les sols et leurs fonctions face au dérèglement climatique



Le sol peut être défini comme le milieu d'interface et de transition entre le sous-sol et l'ensemble du vivant. Il résulte d'un mélange d'éléments minéraux obtenus notamment par dissolution de la roche-mère, et d'éléments organiques issus de la décomposition des plantes et des animaux. Les sols et la multitude d'espèces qu'ils abritent remplissent de nombreuses fonctions. Ils assurent notamment la fertilité des terres par la décomposition des roches, la minéralisation de la matière organique, la rétention de l'eau, la circulation de l'air et des matériaux (grâce aux vers de terre) ou encore par la transformation de l'azote atmosphérique en nitrates. Les sols constituent aussi les habitats pour nombre d'espèces d'oiseaux, de mammifères, et d'arthropodes. Ils contribuent par ailleurs à réguler le débit des cours d'eau et à atténuer les inondations, à filtrer et métaboliser les produits toxiques et à épurer l'eau qui s'infiltra vers les nappes phréatiques. Ils participent aussi aux cycles du carbone, de l'eau, de l'azote, du phosphore et au stockage de carbone.

Néanmoins, le sol est une ressource naturelle limitée. En effet, un sol d'une profondeur d'1 mètre à 1,50 mètre se forme en 10 000 à 100 000 ans. Par ailleurs, les altérations du sol (contamination, imperméabilisation, compactage, érosion...) sont difficilement réversibles, or les pressions en cause sont constantes : urbanisation, intensification des pratiques agricoles, surexploitation, pollution, changement climatique... (Office français de la biodiversité). Le maintien des fonctions assurées par les sols dépend ainsi de leur préservation.

Le SCoT est un outil de planification qui détermine l'organisation spatiale et les grandes orientations de développement d'un territoire. Il constitue de fait un levier stratégique en matière de gestion de l'espace et de lutte contre l'artificialisation des sols.

A noter par ailleurs qu'en application de la Loi Climat et Résilience du 22 août 2021, les documents d'urbanisme et de planification (SRADDET, SCoT, PLU(i)) doivent définir des trajectoires afin de mieux préserver les sols et atteindre le Zéro artificialisation nette (ZAN) en 2050.

La thématique des sols est donc une question centrale de l'aménagement des territoires.

Le diagnostic suivant s'attache à rendre compte des fonctions rendues par les sols à l'échelle du territoire et à décliner les enjeux associés.

### Potentiel de séquestration carbone



Il s'agit du stockage à long terme du dioxyde de carbone hors de l'atmosphère. Deux grands modes de séquestration peuvent être distingués :

- La séquestration industrielle (ou artificielle), qui implique différentes techniques telles que le stockage géologique de carbone, qui consiste à capter le CO<sub>2</sub> industriel à son point d'émission (centrale électrique, cimenteries, aciérie ...), à le concentrer et le transporter vers un site géologique adéquat pour son stockage ;
- La séquestration biologique (naturelle), appelée bio séquestration qui implique des processus biologiques permettant de capter et stocker le CO<sub>2</sub> atmosphérique par le biais des équilibres du cycle du carbone. Elle est responsable de la formation des vastes gisements de charbon et de pétrole. La séquestration naturelle se fait dans un puits de carbone comme les océans, les prairies, les forêts et cultures biologiques, les sols et la couverture végétale.

La neutralité carbone est entendue dans la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) comme l'atteinte de l'équilibre entre les émissions anthropiques et les absorptions anthropiques de gaz à effet de serre, c'est-à-dire absorbées par les milieux naturels gérés par l'homme (forêt, prairies,

sols agricoles, zones humides, etc.) et certains procédés industriels (capture et stockage ou réutilisation de carbone).

#### La séquestration carbone des sols

La séquestration carbone des sols apparaît comme un élément indispensable pour l'atteinte des objectifs de neutralité carbone. En effet, les espaces naturels, agricoles et forestiers stockent du carbone de manière durable dans les sols et dans la végétation (essentiellement pour les forêts concernant ce dernier point). Les changements d'affectation du sol ont une incidence directe sur les capacités de stockage des sols.

La moyenne des teneurs en carbone des sols réunionnais, par type d'occupation des sols a été estimée en 2019 par l'étude C@run23 et correspond aux valeurs suivantes :

Type de sol	t CO <sub>2</sub> / ha
Forêt (sols)	700
Forêt (biomasse)	708
Culture	458
Prairie	700
Parcs et jardins	458
Surfaces non artificialisées	458

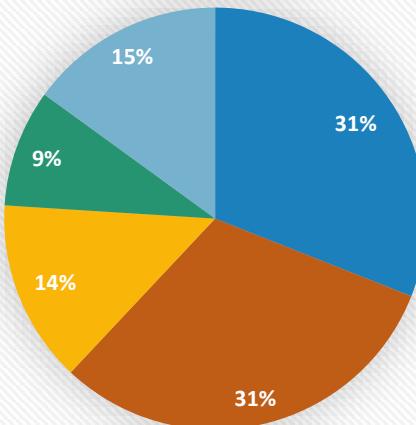
Facteur de séquestration Source : Etude C@run23 « Séquestration de carbone dans les sols agricoles réunionnais : évaluations, modélisation spatiale et potentiels d'atténuation du changement climatique », 2019

Rapportée aux surfaces couvertes par les différents types de sols en 2018, le potentiel de séquestration carbone par usage des sols sur le Territoire de l'Ouest est estimé à :

Nature des sols	t CO <sup>2</sup> total
Forêts et arbres (sols)	11 300 894
Forêts et arbres (biomasse)	11 430 047
Cultures	5 109 997
Prairies	3 215 649
Autres espaces non urbanisés	5 715 316
<b>TOTAL</b>	<b>36 771 904</b>

Estimation des quantités de CO<sub>2</sub> stockées en 2018, PCAET Territoire de l'Ouest, 2024

## Répartition de la séquestration carbone par typologie d'usage des sols



■ Forêts et arbres (sols) ■ Forêts et arbres (biomasse) ■ Cultures ■ Prairies ■ Autres espaces non urbanisés

Source : Plan Climat Air Energie, 2024 d'après Corine Land Cover

En 2018, les forêts représentent 37% de la surface du territoire du Territoire de l'Ouest, pour 62 % des capacités de séquestration du carbone, ce qui en fait la principale source de stockage. Cette grande capacité d'absorption des forêts est due au fait que les sols forestiers stockent de grandes quantités de carbone, mais aussi que le stock dans la biomasse forestière est très élevé en Outre-Mer. On peut noter que les capacités d'absorption des sols agricoles et forestiers réunionnais sont bien plus élevées qu'en métropole, la préservation de ces espaces est donc un enjeu majeur pour le Territoire de l'Ouest.

### Impact de l'artificialisation des sols sur les capacités de stockage actuelle

En synthèse, les espaces agricoles, forestiers et naturels ainsi que tous les espaces verts publics et privés du territoire constituent un réservoir de carbone **stockant 12 ans d'émissions de gaz à effet de serre du territoire au périmètre « levier d'opportunité local »**.

Une diversité de pistes de travail peut être étudiée afin de renforcer la séquestration de carbone sur le territoire :

- Réduire la consommation d'espaces liée à l'urbanisation et en tout premier lieu sur les forêts et les cultures ;
- Augmenter la teneur en matière organique des sols cultivés qui peut être obtenue généralement en réduisant le travail du sol. Plusieurs techniques laissent entrevoir à l'avenir des potentiels intéressants pour optimiser le stockage de carbone dans les plantes et les sols, comme les techniques de semis « sous couvert », les cultures intermédiaires ou les cultures dérobées, ou encore l'agroforesterie.
- Développer la construction bois, et plus généralement bas carbone afin de renforcer la séquestration de carbone dans les bâtiments. La commande publique est un des premiers leviers à activer dans ce domaine. Le potentiel maximum théorique de séquestration carbone est estimé à 0,6% du bilan annuel « levier d'opportunité local », ce qui est faible mais fait tout de même du renforcement du stock de carbone dans les sols agricoles un enjeu pour le territoire.

Le potentiel maximum théorique de séquestration carbone est estimé à **0,6% du bilan annuel « levier d'opportunité local », ce qui est faible mais fait tout de même du renforcement du stock de carbone dans les sols agricoles un enjeu pour le territoire.**

### **L'océan, acteur majeur dans la régulation du climat planétaire à long terme**

Avant la révolution industrielle, le cycle mondial du carbone était essentiellement équilibré, l'océan agissant comme une source nette de carbone pour l'atmosphère. Depuis lors, l'océan est devenu un important puits de carbone : environ 40 % des émissions anthropiques totales de dioxyde de carbone de la Terre au cours des 200 dernières années ont été absorbées par l'océan, ce qui a permis d'atténuer les effets du réchauffement climatique. L'océan est un réservoir naturel de carbone considérable, qui contient cinquante fois plus de carbone que l'atmosphère.

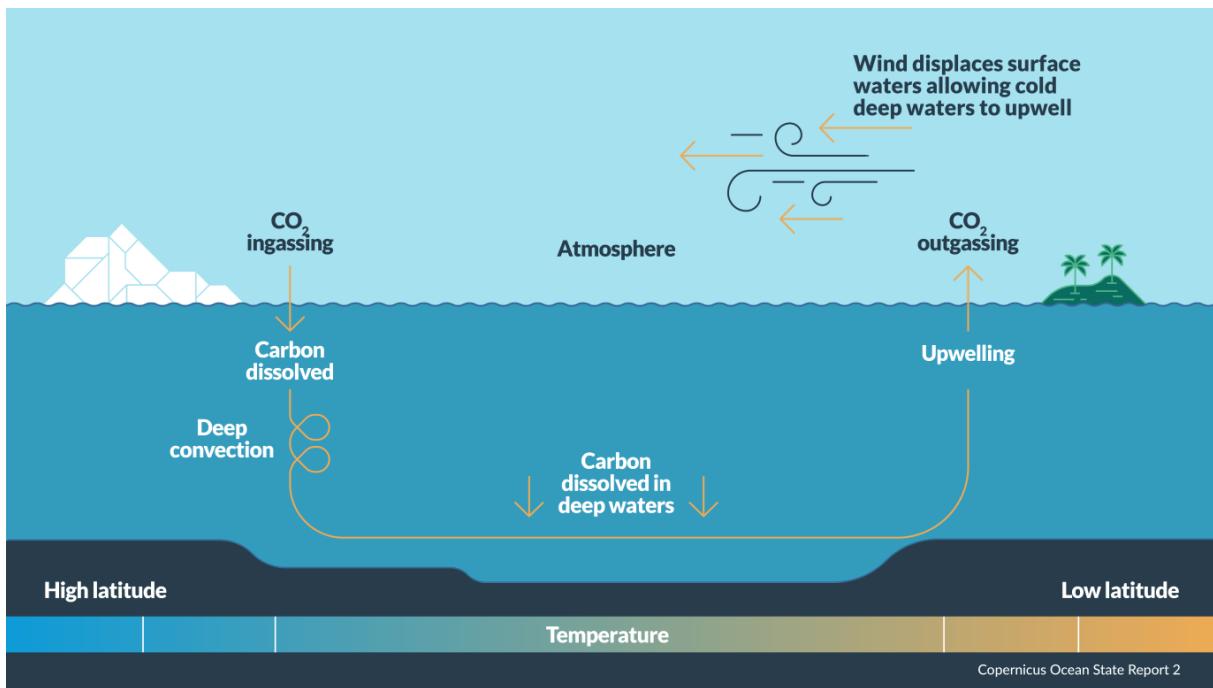
Bien qu'absent de l'étude C@run23, l'océan est un acteur central dans la régulation du climat, notamment en raison de sa capacité à stocker du dioxyde de carbone.

Le processus de stockage des océans repose sur plusieurs variables :

**- la pompe à carbone physique** : l'**eau de mer froide** peut absorber plus de dioxyde de carbone et est plus dense que l'eau chaude. Par conséquent, le dioxyde de carbone pénètre principalement dans l'océan ([ingassing](#)) aux latitudes élevées et ce n'est que lorsque les eaux de surface froides et denses s'enfoncent que le carbone est transféré dans les profondeurs de l'océan.

**-la pompe à carbone biologique** : le **phytoplancton** assimile le dioxyde de carbone par photosynthèse et transfère le carbone à travers la chaîne alimentaire lorsqu'ils sont consommés par d'autres organismes. En se décomposant, les organismes morts libèrent du carbone dans l'eau (reminéralisation), apportant ainsi du carbone dans les profondeurs de l'océan à mesure qu'ils s'enfoncent dans le plancher océanique.

**- les plantes et espèces animales** : les **plantes et les sédiments océaniques** représentent d'importants puits de carbone nets, stockant le carbone pendant des milliers, voire des millions d'années. Certaines formations dont les récifs coralliens, herbiers marins et zones humides à la Réunion sont des écosystèmes très productifs capables d'absorber et de stocker de grandes quantités de carbone atmosphérique, il s'agit des "écosystèmes à carbone bleu". Les espèces animales jouent également un rôle clé dans le stockage du carbone océanique, en influençant considérablement l'absorption et le stockage du carbone au sein de leurs écosystèmes dans divers environnements marins.

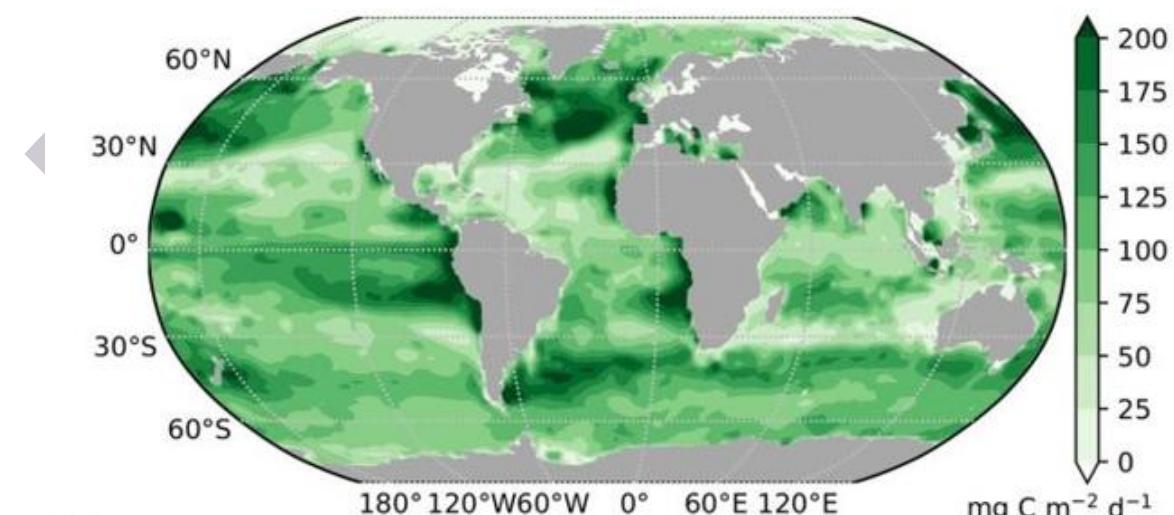


Le stockage carbone dans l'océan – Source : Copernicus Ocean State Report 2

L'étude « Biological carbon pump estimate based on multi-decadal hydrographic data » publiée par le CNRS en décembre 2023 a pu cartographier, sur la base de banque de données collectées sur le globe depuis 1970, les flux de matière organique de l'ensemble des océans.

**La capacité de stockage des océans est évaluée à 15 gigatonnes par an. Une augmentation du puit de carbone océanique de l'Océan Indien sur la période 1985-2018 est constatée par l'Institut Pierre Simon Laplace, l'Océan Indien représente environ 7 %<sup>6</sup> du puits océanique global.**

A noter pour autant, ce processus d'absorption s'opère sur des dizaines de milliers d'années, il n'est donc pas suffisant pour contrebalancer l'augmentation exponentielle d'émissions de CO<sub>2</sub> engendrée par l'activité humaine mondiale depuis 1750.



<sup>6</sup> Flux de CO<sub>2</sub> océanique dans l'Océan Indien : 10 ans après les nouveaux résultats du projet RECCAP, IPSL, 2023

*Distribution globale du flux de carbone organique depuis la couche de surface de l'océan ouvert – Source : « Biological carbon pump estimate based on multi-decadal hydrographic data » in Nature, 2023*

**La préservation d'écosystèmes marins vivants et en bonne santé conditionne largement la régulation du climat planétaire à long terme.** Un océan sain est un océan dont les écosystèmes sont prêts à absorber, stocker et recycler le carbone, avec un équilibre adéquat entre les espèces prédatrices et les espèces proies et une grande biodiversité

Document provisoire

## Synthèse AFOM et enjeux liés au dérèglement climatique

ATOUTS	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les <b>forêts du territoire, principale source de stockage carbone (62%)</b></li> <li>▪ Des <b>espaces agricoles aux capacités de stockage carbone importantes (5 109 997 t CO<sub>2</sub>)</b></li> <li>▪ <b>Les capacités de stockage carbone de l'Océan Indien</b>, comptant pour 7% du puit océanique global</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Une <b>baisse des précipitations</b> de l'ordre de -38 mm en dix ans sur la station de Tan Rouge</li> <li>▪ Une <b>augmentation tendancielle des températures terrestre et marine</b></li> <li>▪ Une <b>hausse du niveau de la mer de 5 mm/an à La Réunion sur la période 1993-2021</b></li> <li>▪ Un taux de recouvrement moyen du corail vivant dans les lagons en baisse critique</li> <li>▪ Le Territoire de l'Ouest, premier émetteur de GES à l'échelle de l'île dominé avec <b>1 643, ktCO<sub>2</sub></b> soit <b>28,9% des émissions régionales hors UTCATF</b></li> <li>▪ Des émissions dominées par l'industrie énergétique et les transports</li> <li>▪ <b>Des émissions indirectes importantes (2 812 787 tCO<sub>2</sub>e)</b> dominées par les importations (37%), le transport (30%) et l'énergie des bâtiments (26%).</li> <li>▪ Une <b>Réspar rapport à la période précédente</b></li> </ul>
OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les <b>objectifs de réduction des émissions de GES et la maîtrise de la demande en énergie portée par le SRCAE</b></li> <li>▪ Les <b>objectifs de réduction des émissions de GES du PPE</b></li> <li>▪ Les objectifs de développement des énergies renouvelables portés par le SRCAE pour atteindre l'autonomie électrique en 2030.</li> <li>▪ La <b>décarbonation du secteur de la production d'électricité et du secteur des transports</b></li> <li>▪ La mise en œuvre du PCAET et des leviers d'opportunité locaux et du SCOT AEC pour une meilleure territorialisation des actions</li> <li>▪ La mise en œuvre du ZAN et ces incidences sur la préservation des sols et des fonctionnalités du territoire</li> <li>▪ <b>La mise en œuvre de projet de plantations d'espèces endémiques</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Une <b>poursuite du réchauffement annuel de l'ordre de +1° à +3,5° jusqu'aux années 2050 au moins, quel que soit le scénario.</b></li> <li>▪ Un déficit pluviométrique de l'ordre de -26 mm sur l'Ouest d'après le scénario optimiste</li> <li>▪ <b>Un allongement de la saison sèche</b> sur l'Ouest exposant davantage à un phénomène de sécheresse chronique</li> <li>▪ Un accroissement des phénomènes extrêmes (canicules, tempêtes, cyclones) quel que soit le scénario</li> <li>▪ <b>Une élévation moyenne du niveau des mers pour 2100 comprise entre 0,3 m et 1,5 m</b> selon le scénario retenu et une modification complète du littoral</li> <li>▪ <b>L'augmentation de la population et du développement urbain</b> consommateur et émetteur de GES supplémentaires</li> </ul>

(Plan de plantation “1 million d’arbres pour La Réunion” du département)

#### ENJEUX RELATIFS AU CLIMAT

- **Réduction de la vulnérabilité du territoire face aux impacts du changement climatique et en atténuation de ses effets**
- **Amélioration de la résilience du territoire face au changement climatique grâce à un aménagement adapté :**
  - Anticipation de la montée des eaux de l’ordre de 0,3 m et 1,5 m horizon 2100 dans les politiques d’aménagement du littoral
  - Préservation des écosystèmes existants : les milieux marins comme terrestre, essentiels dans la lutte contre l’érosion littorale et sur les infrastructures existantes en bordure de littoral
  - Déminéralisation, préservation et création d’îlots de fraicheurs en ville
  - Développement de la conception bioclimatique des habitations et équipements publics
- **Diminuer l’impact environnemental du développement urbain et plus spécialement sur les leviers d’action locaux (importations, transports, énergie des bâtiments) :**
  - Réduction de l’imperméabilisation des sols et du changement d’usage des sols naturels et agricoles pour en préserver les capacités de stockage carbone
  - Consolidation d’une armature territoriale fonctionnelle, ne nécessitant pas un transport motorisé et favorable aux reports modaux
  - Rénovation du parc immobilier existant (industriel, résidentiel, public)
  - Développement et structuration d’une filière d’énergie locale, renouvelable, décarbonée
  - Systématisation des objectifs inspirés du label biosourcé de niveau 3 et Bas Carbone dans les nouvelles constructions
  - Création des conditions du développement des circuits courts
  - Valorisation des déchets et mise en séparatif des réseaux d’assainissement

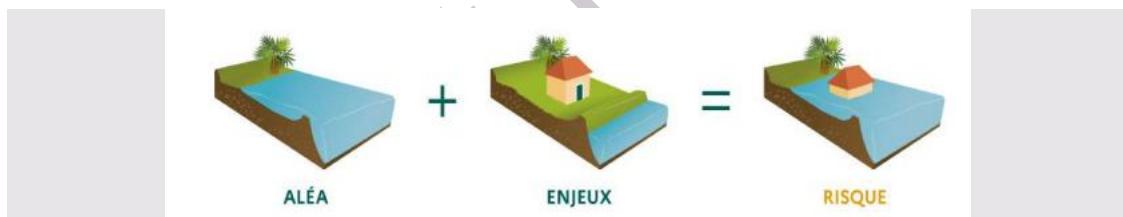
### III. Un cadre de vie insulaire à l'épreuve des risques naturels dans un contexte de dérèglement climatique



La notion de risque naturel recouvre l'ensemble des menaces que certains phénomènes et aléas naturels, tels que les inondations ou les mouvements de terrain, font peser sur des populations, ouvrages ou équipements qui y sont vulnérables. Plus ou moins violents, ces évènements naturels sont toujours susceptibles d'être dangereux aux plans humain, économique ou environnemental. Parler de risque naturel pour un territoire, c'est donc présenter à la fois **l'aléa et la vulnérabilité** du territoire. Un **risque majeur** se caractérise donc par sa faible fréquence (événement inhabituel) et par son importante gravité. Les conséquences d'un risque majeur sur les enjeux se mesurent en termes de vulnérabilité : plus les enjeux sont vulnérables, plus les dommages causés sont importants.

#### Les deux principaux critères caractérisant un risque naturel :

- Les aléas naturels peuvent correspondre à des phénomènes climatiques ou atmosphériques (cyclones, tempêtes, inondations, feux de forêts, etc.) et géologiques ou morphologiques (séismes, éruptions volcaniques, mouvements de terrain, présence de radon, etc.). Les aléas anthropiques, liés à l'activité humaine, regroupent les accidents industriels ou nucléaires, la rupture de barrage ou encore les accidents liés au transport de matières dangereuses.
- Les enjeux correspondent aux éléments exposés à un aléa. Ils peuvent être humains, matériels, économiques, environnementaux, fonctionnels, patrimoniaux, etc. L'impact sur ces enjeux est déterminé par leur degré de vulnérabilité, caractérisé par leur degré d'exposition et de résistance aux aléas.



*Définition des composantes du risque majeur Source DDRM 2021*

L'île de La Réunion est l'une des régions françaises les plus exposées aux aléas naturels : son insularité, son relief, son contexte tropical et sa dynamique démographique l'exposent à de nombreux risques.

Avec les cyclones, les tempêtes, les éruptions volcaniques, les inondations, les mouvements de terrains, les séismes, et les feux de forêts et de végétation, l'île est confrontée à 7 des 13 risques naturels prévisibles identifiés au niveau national. En 2021, 133 970 ha sont soumis à risque à l'échelle de La Réunion, et en augmentation continue depuis 2013.

Commune	Inondation	Volcanique	Tsunami	Sismique
---------	------------	------------	---------	----------

	Cyclone et tempête	Terrestre	Côtière	Mvmt de terrain	Coulée de lave	Autre	Feu de forêt		
<b>Le Port</b>	X	X	X	X		X	X	X	X
<b>La Possession</b>	X	X	X	X		X	X	X	X
<b>Saint-Leu</b>	X	X	X	X		X	X	X	X
<b>Saint-Paul</b>	X	X	X	X		X	X	X	X
<b>Les Trois-Bassins</b>	X	X	X	X		X	X	X	X

*Synthèse des risques naturels par commune sur le Territoire de l'Ouest Source : DDRM 2021*

Evaluer les risques naturels pour pouvoir les prendre en compte nécessite d'identifier les **actions de prévention** et les **capacités de résilience** du territoire. La prévention de ces risques naturels consiste ainsi à s'adapter à ces phénomènes pour réduire, autant que possible, leurs conséquences prévisibles et les dommages potentiels, notamment par la mitigation du risque c'est-à-dire l'atténuation de la vulnérabilité. La résilience du territoire relève des capacités d'adaptation et d'organisation du territoire face aux risques.

## II.1 Les orientations et objectifs de référence des risques naturels

### *Les déclinaisons de la Directive Inondation*

La Directive 2007/60/CE du Parlement Européen et du Conseil du 23 octobre 2007, relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondations dite « Directive Inondation », a pour principal objectif d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion globale des risques d'inondations, qui vise à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique associées aux différents types d'inondations.

La Directive Cadre Inondation du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques inondations a été transposée en Droit français par l'article 221 de la loi LENE du 12 juillet 2010.

Pour concourir aux objectifs européens, le Droit français s'arme ainsi de **plusieurs outils stratégiques et réglementaires (SDAGE, PGRI, PPRI)** qui visent à prévenir, protéger, gérer et informer l'ensemble des acteurs du territoire des risques en présence. Les mesures prescrites par ces documents cadres doivent impérativement être prise en compte et retranscrites dans les documents d'urbanismes locaux (PLU, PLUi, SCoT) selon deux régimes : un rapport de compatibilité (SDAGE, PGRI) et un rapport de conformité par l'application stricte des prescriptions réglementaires dans les documents d'urbanisme. Ainsi, les documents d'urbanisme locaux (PLU) doivent définir les secteurs soumis à inondation afin de les soustraire à l'urbanisation pour les espaces les plus exposés, et les réglementer pour les moins exposés.

A ce titre, les PPRI valant servitudes d'utilité publique doivent être annexés aux PLU. En l'absence de PPRI, l'Etat fait part du Porter à Connaissance (PAC), au titre de l'article R121-1 du code de l'urbanisme, des éléments de connaissance dont il dispose pour la prise en compte du risque d'inondation (études d'atlas hydro-géomorphologiques, limites de crues historiques connues, études d'aléas hydrauliques, etc.)

La Directive Inondations prévoit trois étapes successives, renouvelées tous les six ans, explicitées ci-après.

## **1- Une évaluation préliminaire du risque inondation (EPRI) et définition d'un territoire de risque important d'inondation (TRI)**

Une **Evaluation Préliminaire des Risques Inondations (EPRI)** conduite fin **2011** à l'échelle nationale a permis d'identifier les **territoires à Risques Important d'Inondation (TRI)** sur lesquels l'action publique se concentre.

Arrêtée le 7 octobre 2014, la Stratégie Nationale de Gestion des Risques Inondation (SNGRI) impose une approche active en matière de prévention des inondations, à fortiori sur les territoires les plus exposés : les **Territoires à Risques important d'Inondation (TRI)**.

## **2- Le Plan de Gestion du Risque Inondation (PGRI)**

Pour chacun des TRI, des Plans de Gestion du Risque Inondation (PGRI) sont définis. Le PGRI en vigueur à l'échelle du bassin hydrographique de la Réunion définit pour la période 2022-2027, les grandes orientations qui permettent de réduire les conséquences négatives des risques d'inondation pour l'ensemble du territoire. Il s'agit du second PGRI pour La Réunion et s'inscrit dans la continuité du précédent. Structuré autour des cinq mêmes objectifs que pour la période 2016-2021, il imprègne durablement le territoire de la volonté d'approfondir la connaissance des phénomènes, d'être mieux préparé aux crises, de guider l'aménagement des espaces en prenant soin d'en réduire la vulnérabilité, et de faire de chacun un acteur de la gestion du risque.

## **3- La Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI)**

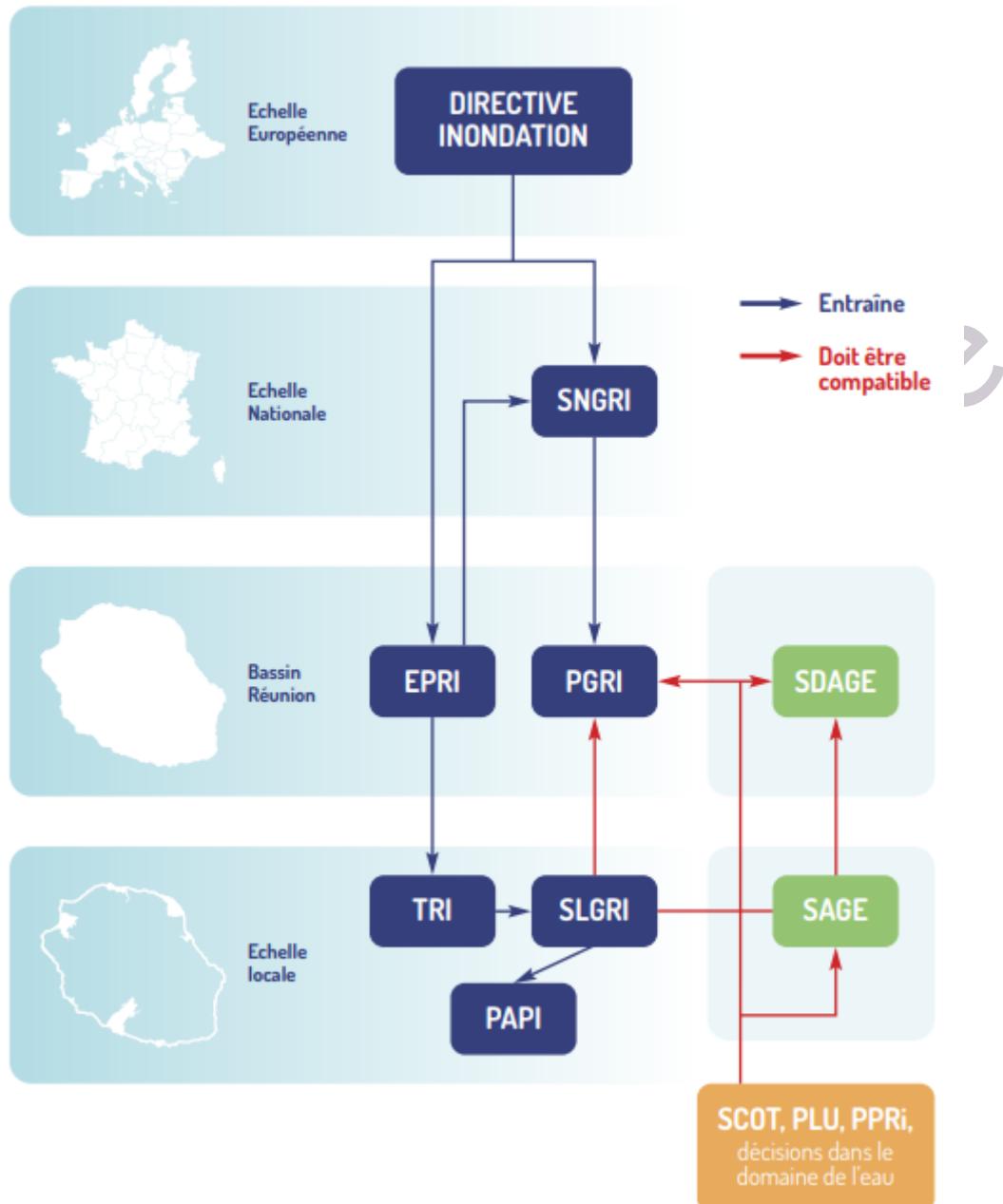
La SLGRI établit un programme complet d'orientations (techniques, organisationnelles, etc.) à déployer à l'échelle de chaque TRI.

Le Territoire de l'Ouest, n'est concerné à ce jour que par une Stratégie locale de Gestion du Risque Inondation à l'échelle de l'unique TRI de Saint-Paul adopté par arrêté préfectoral le 01/07/2016. Le périmètre du TRI de Saint Paul porte à la fois sur l'aléa débordement de cours d'eau et submersion marine, il concerne 104 478 habitants permanents et 11 492 habitants saisonniers soit 115 970 personnes. Il couvre deux zones sur le périmètre de la commune de Saint-Paul : au Nord le centre-ville impacté par l'Etang-Saint-Paul et au Sud la zone de la Saline et de l'Ermitage.



*Les six territoires à risque important d'inondation à la Réunion – Source PGRI 2022-2027*

Document P



DO

Les différentes stratégies de gestion des inondations et leur hiérarchie des normes : Source- PGRI 2022-2027

### Le Plan de gestion des Risques d'Inondation (PGRI) 2022-2027 de la Réunion

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation (PGRI) est la déclinaison de la stratégie nationale à l'échelle des bassins hydrographiques, il a été approuvé par arrêté préfectoral le 4 mai 2022.

Il s'agit d'un outil qui va définir les objectifs de travail, pour une période de 6 ans, dans le bassin hydrographique et particulièrement dans les Territoires à Risque important d'Inondation (TRI), le territoire de l'Ouest est couvert par le TRI de Saint Paul. L'île de La Réunion forme un seul bassin hydrographique, il n'y a de ce fait qu'un seul PGRI.

Pour la période 2022-2027 le PGRI vise une plus grande résilience du territoire et une meilleure protection de la population dans un contexte de changement climatique, il fixe les objectifs suivants :

1. Poursuivre la compréhension des phénomènes d'inondation
2. Mieux se préparer et mieux gérer lors des inondations
3. Réduire la vulnérabilité actuelle et augmenter la résilience du territoire face aux inondations
4. Concilier les aménagements futurs et les aléas
5. Réunionnais, tous acteurs de la gestion du risque inondation

Sont déclinés ci-après les orientations et dispositions en matière d'inondation opposables aux documents d'urbanisme :

#### LES DISPOSITIONS DU PGRI 2022-2027 RELATIVES AUX RISQUES D'INONDATION

**OF3 : Réduire la vulnérabilité actuelle et augmenter la résilience du territoire face aux inondations**

Principe 3.1 Réaliser des diagnostics de vulnérabilité des territoires et réduire cette vulnérabilité

**Disposition 3.1.1** Réaliser des diagnostics de vulnérabilités

**OF4 : Concilier les aménagements futurs et les aléas**

Principe 4.1 Renforcer la prise en compte du risque dans l'aménagement

**Disposition 4.1.1** Finir de couvrir la totalité des communes de l'Île par des PPR inondations et pour celles qui le nécessitent, par des PPR Littoraux d'ici 2025

**Disposition 4.1.2** Maîtriser l'urbanisation en zone inondable

**Disposition 4.1.3** Modalités d'urbanisation derrière les ouvrages de protection

**Dispositions 4.1.4** Développer le volet « risques d'inondations dans le cadre de l'élaboration des SCoT et des PLU

**Disposition 4.1.5** Accompagner les collectivités dans la réalisation des diagnostics de vulnérabilité

Principe 4.2 Appréhender les logiques d'aménagement du territoire en préservant la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques

**Disposition 4.2.1** Un aménagement du territoire permettant une maîtrise des ruissellements, de l'infiltration et de l'érosion (apports terrigènes et pollutions) sur le continuum homme-terre-mer, notamment les bassins versants des lagons et des étangs côtiers

**Disposition 4.2.2** Prendre en compte la préservation des milieux aquatiques et des ressources en eau (qualité et quantité) dans les plans, programmes et projets

**Disposition 4.3.1** Gérer les eaux pluviales à la source

**OF5 : Réunionnais, tous acteurs de gestion du Risque Inondation**

Principe 5.3 Développer la prise de conscience des collectivités, des acteurs économiques et du public sur les risques inondations

**Disposition 5.3.1** Sensibiliser les élus sur leurs responsabilités, leurs obligations réglementaires et sur les principes d'une gestion intégrée du risque d'inondation

Le SCoT devra être compatible avec les objectifs de prévention des risques du PGRI de la Réunion.

#### **Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) de la Réunion 2022-2027**

Le SDAGE de la Réunion 2022-2027 et son programme de mesures associé ont été approuvé le 29 mars 2022 par arrêté préfectoral. Ils définissent la politique réunionnaise dans le domaine de l'eau et des milieux aquatiques pour les 6 prochaines années. Conformément à la Directive Cadre sur l'eau, le SDAGE est un document de planification stratégique qui s'impose à toutes les décisions administratives

(aménagement, activités, etc.) dont les choix ont un impact sur la ressource en eau et les milieux aquatiques (se référer au TOME 2 de l'EIE).

La réglementation impose que les dispositions du SDAGE concernant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau soient communes avec le PGRI et que celui-ci soit compatible avec les objectifs de qualité et de quantité des eaux fixés par le SDAGE. Cette articulation plaide en faveur de la gestion intégrée des risques et des milieux.

Le SDAGE de la Réunion est structuré autour de 5 orientations fondamentales subdivisées en dispositions opposables aux documents d'urbanisme.

**Sont déclinés ci-après les orientations et dispositions en matière d'inondation opposables aux documents d'urbanisme :**

#### LES DISPOSITIONS DU SDAGE 2022-2027 RELATIVES AUX RISQUES D'INONDATION

**OF 1 - Intégrer la gestion de l'eau dans les politiques d'aménagement du territoire dans un contexte de changement climatique**

**Orientation 1.1 : Appréhender les logiques d'aménagement du territoire en préservant la ressource en eau et les écosystèmes aquatiques**

**Disposition 1.1.1** *Un aménagement du territoire permettant une maîtrise des ruissellements, de l'infiltration et de l'érosion sur le continuum Homme-terre-mer, notamment les bassins versants des lagons et des étangs côtiers -PGRI 4.2*

**Disposition 1.1.2** *Prendre en compte la préservation des milieux aquatiques et des ressources en eau (qualité et quantité) dans les plans programmes et projets – PGRI 4.2.2 et 5.1.2*

**Disposition 1.1.3** *Garantir la mise en œuvre de la séquence « éviter-réduire-compenser » et la remise en état des sites lors de cessations d'activité PGRI 3.5.3*

**Orientation 1.2** *Garantir la compatibilité entre gestion des risques et protection des milieux aquatiques*

**Disposition 1.2.1** *Gérer les inondations dans le respect des milieux aquatiques -PGRI 1.1.3, 3.3.2, 3.4.1 et 3.4.2*

**Disposition 1.2.2** *Gérer la submersion marine et l'érosion côtière dans le respect des milieux aquatiques (masses d'eau récifales et côtières) – PGRI 1.2.2 et 4.4.4*

**Orientation 1.3** *Le changement climatique un catalyseur d'effets nécessitant d'anticiper et de s'adapter*

**Disposition 1.3.1** *Améliorer la connaissance sur les effets du changement climatique pour pouvoir les anticiper au mieux -PGRI 1.2.3*

**Disposition 1.3.2** *Anticiper et s'adapter afin de minimiser les conséquences du changement climatique sur l'état des milieux et la ressource et les usages*

**Le SCoT devra être compatible avec les objectifs de prévention des risques du SDAGE de la Réunion.**

#### **Le SAGE de l'Ouest (2015)**

Approuvé le 29 juillet 2015 dans sa version révisée, le SAGE Ouest, d'une superficie d'environ 49 700 ha, couvre la totalité des communes du Port, de la Possession, de Saint-Paul, de Trois Bassins et la partie nord de la commune de Saint-Leu, jusqu'à la Ravine du Cap.

Le Territoire de l'Ouest a été désigné par la Commission Locale de l'Eau (CLE) Ouest comme la structure porteuse du SAGE aux titres de la cohérence des territoires, de la nécessaire interaction avec le SCoT, de ses compétences de planification et la portée communautaire d'un tel projet. Le Territoire de l'Ouest exerce la compétence SAGE, et est donc responsable de sa mise en œuvre sur le bassin versant de l'Ouest.

Il a pour objectif de parvenir à une gestion globale et cohérente des ressources en eau, conciliant les divers usages qui s'opèrent localement (domestiques, agricoles, industriels et touristiques) et la sauvegarde des ressources et espèces en présence.

Le diagnostic et l'état des lieux ont permis de dégager **4 enjeux pour le SAGE**, avec l'enjeu 2 spécifique à la préservation et à la restauration des milieux :

**Enjeu 1** : Préserver et restaurer la qualité des milieux aquatiques, atouts socioéconomiques du territoire et garants de l'équilibre fonctionnel du bassin versant ;

**Enjeu 2** : Améliorer la gestion du ruissellement pluvial et du risque inondation par l'aménagement du territoire ;

**Enjeu 3** : Garantir une gestion durable de la ressource en eau ;

**Enjeu 4 (Transversal)** : Clarifier - adapter la gouvernance aux caractéristiques du territoire et asseoir le rôle de la CLEO

Sont détaillés ci-après les objectifs et dispositions du SAGE 2015 avec lesquels le SCoT doit être compatible en matière d'amélioration de la gestion du ruissellement pluvial et du risque inondation :

#### LES DISPOSITIONS DU SAGE 2015 RELATIVES AUX RISQUES D'INONDATION

**OG 1 -Gérer les risques à l'échelle du bassin versant**

**Objectif spécifique 2.1.2 Limiter l'érosion des bassins versants**

**Disposition 2.1.2 a** *Intégrer les éléments relatifs à la trame verte et bleue dans les documents d'urbanisme par le biais du rapport de compatibilité. Ils comprennent à minima les lisières urbaines du SCOT.*

**Disposition 2.1.2-d** *Prendre en compte les risques érosifs dans les projets d'aménagement*

**Objectif spécifique 2.1.3 Sensibiliser la population et les aménageurs au risque inondation**

**Disposition 2.1.3-a** *Prévenir les effets de l'imperméabilisation en sensibilisant la population et les aménageurs à la gestion des eaux (inondations et eaux pluviales)*

**OG 2 – Mieux gérer les ruissellements pluviaux et leurs impacts**

**Objectif spécifique 2.2.1 Développer l'approche bassin versant du ruissellement pluvial**

**Disposition 2.2.1-a** *Approfondir la connaissance du ruissellement*

**Objectif spécifique 2.2.2 Renforcer l'encadrement de la gestion du pluvial à la parcelle**

**Disposition 2.2.2-a** *Intégrer aux documents d'urbanisme les zones d'infiltrations préférentielles définies dans les SDEP et des mesures directives relatives à l'infiltration à la parcelle, en valorisant le guide de gestion des eaux pluviales*

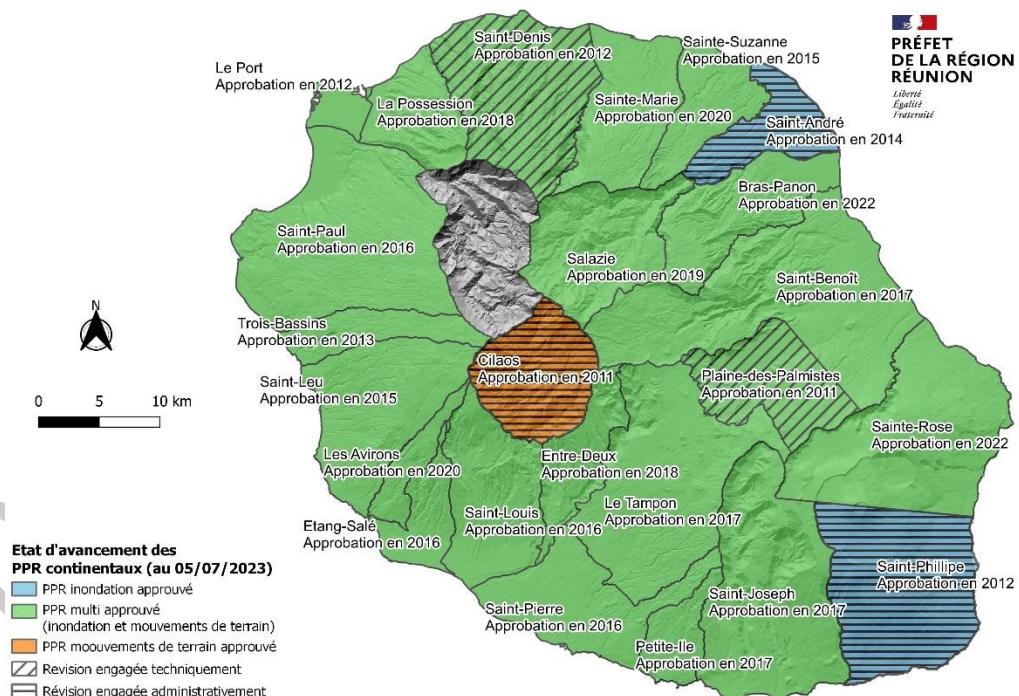
## Les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN)



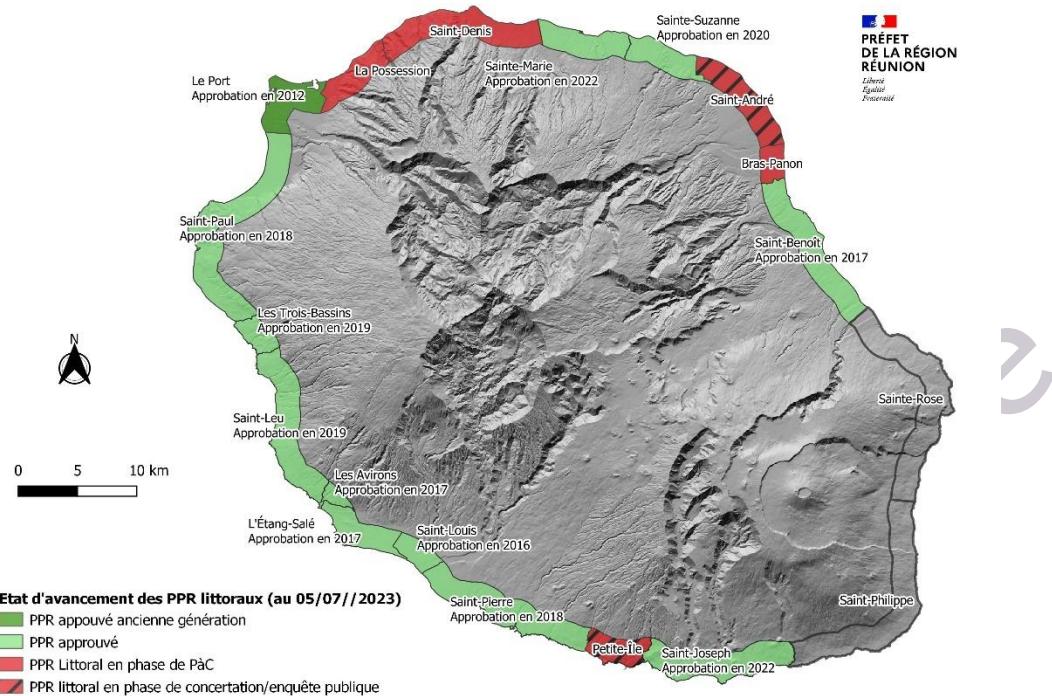
Créé par la loi du 2 février 1995, il constitue l'un des instruments essentiels de l'action de l'État en matière de prévention des risques. Il s'agit d'un document réalisé par les services de l'État et élaboré sous la responsabilité du Préfet. Les PPRN sont prescrits sur des communes qui présentent une vulnérabilité importante vis-à-vis des risques (études d'aléas). L'objet du PPRN est d'identifier **les risques prévisibles** qui constituent une menace pour la population et les biens, de délimiter les zones exposées directement ou indirectement à ces risques, d'y réglementer l'utilisation des sols et de déterminer les mesures de construction applicables. Le PPRN est un document d'urbanisme qui peut traiter d'un ou plusieurs risques et s'étendre sur une ou plusieurs communes. Le PPR approuvé participe en tant que **servitude d'utilité publique**, à la réglementation de l'urbanisme et s'impose à tous les projets notamment lors de la délivrance des autorisations d'urbanisme. Son existence sur un territoire peut ouvrir droit au financement de certains travaux qui concourent à la réduction de la vulnérabilité.

Le Territoire de l'Ouest est concerné par différent type de PPRN approuvés, valant servitude d'utilité publique.

- Toutes les communes du Territoire de l'Ouest sont couvertes par un PPR multirisques (inondations et mouvements de terrain)
- Toutes les communes du Territoire de l'Ouest sont couvertes par un PPR littoral



Etat d'avancement des PPR continentaux à la Réunion – Source : DEAL Réunion, 2023



Etat d'avancement des PPR littoraux à la Réunion – Source : DEAL Réunion, 2023

Commune	Surface soumise à risque et concernée par un PPR multirisques	Au sein de l'armature urbaine SAR
La Possession	53 581 ha	Dont pôles principaux 6317ha
		Dont bourgs 1170 ha
Le Port	5103 ha	Dont pôles principaux 4226 ha
Les Trois Bassins	33 762ha	Dont villes relais 2678 ha Dont bourgs 1006 ha
Saint-Leu	38 461 ha	Dont villes relais : 986 ha Dont pôles secondaires : 827 ha Dont bourgs : 611 ha
Saint-Paul	73 819 ha	Dont pôles principaux 4986 ha Dont villes relais 5 861 ha Dont pôles secondaires 585 ha Dont bourgs 323 ha

## II.2 Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Risques Inondations (GEMAPI), une compétence du Territoire de l'Ouest

Pour répondre aux enjeux en matière de risques d'inondation, le Territoire de l'Ouest peut s'appuyer sur un appareil de prévention et de gestion des risques dont le pilotage est assuré par les acteurs de la Gestion des Milieux Aquatiques et Prévention des Risques Inondations (GEMAPI).

Depuis le 1er janvier 2018, et dans le cadre de la GEMAPI, la Communauté d'Agglomération est amenée à intervenir sur les différentes missions définies à l'article L.211-7 I bis du code de l'Environnement et présentées précédemment à savoir :

- 1° L'aménagement d'un bassin ou d'une fraction de bassin hydrographique ;
- 2° L'entretien et l'aménagement d'un cours d'eau, canal, lac ou plan d'eau, y compris les accès à ce cours d'eau, à ce canal, à ce lac ou à ce plan d'eau ; (...)
- 5° La défense contre les inondations et contre la mer ; (...)
- 8° La protection et la restauration des sites, des écosystèmes aquatiques et des zones humides ainsi que des formations boisées riveraines.

Au titre de la mission de défense contre les inondations et contre la mer, le Territoire de l'Ouest est ainsi la structure porteuse de la Stratégie Locale de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) sur la commune de Saint-Paul, qui fait partie des 6 Territoires à Risque Important d'inondation (TRI) réunionnais.

### **Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI)**



La protection des territoires contre les inondations s'appuie, depuis le 1er janvier 2018, sur l'organisation de la compétence gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI) confiée aux EPCI à fiscalité propre. Les collectivités territoriales ou leurs groupements peuvent structurer leurs démarches de prévention des inondations à l'échelle de bassins de risque dans le cadre de Programmes d'actions pour la prévention des inondations (PAPI). Il constitue le mode privilégié pour la mise en œuvre opérationnelle de la stratégie locale de gestion des risques d'inondation au sein des territoires à risque important d'inondation (TRI). Il s'agit d'un programme d'actions local, qui n'a pas de portée juridique.

Le PAPI est généralement précédé d'un PEP (Programme d'études préalables anciennement PAPI d'intention) qui permet d'affiner le diagnostic du territoire, d'apporter ou d'approfondir les connaissances manquantes sur le périmètre envisagé, de réaliser différentes études en vue de la réalisation d'un PAPI, et notamment de travaux.

Les PAPIS dits complets, s'étendent sur une durée de 6 ans et intègrent le plus souvent également des travaux.

Le Territoire de l'Ouest pilote 3 plans d'actions et de prévention des inondations (PAPI) :

- Le PAPI Rivière des Galets (entre le Port et Saint-Paul) en phase travaux,
- Le PAPI Saline-Hermitage en phase travaux,
- Le PAPI Saint-Paul (PAPI d'intention).

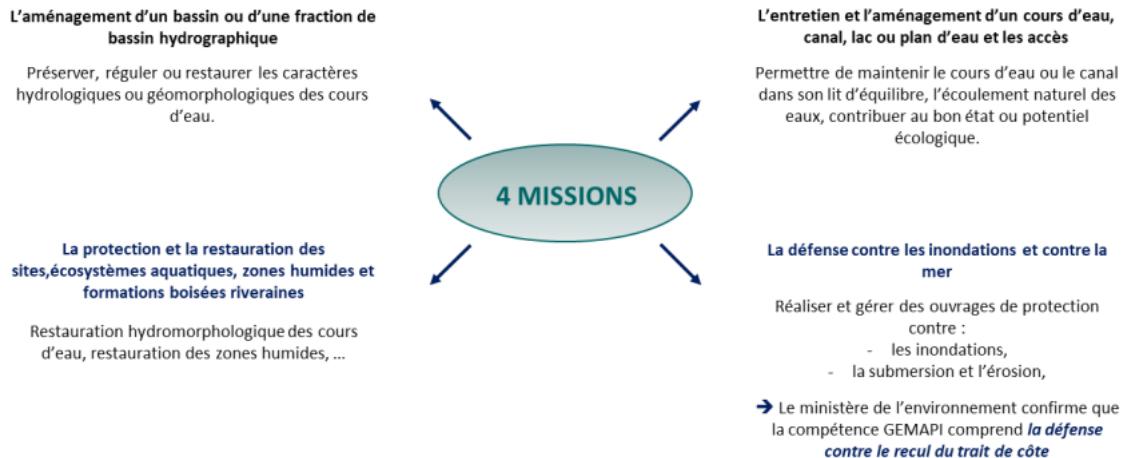


Figure 1 : Les 4 missions relevant de la compétence GEMAPI.

2 PAPI sont ainsi mis en œuvre à l'échelle du Territoire de l'Ouest.

- **PAPI Saline-Hermitage-les-Bains (phase 1 2018-2021 / phase 2 2022-2024)**

L'Ouest balnéaire de l'île est particulièrement exposé aux inondations :

Historiquement plusieurs cyclones et phénomènes de forte pluie ont touché le secteur causant des dégâts humains et matériels : Jenny, 165 morts en 1948 ; Hyacinthe, 25 morts en 1980 ; Dina en 2002, 1390 bâtiments inondés et 165 ha inondés. Sous l'effet du réchauffement climatique, ces phénomènes vont s'intensifier.

Le PAPI identifie 4 priorités pour sécuriser les secteurs à risques :

1. Lutter contre les inondations pour sécuriser les 4800 habitants et 1600 habitations et équipements
2. Agir avec responsabilité pour mettre en œuvre un programme d'intérêt général et des mesures forte de protection des populations
3. Sauvegarder l'environnement, pour protéger le littoral, la faune, la flore et le lagon
4. Prévenir les effets du réchauffement climatique, sécuriser les zones sensibles contre les crues



Travaux envisagés par la mise en œuvre du PAPI Saline-Hermitage – Source : Territoire de l'Ouest

Les principaux travaux envisagés consistent en : le défrichement et le dévoiement des réseaux, la création de digues de protection sur l'Ermitage en amont de l'ancienne RN1A ainsi que d'ouvrages hydrauliques de franchissement de la voie cannière, la plantation et l'aménagement paysagers des espaces urbains, la dérivation par canal des Ravine des sables, ravine trou d'eau, ravine commune et ravine Bellevue vers la Ravine Tabac, comprenant l'interception des ravines en amont et la protection des berges.

- **PAPI d'intention « Saint-Paul »**

Il s'agit d'un PAPI d'intention couvrant le périmètre du TRI de Saint-Paul, labellisé le 31 octobre 2018. La convention de ce PAPI a été signée le 26/12/2018 entre l'Etat, l'Europe représentée par le Guichet Unique de la Région, la Région, la commune de Saint-Paul et le Territoire de l'Ouest compétent en GEMAPI. Arrivé à son terme le 31/12/2023, après 5 années de pilotage et d'animation le taux de réalisation des actions initialement prévues est d'environ 47%, 32% des actions sont encore en cours et 21% des actions n'ont à ce jour pas été réalisés. En ce qu'il constitue l'étape d'étude préalable permettant de finaliser et préciser les études des aménagements et des travaux d'un futur PAPI complet sur un territoire vulnérable (3 397 habitations concernées soit 8 895 habitants et 2 238 entreprises pour 6 338 employés pourraient être impactés par un aléa de niveau moyen) la décision a été prise de porter la convention initiale à décembre 2027. Les travaux à poursuivre et engager porteront notamment sur : la révision des PPRi, la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens, le ralentissement des écoulements et du phénomène de ruissellement (réalisation d'un schéma directeur intercommunal pour les eaux pluviales urbaines réalisé par le Territoire de l'Ouest, action de protection contre la ravine de Fleurimont etc). Le coût de ce PAPI d'intention est estimé à 4,065 M€.

- **PAPI Rivière des Galets (échu)**

La Rivière des Galets figure parmi les plus puissantes rivières torrentielles de l'Île de La Réunion. En période de crue, elle se caractérise par des conditions d'écoulement intense qui lui donnent une capacité érosive hors du commun. Sa partie intermédiaire traverse le quartier de la Rivière des Galets, et sa partie aval se rejette dans la mer entre les communes du Port et de Saint-Paul via un cône de déjection. À la suite de la validation du Plan d'Action de Prévention contre les Inondations de la Rivière des Galets, et au transfert de la compétence GEMAPI aux intercommunalités au 1<sup>er</sup> janvier 2018, le

Territoire de l'Ouest réalise des travaux d'adaptation des ouvrages d'endiguement à l'évolution morphologique du cours d'eau, en vue de répondre à l'abaissement important du lit de celui-ci.

Aujourd'hui échu, sa prolongation est prévue. Les actions du plan d'action ont été réalisées à 43%, 23% sont toujours en cours et 34% n'ont pas été réalisées.

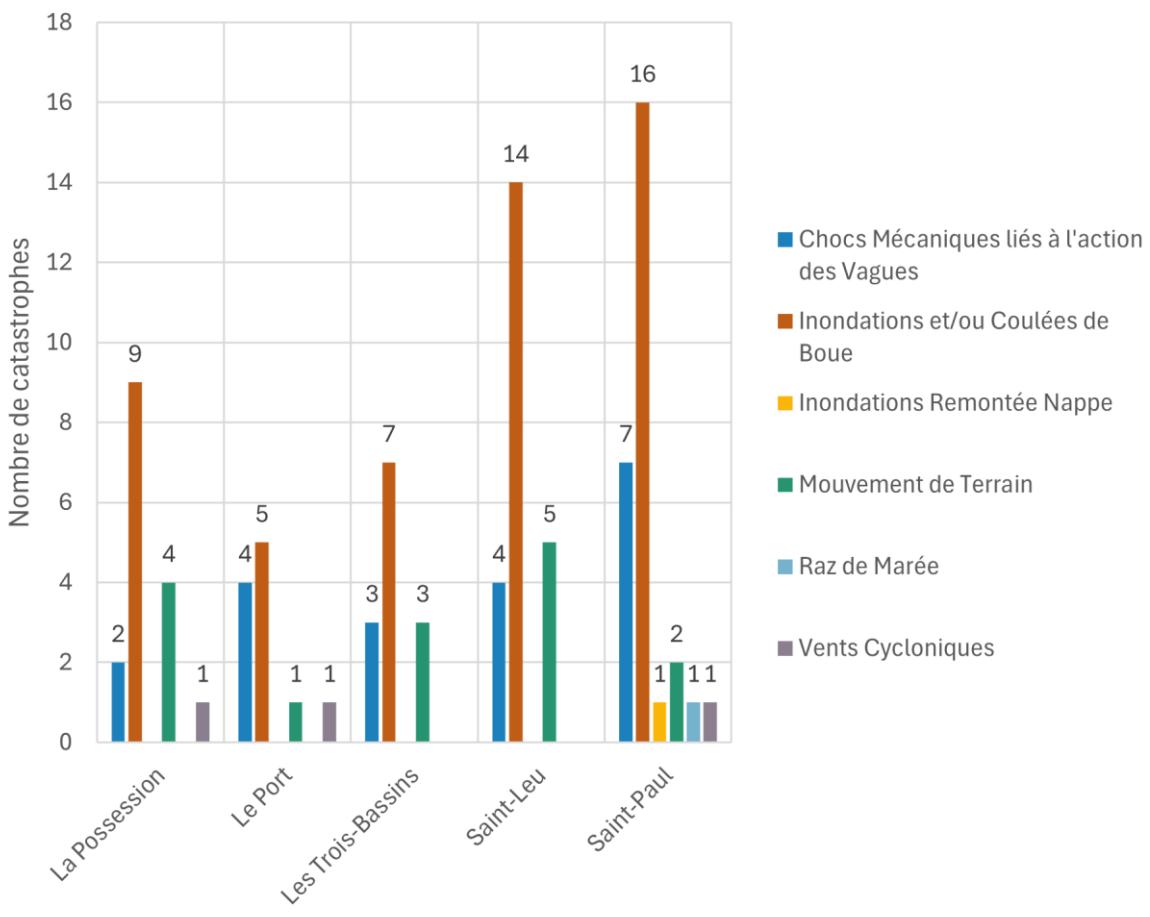
## II.3 Les risques majeurs sur le Territoire de l'Ouest : la résilience territoriale à l'épreuve des risques naturels marqués par une incertitude croissante

### ***Un territoire fortement vulnérable aux inondations***

 Une inondation par débordement de cours d'eau est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau. Le risque inondation est la conséquence de deux composantes : l'eau (qui peut sortir de son lit d'écoulement, de sa surface habituelle ou provenir directement de précipitations) et l'homme, qui s'installe à proximité de l'eau, pour y implanter constructions, équipements et activités. Il existe deux types d'inondations :

- Les inondations terrestres : par débordement direct de cours d'eau (submersion des berges), par débordement indirect des cours d'eau (remontée de nappes, remontée dans les réseaux, rupture d'ouvrage, etc.), la stagnation de surface, le ruissellement (écoulements superficiels en dehors des cours d'eau en cas de saturation des réseaux, d'imperméabilisation et de lessivage des sols).
- Les inondations côtières : par submersion marine, en raison de l'érosion littorale et du recul du trait de côte.

## Occurrence des catastrophes naturelles sur les 5 communes du Territoire de l'Ouest entre 1982 et 2023



Source : CATNAT, Géorisques, 2024

### Risque inondation direct par débordement de cours d'eau /ravines

Le territoire réunionnais est concerné par l'aléa inondation terrestre consécutivement à des épisodes pluvieux importants relevant d'un cyclone ou d'une tempête tropicale. En raison du relief et du ravinement, ces événements de fortes pluies peuvent prendre une ampleur exceptionnelle occasionnant des débordements de cours d'eau dans les zones habitées.

#### Les espaces les plus vulnérables sur l'Ouest sont :

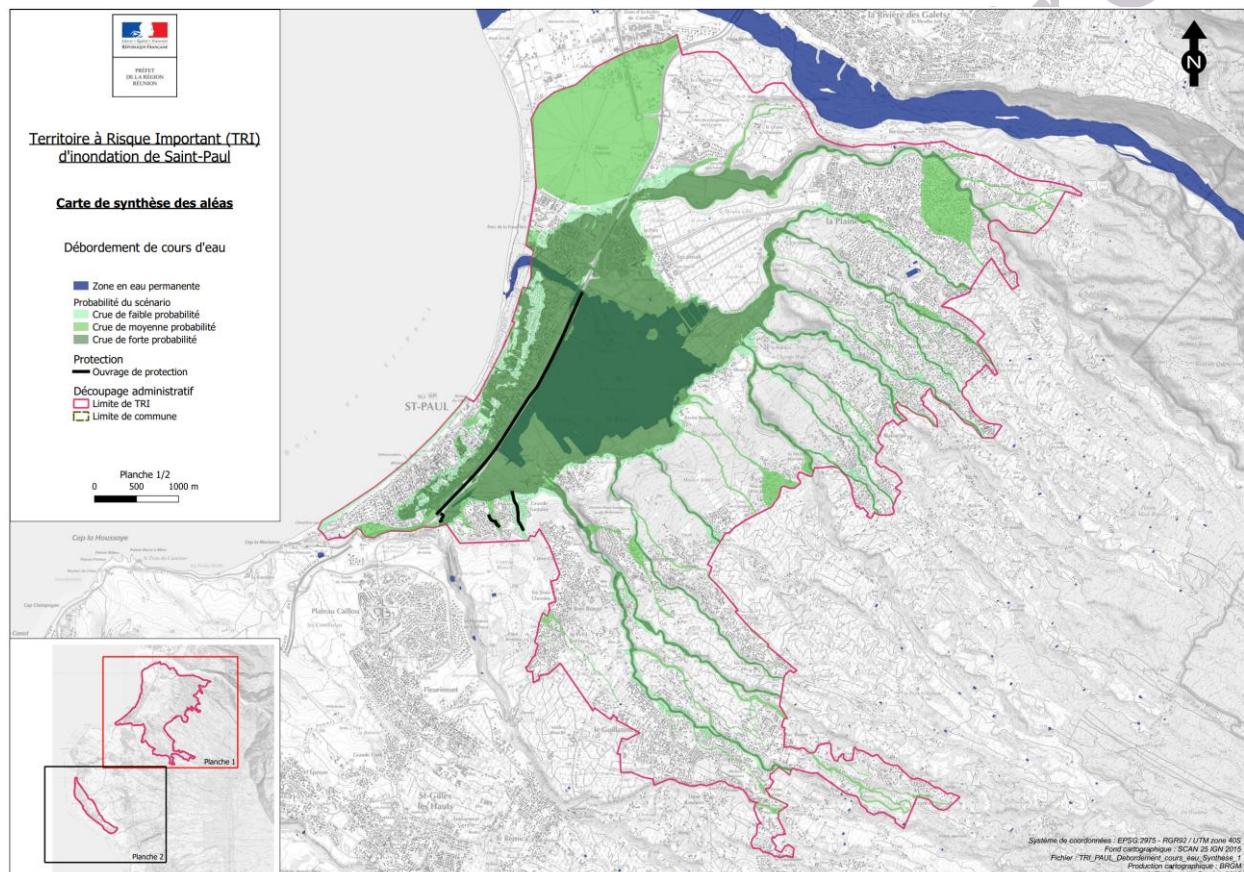
- les pentes des planèzes où les débordements et divagations torrentielles sont nombreux (pentes de Saint-Paul)
- les zones situées en bordure des rivières pérennes et les zones urbanisées situées à leur embouchure
- L'interface des eaux marines (aux embouchures) : étang de Saint-Paul, l'Ermitage, Saint-Leu

Rappelons que le Territoire de l'Ouest est couvert pour partie par le Territoire à **Risque Important d'inondation (TRI) de Saint-Paul**, adopté par arrêté préfectoral le 01/07/2016. L'élaboration de ce TRI fait état d'un niveau de vulnérabilité important par débordement de cours d'eau sur les deux secteurs concernés, secteur Nord et Sud.

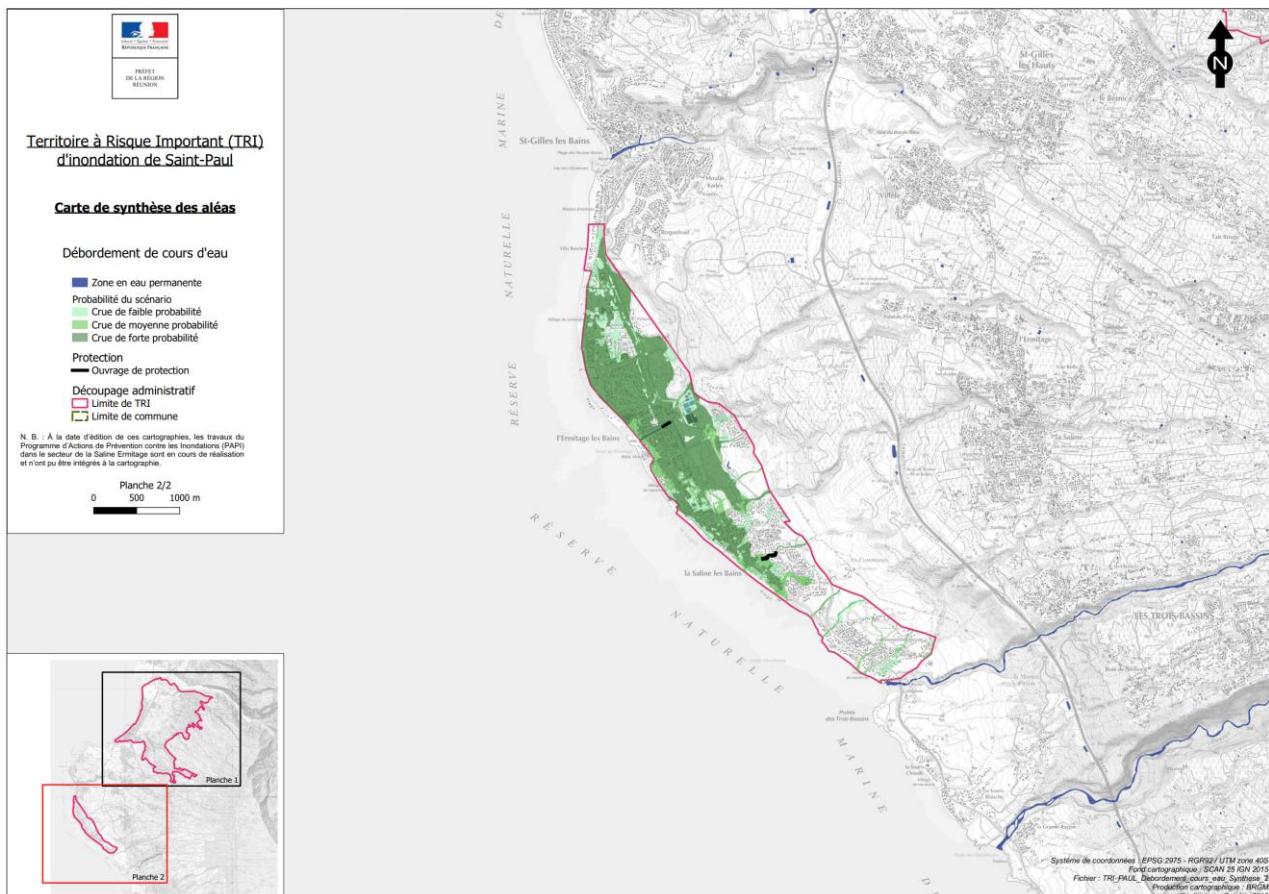
Aléa Inondation /Occurrence			
Enjeux	Fort	Moyen	Faible
<b>Population</b>	7428	10840	15292
<b>Emplois</b>	7952	10190	12591

Vulnérabilité du TRI de Saint-Paul Source : PGRI 2022-2027

En effet, le territoire de Saint-Paul s'est fortement urbanisé depuis 1950 augmentant l'exposition des populations aux risques d'inondation, notamment dans les zones du centre-ville et de La Saline / L'Ermitage. Cette densification s'est accompagnée, pour le centre-ville, de la réalisation de la route Digue. Pour le secteur de La Saline / L'Ermitage situé à la confluence de 15 ravines, environ 10 000 habitants sont concernés par des inondations régulières.



Carte de synthèse aléas débordement de cours d'eau, secteur Nord – Source : DEAL 2019



Carte de synthèse aléas débordement de cours d'eau, secteur Ermitage/La Saline – Source : DEAL 2019

A l'échelle du Territoire de l'Ouest, ce sont donc près de 6 372 ha qui sont soumis au risque inondations par débordement de cours d'eau et environ 20 783 personnes. La vulnérabilité de la commune de Saint Paul est particulièrement prégnante avec une surface d'aléa de 3 333 ha pour une population par surface bâti de 15 950 personnes<sup>7</sup>.

### Inondation directe par ruissellement/coulée de boues concomitante aux débordements de cours d'eau



L'inondation par ruissellement se produit lorsque les eaux de pluie ne peuvent pas ou plus s'infiltrer dans le sol. A l'origine du phénomène d'inondation par ruissellement se trouve un événement climatique important, par exemple une pluie de très forte intensité ou un cumul important de pluie sur plusieurs jours.

L'inondation par ruissellement se traduit par un écoulement d'eau important en dehors :

- du réseau hydrographique, c'est-à-dire dans des zones habituellement sèches ou dans des cours d'eau intermittents ;
- du réseau d'évacuation des eaux pluviales, c'est-à-dire dans les rues.

Certaines caractéristiques des territoires peuvent accentuer le risque de survenue d'inondation par ruissellement en cas d'événement climatique important : l'essor de l'urbanisation, l'évolution des

<sup>7</sup> Estimation de la population exposée sur le Territoire de l'Ouest en fonction du niveau d'aléa Source : Géorisques, INSEE traitement Agorah 2022

pratiques agricoles et forestières, la topographie ou encore l'état du sol et les caractéristiques du sous-sol.

En milieu urbain, lors de pluies intenses, les débits d'eau de ruissellement peuvent être très importants et saturer les réseaux d'évacuation des eaux pluviales et les ouvrages hydrauliques. Les débordements occasionnés s'effectuent alors en empruntant généralement les rues avec des vitesses importantes combiné à des hauteurs d'eau variables. Ils peuvent ainsi occasionner des dégâts humains et matériels conséquents.

En milieu rural, l'érosion des sols entraîne des dépôts de boues dans les ouvrages de transport et de stockage des eaux pluviales et dans les espaces inondés. Dans certains cas, le ruissellement en milieu rural peut ainsi se transformer en coulée de boue et provoquer des dégâts plus importants.

Les inondations par ruissellement peuvent aussi entraîner une pollution des eaux de surface et souterraine et des sols. En effet, les eaux de ruissellement lessivent les sols et charrient avec elles des additifs agricoles (pesticides, engrais) en sortie des zones agricoles et des hydrocarbures et métaux lourds en sortie des zones urbaines.

Le débordement de cours d'eau/ravines s'accompagne généralement d'inondation par ruissellement compte tenu du système hydrographique et du **relief particulièrement marqué du territoire sur les m-pentes et les Hauts**. Ce phénomène est accentué par la **réduction des capacités d'infiltration des sols** liée à **l'intensification de l'urbanisation** (imperméabilisation) et **aux pratiques agricoles abrasives**. Par ailleurs, l'absence de réseau pluvial performant peut être à l'origine d'un **ruissellement** important dans le tissu urbain, en lien avec la saturation des **capacités du réseau d'évacuation**. Autant de paramètres qui accroissent le lessivage des sols autant de pratiques qui accroissent le risque d'inondation et affirme la **fonctionnalité des bassins versants** comme un point clé dans la gestion des risques.

Le PAPI d'intention de Saint-Paul, prévoit dans son orientation 6.1 l'accroissement de la connaissance et des réponses au phénomène par la mise en œuvre d'un Schéma Directeur Intercommunal pour les eaux pluviales urbaines dans les secteurs urbains et agricoles.

#### *Risque d'inondation indirecte par remontée de nappes*



**Les remontées de nappe** sont des *inondations indirectes résulte de la combinaison entre : une nappe phréatique qui arrive à son maximum de stockage des eaux et un épisode météorologique qui apporte beaucoup d'eau sur le territoire (pluie ou orage). L'eau qui se retrouve en surface essaye de s'infiltrer dans les sols jusqu'à la nappe. La pression de ces eaux cause une remontée du niveau de la nappe. Le processus à une cinétique lente : l'infiltration se fait lentement mais lorsque la nappe devient affleurante, le temps de retour à la normale est très long.*

*Les conséquences peuvent être multiples : inondations de sous-sols, de garages semi-enterrés ou de caves, fissuration d'immeubles, en particulier ceux comportant plusieurs niveaux de sous-sols ou de garages, remontées de cuves enterrées ou semi-enterrées, de piscines, remontées de canalisations enterrées, etc.*

A ce jour, l'aléa inondation par remontée de nappe est encore mal connu. Sur le Territoire de l'Ouest un sinistre est officiellement associé aux remontées de nappes sur le secteur de la Saline, par ailleurs TRI concerné par des aléas multiples inondation.

## Risque d'inondation indirecte par rupture de digues et de barrages



*Ouvrage longitudinal qui a pour fonction de faire obstacle à la circulation de l'eau, une digue peut se matérialiser sous la forme d'un ouvrage de protection fluviale ou contre les submersions marines, de canalisation des rivières ou de protection à l'embouchure de torrents. Depuis 2015 et les articles R. 214-112 et R. 214-113 du Code de l'environnement, les digues sont réglementées et catégorisées en trois classes (A, B et C). Les barrages sont classés en fonction de paramètres géométriques : hauteur et volume d'eau retenue (en millions de mètre cubes).*

CLASSE	CARACTÉRISTIQUES GEOMÉTRIQUES
A	$H \geq 20 \text{ m}$ et $H \times H \times \text{sqrt}(V) \geq 1500$
B	Ouvrage non classé en A et pour lequel $H \geq 10 \text{ m}$ et $H \times H \times \text{sqrt}(V) \geq 200$
C	a) ouvrage non classé en A ou B et pour lequel $H \geq 5 \text{ m}$ et $H \times H \times \text{sqrt}(V) \geq 20$ b) ouvrage pour lequel les conditions prévues au a) ne sont pas satisfaites mais qui répond aux conditions cumulatives ci-après : i) $H > 2 \text{ m}$ ii) $V > 0,05 \text{ m}^3$ iii) Il existe une ou plusieurs habitations à l'aval du barrage, jusqu'à une distance par rapport à celui-ci de 400 m

*Les systèmes d'endiguement et les aménagements hydrauliques sont classés en fonction de la population maximale protégée.*

Classe	Population protégée par le système d'endiguement ou par l'aménagement hydraulique
A	Population > 30 000 personnes
B	$3 000 < \text{Population} \leq 30 000 \text{ personnes}$
C	$30 \leq \text{Population} \leq 3 000 \text{ personnes}$

Le Territoire de l'Ouest compte 29km d'ouvrages qui participent à la lutte contre les inondations, ils sont répartis sur une vingtaine de rivières et sont de natures différentes :

- 3 systèmes d'endiguements de classe B autorisés par arrêtés préfectoraux en mai 2022 (Rivière des Galets, Route digue, Hermitage/Saline les Bains)
- 4 systèmes d'endiguement de classe C en cours de régularisation (Lataniers, Balthazar, La Fontaine, Grand et Petit Etang)
- Une dizaine d'ouvrages de classe D ou non classés dits « orphelins » de faible linéaire
- Des ouvrages maritimes en co-maîtrise d'ouvrage à régulariser (Enrochements roches Noires, Epis la Fontaine, épis Grand et Petit Etang).

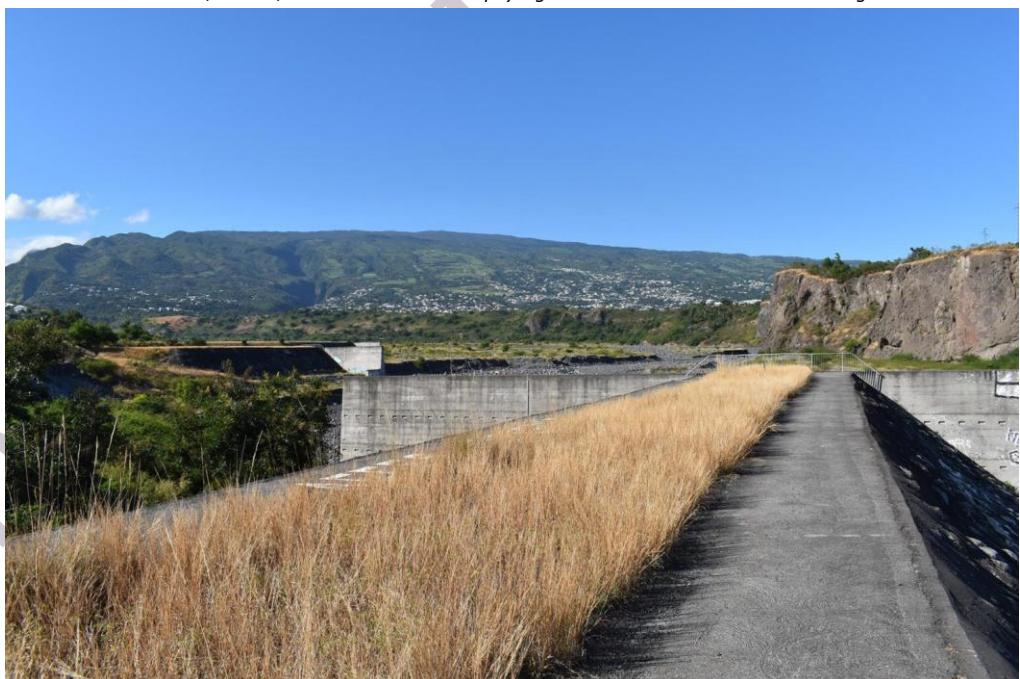
## Les ouvrages participant à la lutte contre les inondations



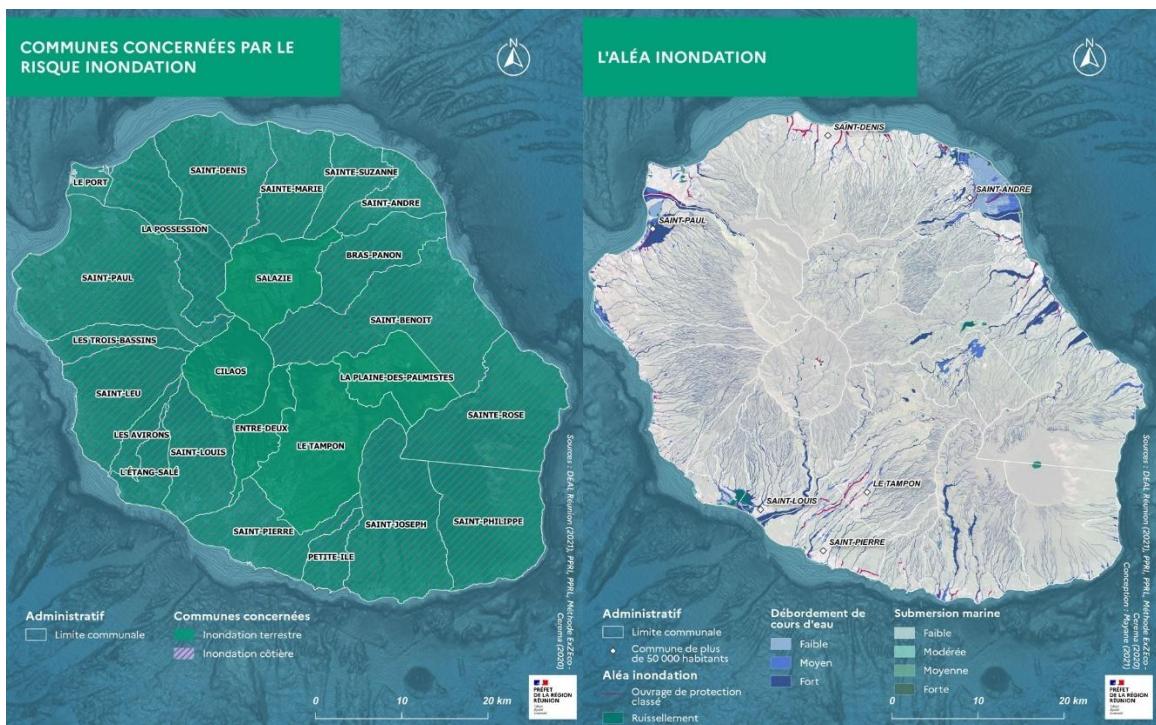
A noter, un dispositif lourd d'endiguement sur la Rivière des Galets, pour protéger environ 10000 habitants des crues, la station d'épuration des eaux usées de Cambaie et de nombreuses activités industrielles et commerciales. Au total, 2 digues (1,8km) sont présentes dans la zone de la Plaine des Galets et de Cambaie, complétées de 9 épis visant à réorienter et ralentir l'écoulement des eaux et protéger les berges de l'érosion.



*Entretien de la Rivière des Galets, Le Port, mai 2022. © Atlas des paysages de La Réunion - DEAL Réunion - Agence Folléa-Gautier – 2023*



*Ouvrages en Epi, endiguement de la Rivière des Galets, Le Port, mai 2022. © Atlas des paysages de La Réunion - DEAL Réunion - Agence Folléa-Gautier – 2023*



## II.4 Les risques littoraux un risque croissant face au dérèglement climatique

La Réunion est exposée à deux régimes de houles qui peuvent générer des phénomènes de submersion marine : les houles australes et les houles cycloniques. Les houles d'alizés, bien que dominantes sur les façades Nord et Est, ne sont pas les plus impactantes (Pedreros et al., 2009). Si l'ensemble de La Réunion peut être impactée par des houles cycloniques, les façades Sud et Ouest restent exposées en premier lieu aux houles australes.

### Risque d'inondation directe par submersion marine



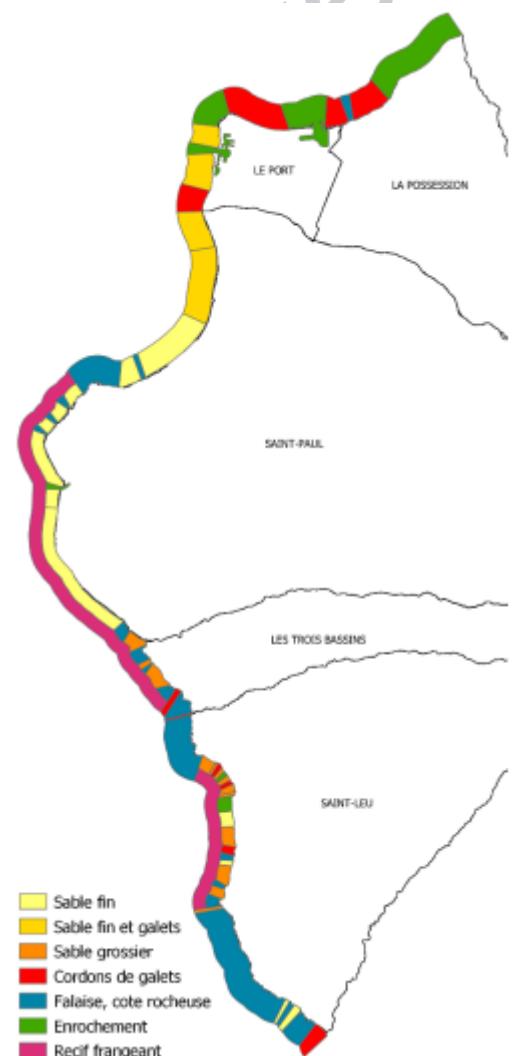
La **submersion marine** est une inondation directe de la zone côtière par la mer. Les éléments déclencheurs sont : les vents violents, les fortes houles et/ou l'apparition de tempêtes.

Avec un linéaire de presque 60 kilomètres de littoral, la côte Ouest présente de nombreux attraits, à la fois économiques (développement portuaire, porte d'entrée des biens et marchandises de l'île, tourisme), sociaux (services publics) et patrimoniaux (espaces naturels exceptionnels : lagons, ravines, récifs coralliens...) et accueille près de 25% de la population de l'île.

Ces enjeux, implantés en zone vulnérable vis-à-vis des aléas météo-marins, sont régulièrement menacés par des phénomènes de submersion et d'érosion.

Le littoral du Territoire de l'Ouest est caractérisé par la diversité de ses faciès littoraux, qui conditionnent le type et l'intensité de ces aléas :

- Cordons de galets entrecoupés d'enrochements au Nord ;
- Grandes plages de sable fin au niveau de la Baie de Saint-Paul ;
- Récifs frangeants protégeant des plages étroites dans le périmètre de la réserve naturelle marine
- Falaises rocheuses au niveau du Cap La Houssaye, de Trois-Bassins et de Saint-Leu

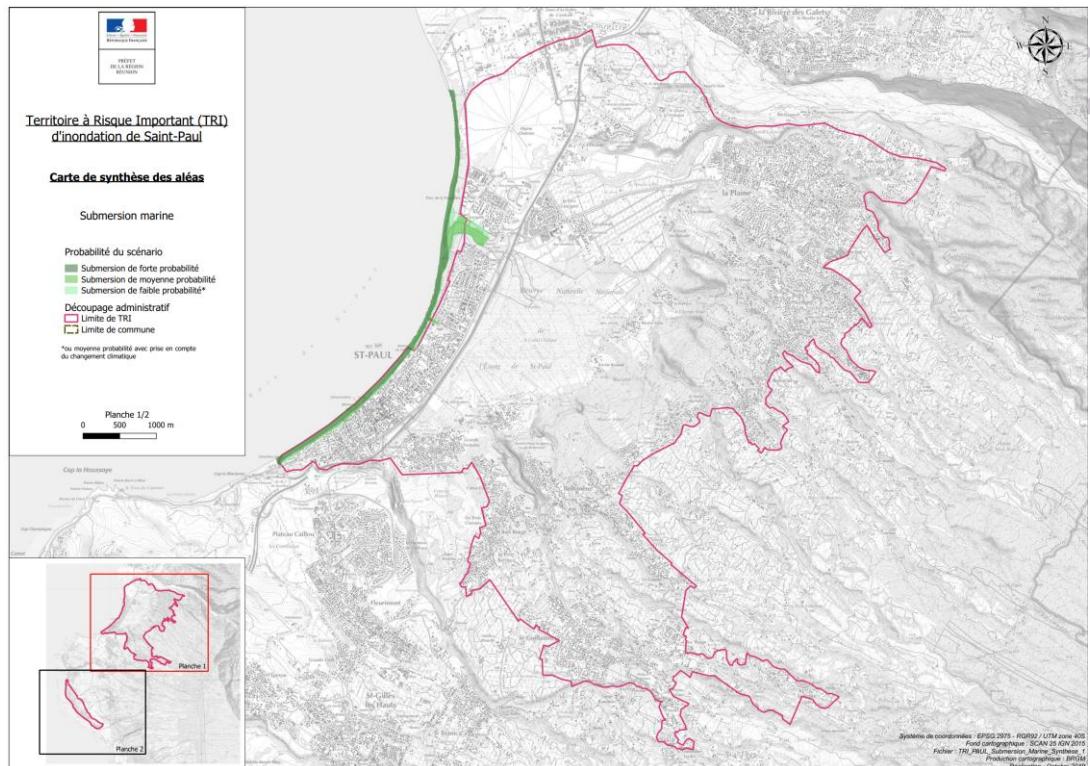


Typologies de côte observées sur le littoral du Territoire de l'Ouest Source : DCE-POLMAR-RUN, 2013

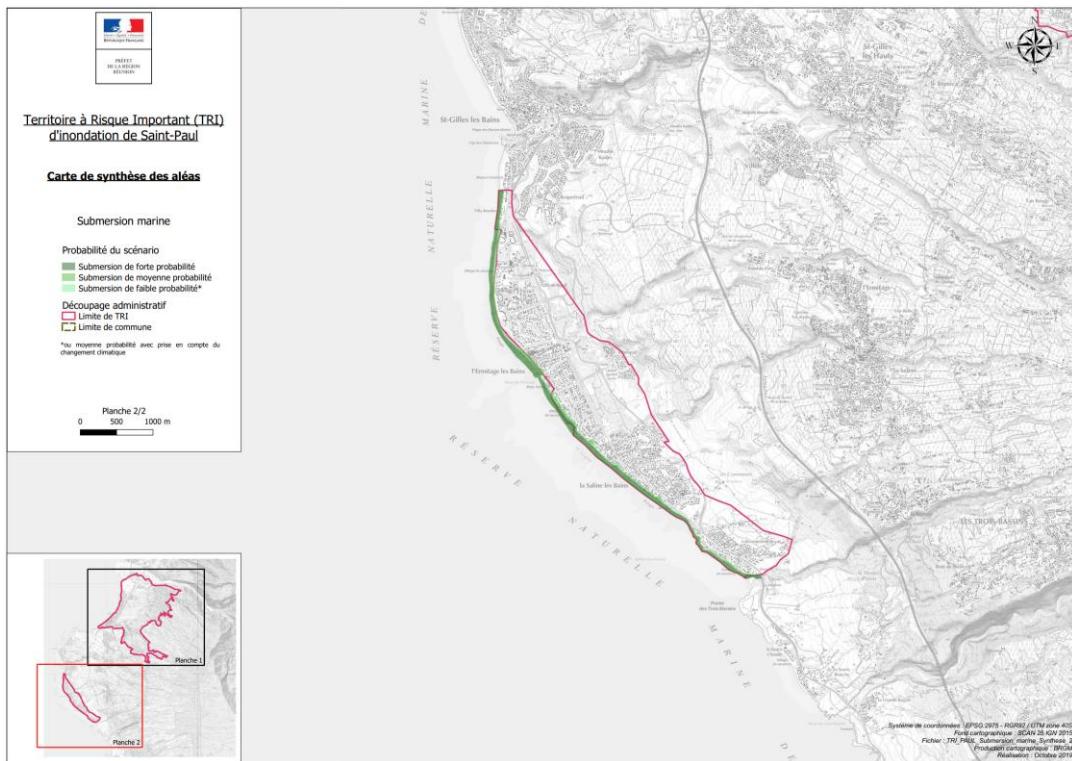
L'élaboration du TRI de Saint-Paul fait état d'un niveau de vulnérabilité important par submersion marine sur les deux secteurs concernés, l'Etang-Saint-Paul et la Saline / Ermitage.

Aléa Submersion Marine /Occurrence			
Enjeux	Fort	Moyen	Faible
<b>Population</b>	60	261	352
<b>Emplois</b>	5	197	239

Vulnérabilité du TRI de Saint-Paul Source : PGRI 2022-2027



Carte de synthèse aléas submersion marine, secteur Nord – Source : DEAL 2019



Carte de synthèse aléas submersion marine, secteur sud l'Ermitage/La Saline – Source : DEAL 2019

### Risque inondation et recul du trait de côte



**L'érosion littorale** est un phénomène qui se traduit par le recul du trait de côte : c'est le déplacement de la limite entre le milieu marin et continental vers l'intérieur des terres, à la suite du départ de matériaux (sables, roches, sédiments). Ce phénomène de recul s'accélère en raison notamment de l'élévation progressive du niveau des océans (**érosion marine**), de l'effet des aménagements anthropiques (**érosion continentale**) de l'accroissement des fréquences et intensités des événements météorologiques extrêmes liées au **dérèglement climatique**.

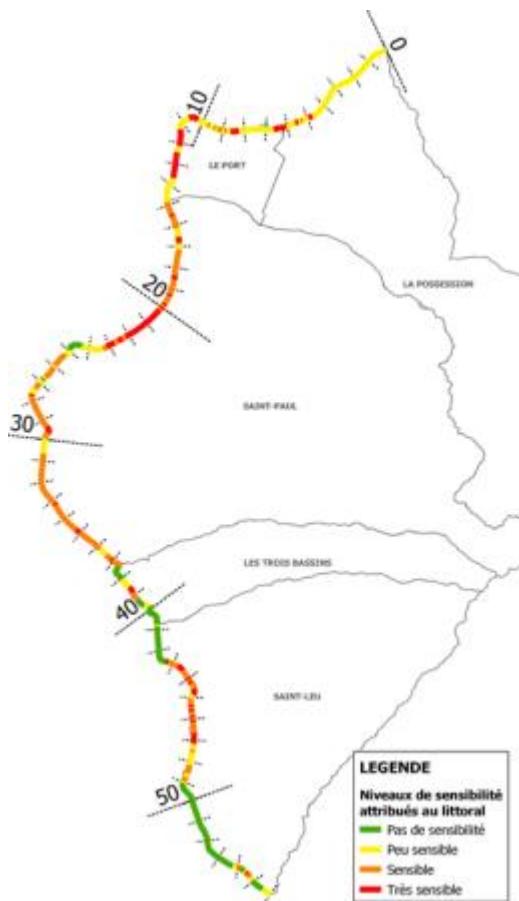
Au titre de sa compétence GEMAPI, le Territoire de l'Ouest a engagé une stratégie de défense contre la mer. Les résultats de la phase de diagnostic identifient des risques littoraux caractérisés par les aléas « Submersion Marine » et « Erosion côtière » ainsi que des secteurs d'intervention prioritaire, basés sur une analyse de la sensibilité socio-économique définissant les secteurs littoraux les plus sensibles aux aléas côtiers. A l'issue de cette analyse, des orientations stratégiques ont été formulées :

**Mise en évidence de 11 kilomètres de secteurs très sensibles** sur lesquels doivent être privilégiés :

- 1- L'élaboration de scénarios de gestion,
- 2- L'identification de la maîtrise d'ouvrage des actions (TO, commune, GPMDLR, Région, privés, ...).

**Mise en évidence de 18 kilomètres de secteurs sensibles** sur lesquels devront être privilégiés :

- 1- La définition et la mise en place de programmes de surveillance
- 2- L'anticipation des risques et la gouvernance dans les futurs projets.
- 3- Des actions de gouvernance pourront être proposées sur différents secteurs et en lien notamment avec certains ouvrages comme le GPMDLR ou les routes. Concernant la Nouvelle Route du Littoral, une action visant à renforcer la gouvernance en lien avec La Région sera étudiée (suivi des impacts du chantier sur l'évolution du trait de côte notamment).



*Sensibilité socio-économique du littoral du Territoire de l'Ouest Source : Stratégie de défense contre la mer*

A l'issue du diagnostic, **12 sites ont été classés en secteur très sensibles, dessinant la stratégie de défense contre la mer et de gestion du trait de côte du Territoire de l'Ouest.**

La Possession (maîtrise d'ouvrage : Région pour les routes, et Ports Est et Ouest sous maîtrise d'ouvrage du GPMDLR) ainsi que Trois-Bassins (maîtrise d'ouvrage : Région pour les routes et Kélonia sous maîtrise d'ouvrage Région RMR) sont exclus de l'analyse, car ces zones ne relèvent pas du périmètre d'action du Territoire de l'Ouest.

**La synthèse des secteurs prioritaires et des enjeux attenants (sous maîtrise d'ouvrage TO) est présentée ci-après :**

Secteurs	Commentaires	Enjeux	MOA envisagée	Scénarios pressentis	Micro-synthèse
<b>ACTIONS A METTRE EN PLACE A COURT-TERME</b>					
Roches Noires (Saint-Paul)	Zone très exposée à l'érosion, submersion, inondation	Nombreuses installations publiques et privées (dont économiques) en arrière	TCO / Commune de Saint-Paul & Privés (ASA)	OST 1 & OST 3 / Scénario de gestion active dure : Prolongement des enrochements de l'esplanade Retrait de la maison des Roches-Noires et remplacement du poste MNS par un bâtiment résilient sur pilotis	Ouvrage d'intérêt général Scénario de gestion mixte
Saint-Leu Nord	Plage de galet et plage de sable très étroite	Route, base nautique, parking et parcelles privées	TCO / Région (Route)	Gouvernance à mettre en place Scénario de gestion active souple : Gradines au droit des enjeux publics Repli des réseaux sur la plage	Absence de notion d'urgence Projet à mûrir
Saint-Leu Centre	Plage étroite ; Exutoires pluviaux et embouchures	Installations publiques et privées ; ravine / exutoire / port de plaisance	TCO / Région (RMR)	Mise en place des Orientations Stratégiques Transversales : OST 1 & OST 2 & OST 3 & OST 4	Etude sédimentaire Reprise/Entretien des ouvrages existants
<b>ACTIONS A METTRE EN PLACE A MOYEN-TERME</b>					
Littoral Nord du Port	Plage relativement large et présence d'exutoires pluviaux	Promenade littorale, infrastructures portuaires et pipeline d'hydrocarbures	TCO / GPMDLR / SRPP	Surveillance & prévision de l'érosion côtière Gouvernance à mettre en place	Absence de notion d'urgence Projet à co-construire
Saint-Leu Sud	Erosion de la plage ; Rechargement	Espace public et route, rondavelle	TCO / Région (Route)	Repli stratégique des enjeux publics OST 3	Faisabilité technique et foncière
<b>ACTIONS A METTRE EN PLACE A LONG-TERME</b>					
Cambae (Saint-Paul)	Signes d'érosion visibles	Base ULM + route d'évacuation en arrière	TCO / Privé (Base ULM)	Surveillance & prévision de l'érosion côtière Repli stratégique de la route d'évacuation	Anticipation dans les projets de l'EcoCité
Baie de Saint-Paul	Zone très exposée aux aléas	Nombreuses installations publiques et privées en arrière	TCO / Privé (ASA ?)	Surveillance & prévision de l'érosion côtière OST 1 & OST 2 Division en sous-secteurs afin de préciser les réflexions sur les modes de gestion à engager	Temps de la réflexion sur un secteur étendu et complexe Découpage en sous-secteurs
La Saline (Saint-Paul)	Plage étroite	Ecole de la Saline + poste MNS + rondavelle	TCO / Commune de Saint-Paul	Scénario de gestion active dure : Mur anti-jet de rive / Remplacement du poste MNS par un bâtiment résilient sur pilotis	Scénario de gestion active dur

*Secteurs très sensibles aux aléas côtiers et maîtrise d'ouvrage envisagée Source : Stratégie de défense contre la mer du Territoire de l'Ouest, 2021*

**Toutes les communes du Territoire de l'Ouest sont concernées par un aléa littoral sur un gradient de fort à faible, renforcé par les effets du réchauffement climatique.** Les secteurs les plus touchés font l'objet d'actions de lutte contre le risque de submersion et d'érosion susceptibles d'impacter sur le plus ou moins long terme l'aménagement du territoire. Un certain type de gestion active dite souple ou dure est dès lors recommandée.

Le secteur de Saint-Leu Nord fait l'objet d'un aménagement souple de type « gradine » tandis qu'à la Saline un scénario de gestion active dure est privilégié nécessitant la réalisation d'ouvrages de protection (mur anti-jet) ou encore sur le secteur de Roches Noires (enrochement). D'autres sites tels que le secteur centre de Saint-Leu font l'objet d'une gestion active comprenant l'entretien et la protection des exutoires pluviaux, la gestion des embouchures des rivières, la mise en place de plan de gestion des sédiments.

**Un scénario de « repli stratégique » face au recul du trait de côte ne peut être complètement exclu face aux conséquences du dérèglement climatique** (élévation du niveau des océans et recul du trait de côte). Il s'agit d'un scénario extrême qui nécessite d'anticiper la relocalisation des biens et personnes vulnérables en sécurisant des gisements fonciers. Un enjeu fort d'acceptation sociale est également à anticiper.

A ce jour, deux secteurs, celui de **sud Saint-Leu et de Cambae (Saint-Paul)** sont identifiés par la puissance publique comme pouvant faire l'objet d'un repli stratégique, ils nécessitent d'anticiper les **besoins fonciers associés à ces relocalisations** .

A noter, le cas particulier de la commune du Port qui accueille des enjeux économiques et industriels forts, la question de la pérennité de ces activités industrielles et portuaires et le développement urbain mérite d'être posés.

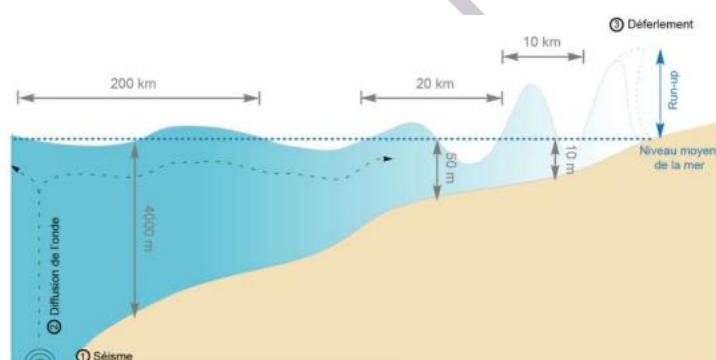
### **Les Tsunamis, un aléa extrême associé au littoral**



Les tsunamis sont des événements à la cinétique très importante. Ils sont caractérisés par une série de vagues très longues (onde marine) générées par un fort séisme sous-marin provoquant un déplacement à la surface du plancher océanique, par une grande éruption volcanique ou par un glissement de terrain sous-marin. Les vagues d'un tsunami se déplacent à très grande vitesse (800 km/h). Lorsqu'elles atteignent les eaux peu profondes du littoral, elles sont ralenties et leur amplitude augmente. Cet effet peut être encore amplifié lorsqu'une baie ou un port canalise les vagues au moment de leur arrivée sur le rivage. Il en résulte un envahissement des terres par la mer, brutal et plus ou moins important, pouvant générer des dégâts considérables sur les habitations et les infrastructures, jusqu'à plusieurs kilomètres à l'intérieur des terres.

La Réunion est exposée à deux types de tsunamis :

- local, pouvant frapper les côtes en quelques minutes ;
- régional, pouvant frapper les côtes en quelques dizaines de minutes ou plusieurs heures, suivant l'éloignement de la source.



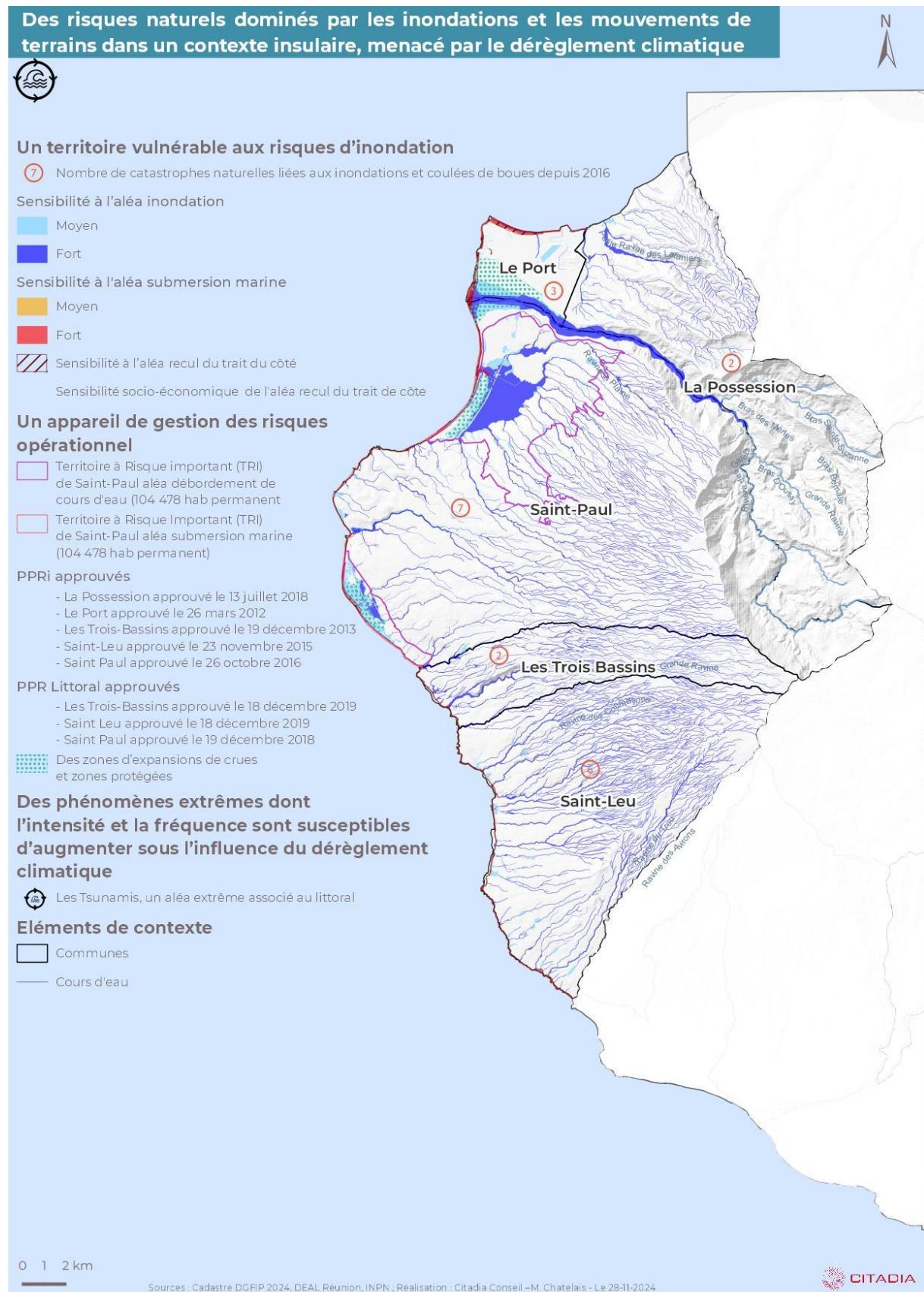
*Dynamique de création d'un tsunami à l'approche des côtes Source : DDRM 2021*

**Sur le périmètre du SCoT du territoire de l'Ouest toutes les communes sont concernées, les communes du Port et de la Possession, de Saint Leu et de Saint-Paul sont particulièrement exposées, en l'occurrence les fonds de baies et les zones portuaires.**

La prégnance de ce risque intègre à son tour un appareil de gestion des risques complet, mêlant **connaissance / surveillance** (BRGM, Météo-France, Système d'alerte aux Tsunamis dans l'Océan Indien (SATOI) et **gestion du risque** (Plan de Secours Spécialisé).

En matière de prise en compte dans l'aménagement, la puissance des tsunamis ne permet la réduction de ses conséquences que par une maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risque du littoral. La réalisation des **Plans de Prévention des Risques Littoraux (PPRL)** permet une gestion réglementée des espaces littoraux soumis aux risques de submersion marine et d'érosion du trait de côte, mais le risque tsunami n'est pas pleinement intégré aux PPRL.

Avec une portée communale, ce document s'inscrit dans une démarche prévisionnelle et évolutive avec une perspective à long terme. Le PPRL s'impose au PLU comme document de servitude et a pour objectif final, la définition des espaces inconstructibles et constructibles avec ou sans conditions.



## II.5 Mouvement de terrain et phénomène d'érosion



Les mouvements de terrain se caractérisent par le **déplacement**, plus ou moins brutal, **du sol ou du sous-sol**, sous l'effet d'influences naturelles (précipitations, gel-dégel, érosion, etc.) ou anthropiques (mines, conséquences du déboisement, etc.).

Les volumes en jeu peuvent concerter **quelques mètres cubes à quelques millions de mètres cubes** et peuvent être à l'origine d'un remodelage des paysages et d'importants dommages humains, matériels et économiques.

Le département est **régulièrement frappé par des mouvements de terrain** en raison de son relief particulièrement accidenté et des conditions météorologiques violentes. Statistiquement, la période de janvier à mars constitue la période la plus critique de l'année. Les mouvements enregistrés durant cette période sont souvent liés aux **très fortes pluies de la saison cyclonique**.

Le profil du Territoire de l'Ouest, cisaillé par les ravines sèches, en fait un territoire rassemblant des secteurs où le niveau d'aléa mouvement de terrain est fort. Deux secteurs sont concernés par un **niveau d'aléa très élevé**, il s'agit du secteur de la Grande Ravine à Trois Bassins et des secteurs de la Rivière des Galets depuis l'Ilet Bois de fer jusqu'au littoral de Saint Paul. La commune de la Possession y est également très sujette avec un **niveau d'aléa très élevé à élevé** sur le secteur de la Ravine des Lataniers, Ravine de la Grande Chaloupe et sur le tronçon de la route littorale. A noter le cas particulier de **Mafate**, non couvert par un PPRN mais par des cartes d'aléas. Le cirque est notamment exposé aux éboulements et chutes de blocs rocheux (Cap Noir, ilet à Picard, Source de Cimendal, Roche Plate), aux glissements de terrain (Plaine des Sables, Marla), aux phénomènes d'érosion et de ravinement

Sur les terrains argileux superficiels, les volumes peuvent varier à la suite d'une modification de leur teneur en eau. Ce phénomène se nomme « **retrait-gonflement des argiles** » et est à priori peu ou pas présent à La Réunion, composé de sols volcaniques. Pour autant, depuis 2023 la Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) a exigé l'établissement d'un diagnostic concernant cet aléa sur l'ensemble des territoires.

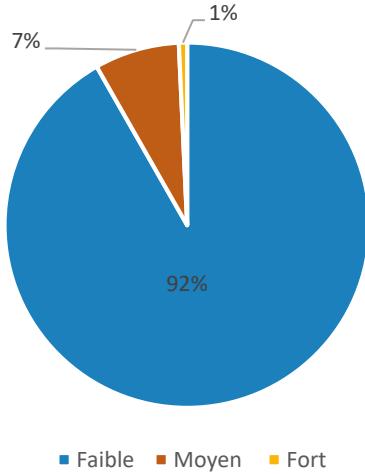
### *Identification et caractérisation de la prégnance du risque de mouvement de terrain*

**Toutes les communes du Territoire de l'Ouest sont couvertes par un PPR multirisques comprenant les mouvements de terrains.** Le risque mouvement de terrain se produit principalement au niveau des plus fortes pentes et des escarpements (falaises, remparts, berges, etc.), à l'intérieur des cirques et des ravines et dans une plus faible proportion, sur les *planèzes*<sup>8</sup>.

En 2022, la part du Territoire de l'Ouest concerné par l'aléa mouvement de terrain s'étend sur plus de 39 820 ha et concerne une population équivalente à 165 254 habitants, principalement sur le relief des Hauts (La Plaine Bois de Nèfles, Guillaume, Plateau Caillou).

<sup>8</sup> **Planèzes** : Plateaux de basalte limités par des vallées convergentes, typique des régions volcaniques

### Estimation de la population exposée à l'aléa mouvement de terrain en fonction du niveau d'alea



*Estimation de la population exposée sur le Territoire de l'Ouest en fonction du niveau d'aléa* Source : Géorisques, INSEE traitement Agorah 2022

Nature des entités exposées	Estimation du nombre d'entités exposées
Nombre d'établissements	6832
Estimation du nombre d'emplois	26 511
Nombre d'équipements	790

*Source : INSEE, SIRENE, BD équipement Agorah traitement par Agorah 2022*

## Des mouvements de terrains accentués par le dérèglement climatique



### Un territoire vulnérable aux mouvements de terrain

③ Nombre de catastrophes naturelles liées aux mouvements de terrain/érosion du sol consécutif à la sécheresse

... PPR Mouvement de terrain

- La Possession approuvé le 13 juillet 2018
- Le Port approuvé le 26 mars 2012
- Les Trois Bassins approuvé le 19 décembre 2013
- Saint-Leu approuvé le 23 novembre 2015
- Saint-Paul approuvé le 26 octobre 2016

#### Sensibilité à l'aléa mouvement de terrain

Très élevé

Elevé

Moyen

Modéré

#### Mouvement de terrain localisé

- Chute de blocs / Eboulement
- Coulée
- Effondrement / Affaissement
- Erosion de berges
- Glissement

### Des aléas tropicaux susceptibles de s'intensifier avec le dérèglement climatique et de fragiliser les sols

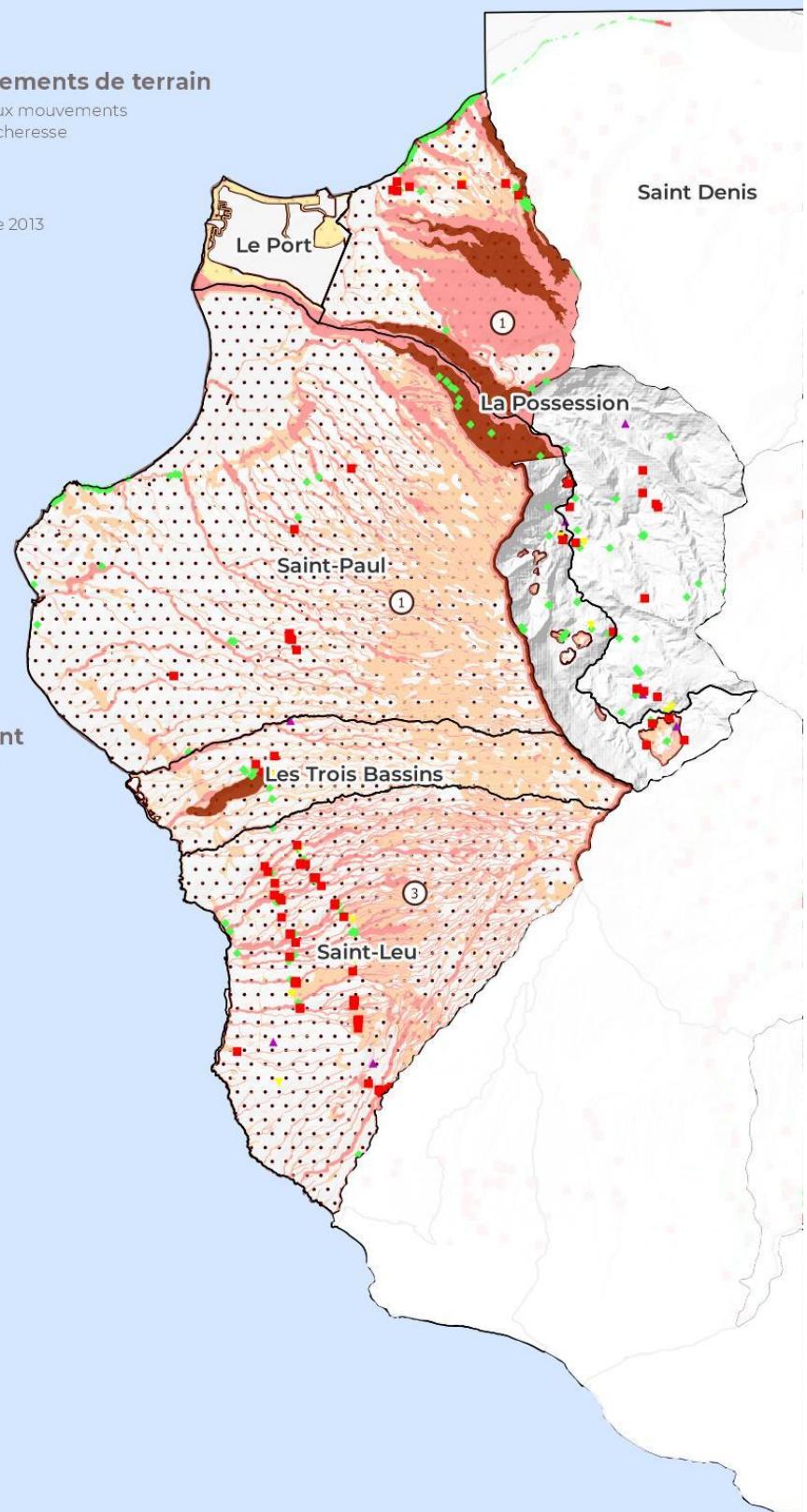
● Aléa feu de forêt

● Aléa sismicité

● Aléa cyclone/tempête

### Eléments de contexte

Communes



0 1 2 km

Sources : Cadastre DGFIP 2024, DEAL Réunion, INPN ; Réalisation : Citadia Conseil – M. Chatelais - Le 28-11-2024

## II.6 Des aléas tropicaux multiples à la prise en compte limitée dans l'aménagement du territoire en raison de leur caractère extrême et puissant

### ***La menace cyclonique, un aléa bien connu qui fait l'objet d'une bonne appropriation***

La Réunion, située en région tropicale, est sujette à deux types de dépressions extrêmes : les cyclones tropicaux et les tempêtes tropicales.



Dans les régions tropicales ou subtropicales, des systèmes dépressionnaires se développent au-dessus des zones océaniques et s'accompagnent alors d'une circulation de vents de surface cyclonique (avec des vents tournant dans le sens des aiguilles d'une montre autour de la dépression dans l'hémisphère Sud).

Les systèmes dépressionnaires sont identifiés selon une classification se basant sur la vitesse des vents :

	Dépression tropicale	Tempête tropicale modérée	Forte tempête tropicale	Cyclone tropical	Cyclone tropical intense	Cyclone tropical très intense
<b>Vitesse moyenne des vents</b>	51 et 62 km/h (Force 6 Beaufort)	63 et 88 km/h (Force 8 et 9 Beaufort)	89 et 117 km/h (Force 10 ou 11 Beaufort)	118 et 165 km/h (Force 12 Beaufort)	166 et 212 km/h (Force 12 Beaufort)	> 212 km/h (Force 12 Beaufort)

*Classification des systèmes dépressionnaires Source : DDRM 2021*

Le territoire est de La Réunion est principalement sujet aux **cyclones tropicaux** caractérisés par une vitesse moyenne des vents (sur une période de dix minutes) supérieure ou égale à 118 km/h, avec des rafales pouvant atteindre les 170 km/h. En pratique, on parle de "conditions de vents cycloniques" lorsque les rafales de vents sont supérieures à 150 km/h. En plus des vents forts et des précipitations torrentielles, une surélévation anormale du niveau de la mer est généralement associée aux cyclones. On parle alors de « marée de tempête ». Les **tempêtes tropicales** caractérisées par une vitesse moyenne de vents compris entre 34 nœuds (62 km/h) et 63 nœuds (117 km/h) sont également courantes.

La menace cyclonique à La Réunion s'étend de décembre à avril, avec un maximum de risque sur les trois mois d'été austral, entre janvier et mars.

Même si climatologiquement, il apparaît que les régions au nord-est de La Réunion sont davantage exposées, l'ensemble du territoire réunionnais est susceptible d'être impacté par la partie la plus active d'un cyclone tropical, le **Territoire de l'Ouest est donc soumis à l'aléa cyclonique**. Les statistiques donnent une période de retour d'environ 6 ans pour l'observation de vents cycloniques sur l'île, mais il est déjà arrivé que deux cyclones ravagent ou affectent l'île à un an d'intervalle (cf : Cyclone Ando en 2001 et Cyclone Dina l'année suivante). La violence et la pluralité de leurs effets (pluies, vents, vagues) parfois concomitants, de l'étendue des zones touchées et des risques induits, les cyclones et les tempêtes sont susceptibles de générer des dommages directs et indirects considérables sur les plans humain, matériel et économique et environnemental.



Ravine de Bernica en Mars 2015, Tempête tropicale Haliba - Source Ipreunion, Stephane Peyriguer



La Saline les Bains sous 50cm d'eau après le passage de la tempête Haliba en mars 2015 - Source Ipreunion, Stephane Peyriguer



Dégradations à la suite du cyclone Belal, lundi 15 janvier 2024. Source : Paris Match

### L'ensemble des communes du Territoire de l'Ouest sont soumises à l'aléa cyclonique.

Ce niveau de menace induit la prise en compte de ce risque à plusieurs niveaux à l'échelle de l'île via des outils de surveillance et de prévention (prévision et surveillance, stratégie globale de prévention et de gestion du risque et de dispositif spécifique (ORSEC (DSO)-Cyclones).

En matière d'aménagement, des dispositions s'appliquent et sont appréhendables à l'échelle des collectivités et en matière de droit du sol :

- Des **mesures de précaution** s'appliquent aux abords immédiats de l'édifice (élagage, abattage des arbres les plus proches, etc.) ou encore sur l'implantation des constructions en dehors des zones particulièrement vulnérables (secteurs exposés à des aléas torrentiels ou de glissements de terrain, sous les lignes à haute tension, etc.).
- **Pour les constructions** : application de l'Eurocode 1-4, normes anticycloniques pour les établissements publics, les constructions doivent être en mesure de résister à des rafales de vent de 250 km/h à 288 km/h. Plus concrètement, les ouvrages sont conçus pour résister au soulèvement, à la prise au vent.
- **De façon préventive, ou à défaut corrective, des techniques et aménagements permettent de lutter contre le phénomène d'érosion littorale**, parfois amplifié lors de tempêtes dans le cadre de la compétence GEMAPI de la collectivité.

Solutions souples		Solutions lourdes	
Méthode	Procédé	Méthode	Procédé
Gestion des dunes	Revégétalisation des dunes et installations de ganivelles <sup>13</sup>	Ouvrages longitudinaux	Digues, butées de pied en pierres maçonniées ou en enrochements disposés le long du trait de côte
Rechargement des plages	Drague en mer ou transport de sable par camion	Ouvrages transversaux	Épis en enrochements ou en géotextiles positionnés perpendiculairement au trait de côte
Drainage des plages	Drains reliés à une station de pompage qui recueille et évacue l'eau de la plage vers la mer	Brise-lames	Ouvrages installés en mer parallèlement au trait de côte
Rétablissement du transit littoral	Aspiration du mélange sable/eau dans les zones d'accrétion <sup>14</sup> et refoulement en direction des zones érodées	Récifs artificiels	Structures métalliques, en béton ou en géotextiles, immergées dans des faibles profondeurs

*Exemples de solutions utilisables localement dans la lutte contre l'érosion côtière*

### Le volcanisme actif du Piton de la Fournaise



Le volcanisme représente, au même titre que les séismes, une des manifestations de la tectonique des plaques. On distingue le volcanisme qui prend naissance aux frontières des plaques tectoniques (rifts, dorsales océaniques et zones de subduction), du volcanisme dit de point chaud en milieu de plaques, indépendamment de leur mouvement. Le volcanisme s'explique par la remontée en surface d'un magma profond, mais ces manifestations peuvent différer d'une éruption à une autre en fonction de la nature effusive, explosive ou limnique de l'éruption.

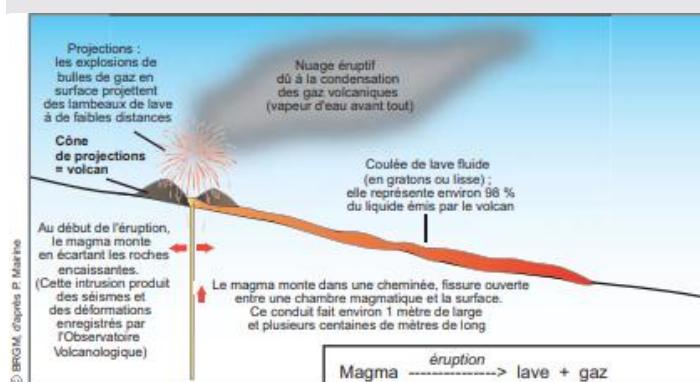


Schéma d'une éruption effusive

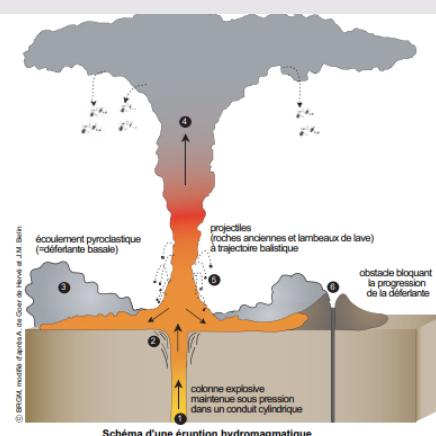


Schéma d'une éruption hydromagmatique

Les manifestations en surface peuvent prendre plusieurs formes :

**Les nuées ardentes** : émissions brutales et dirigées d'un mélange constitué de gaz brûlants transportant des roches à plus de 800°C, les tephras, typiques des éruptions explosives. L'ensemble, dont la température atteint 500 °C, dévale les flancs du volcan à des vitesses de 200 à 500 km/h, sur de grandes distances.

**Les coulées de lave** : leur température moyenne est de 1 200°C et elles s'écoulent à des vitesses relativement faibles. Sur une même inclinaison de pente, cette vitesse diminue en s'éloignant du lieu d'émission, sous l'effet de la solidification due à la baisse progressive de la température.

**Les émanations de gaz** : plus ou moins continus entre les phases éruptives, les gaz sont émis au niveau de la gueule du volcan (ou de l'évent) et au niveau des fractures ainsi que sous forme de fumerolles sur les flancs. Ces émanations sont constituées de vapeur d'eau à hauteur de 70 à 90 %. Les autres gaz peuvent former de nombreux composés toxiques lorsqu'ils réagissent avec de l'eau ou de l'hydrogène.

**Les produits de projection et de dégazage** : caractérisés notamment par les scories, les cheveux de Pelé et les pluies acides. Les cheveux de Pelé sont des roches volcaniques issues de gouttelettes de lave très fluides, s'étirant en longs et fins filaments sous l'action du vent.

Des phénomènes annexes sont susceptibles d'être engendrés par une éruption volcanique, tels que les lahars, conséquences de précipitations importantes sur les cendres volcaniques récemment déposées au sol par le volcan, qui engendre de véritables torrents de boue. Des séismes peuvent également accompagner les éruptions volcaniques et peuvent provoquer des glissements de terrain, des explosions violentes, des éruptions volcaniques sous-marines ou des glissements de terrain, s'ils se produisent dans la mer ou à proximité de la côte, peuvent être à l'origine de raz-de-marée / tsunami.

À La Réunion, l'activité éruptive du Piton de la Fournaise est l'une des plus régulières du monde avec en moyenne une éruption tous les 8 mois depuis la création de l'observatoire volcanologique en 1979. Parmi les coulées s'épanchant dans l'Enclos, environ 80 % n'atteignent pas le littoral, avec des longueurs inférieures à cinq kilomètres. Ces coulées sont généralement issues du sommet ou des flancs du cône central, entre 1 500 et 2 600 mètres d'altitude. Les coulées hors enclos sont peu fréquentes (2 % des éruptions historiques) mais menacent directement les populations et l'habitat, le patrimoine naturel et l'activité économique de l'île autour du volcan (agriculture, forêt, installations hydroélectriques, routes, réseaux d'eau, de communication...) car elles atteignent souvent le littoral. Les communes de l'Est, Sainte- Rose et Saint-Philippe sont principalement concernées par ces coulées.

Le périmètre du Territoire de l'Ouest est davantage concerné par les projections et le dégazage des éruptions (cheveux de pelé, cendres et blocs).



Étant donné qu'il n'est pas possible d'éviter la survenue d'une éruption sur un périmètre aussi restreint que sur un territoire insulaire, la prévention du risque volcanique fait davantage appel à la connaissance (études BRGM et OVPF), à la prévision (OVPF, Atmo Réunion) et à la capacité d'anticipation et d'évacuation de la part des autorités publiques.

En raison de l'intensité et de la puissance des éruptions volcaniques, la protection des biens face à ce risque n'est à l'heure actuelle pas proportionnée, hormis pour certains phénomènes (lahars principalement). En cas de crise grave, la seule prévention efficace consiste en l'évacuation des populations dans les meilleures conditions. Ceci suppose une solide information préventive de la population et une estimation précise par les observatoires du niveau de risque encouru.

**Aucun PPRN ne prend en compte le risque d'éruption volcanique à La Réunion.**

#### ***L'aléa feu de forêt, un phénomène dévastateur accru par l'urbanisation et le réchauffement climatique***



Le feu de forêt est défini comme étant : « un incendie ayant atteint des forêts, garrigues, maquis ou landes, d'une superficie d'au moins 1 ha d'un seul tenant, quelle que soit la surface parcourue »<sup>9</sup>. Le terme « atteint » sous-entend qu'une partie au moins de l'étage arbustif ou de l'étage arboré a été détruite. Il se distingue des Autres Feux de l'Espace Rural et Péri-Urbain (AFERPU), qui sont des incendies ayant atteint des : forêts, garrigues, maquis ou landes d'une superficie inférieure à 1 ha ; haies et boisements linéaires ; terrains en herbe (prairies notamment) ; terrains agricoles (chaumes, autres cultures) ; dépôts d'ordures dans la nature.

Un incendie est la conjugaison de conditions météorologiques particulières (fortes chaleurs, faible pluviométrie et hygrométrie), du dessèchement de la végétation, et d'actions humaines (combustible + source de chaleur+ oxygène). Il peut s'agir d'un incendie d'origine naturelle (foudre) ou d'un incendie d'origine anthropique (cause accidentelle : barbecues, incinération de rémanents, mégots de cigarette ou encore provoqué par un dysfonctionnement d'infrastructures, comme les lignes électriques, ou par un acte de malveillance).

La Réunion est un territoire exposé aux feux de forêt par les conditions climatiques et son relief particulier, puisque 45 % (soit 120 000 ha environ) de l'île est recouvert par la forêt.

Les massifs les plus sensibles aux feux de forêt sont particulièrement présents sur la côte sous le vent et sur le Territoire de l'Ouest : Forêts de Saint-Paul, le Maïdo en bordure de Mafate, La Plaine Sans-Souci. Historiquement, les massifs du Territoire de l'Ouest ont connu plusieurs événements marquants, particulièrement dévastateurs pour la faune et la flore endémique du territoire et, trop souvent d'origine criminelle.

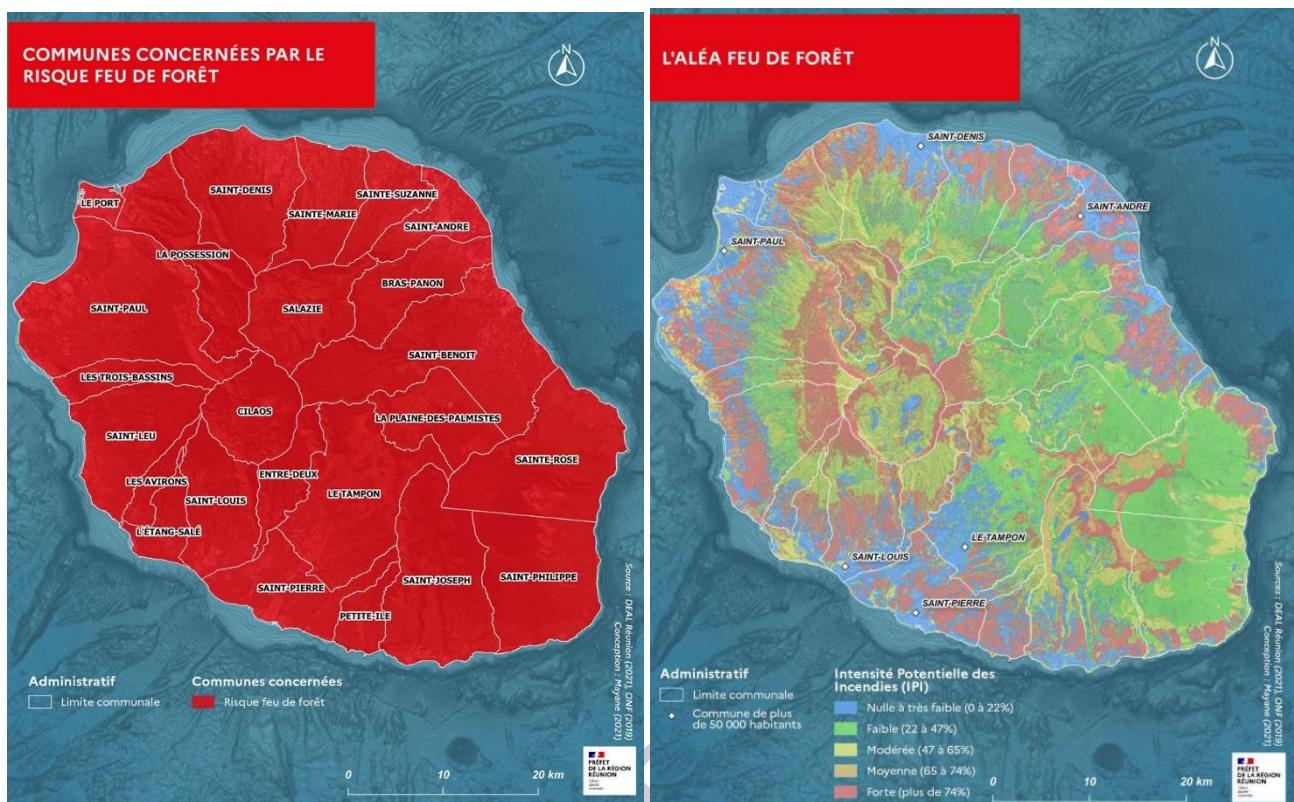
Année	Localisation	Superficie brûlée
2020	Le Maïdo	180 ha
2011	Le Maïdo	2900 ha
2010	Le Maïdo	780 ha
1988	Les hauts de Trois-Bassins	3500 ha
1970	Entre le Maïdo et les Makes	4500 ha
1954	Les Hauts de l'Ouest	1500 ha
1952	Brûlé à Saint-Paul	2000 ha

<sup>9</sup> Selon BD Prométhée, base de données officielle pour les incendies dans la zone méditerranéenne française

L'augmentation de l'urbanisation entraîne une réduction de la limite entre la forêt et la population, exposant davantage les populations humaines ainsi que les milieux naturels au risque d'incendie. Elle impact également la mise à nu des sols (reprises des plantes invasives en priorité, lessivage et apport terrigènes dans les milieux récepteurs...).

L'existence de ce risque localisé à l'échelle de sites identifiées et son accentuation associée au changement climatique légitime la mise en œuvre d'un appareil de gestion comprenant dans un premier temps **des outils de surveillance et de prévention** : stratégie globale de gestion du risque (Plan d'Action Départemental de Protection de la Forêt Contre l'Incendie (PDPFCI), Dispositif Spécifique ORSEC Feux de forêt et espaces naturels. **Des outils d'intervention** complètent le dispositif : Météo France, SDIS 974, Etat Major de Zone de Protection Civile de l'Océan Indien, Mission d'appui de la Sécurité Civile (MASC), Office national des Forêts (ONF), Parc National de La Réunion (PNR), Forces Armées de la Zone Sud Océan Indien, Gendarmerie et Police Nationale, etc.

Enfin, en matière de prise en compte du risque dans l'aménagement, l'arrêté préfectoral n° 2016 du 17 octobre 2018 impose que sur l'ensemble du territoire réunionnais, **tout emploi du feu soit interdit, y compris l'écoubage, du 15 août au 15 janvier** à l'exception de l'emploi du feu dans les habitations, dans leurs dépendances et dans les places à feu aménagées à cet effet, ainsi que les bâtiments, ateliers et usines.



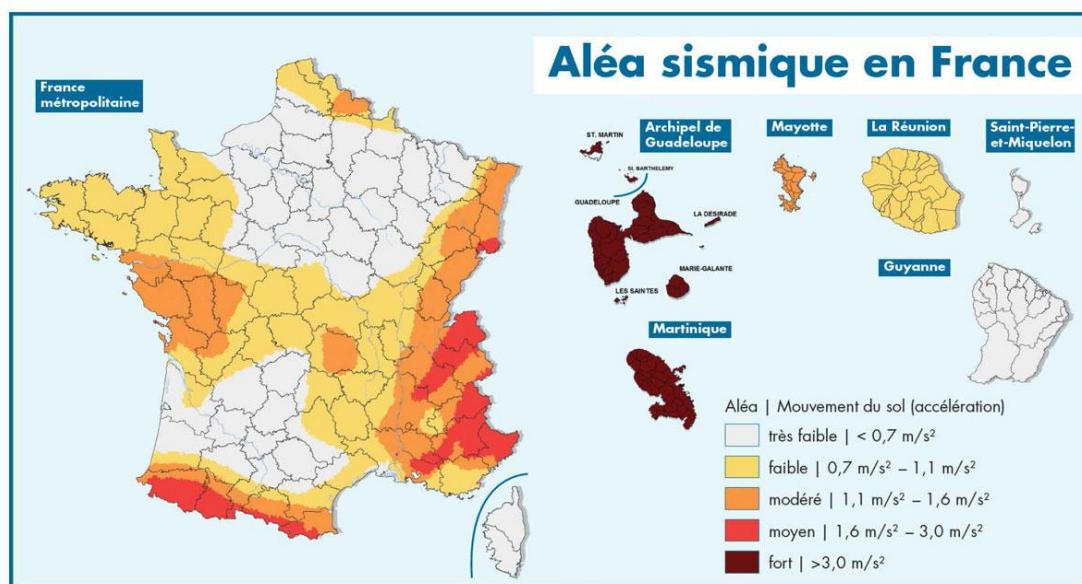
## Un faible niveau de sismicité mais concomitant à d'autres aléas



L'aléa sismique est la possibilité, pour un site donné, d'être exposé à des secousses telluriques de caractéristiques données (exprimées en général par des paramètres tels que l'accélération, l'intensité, le spectre de réponse...). Le risque sismique est un risque naturel majeur, au sens où les effets d'un tel événement peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

La Réunion ne se situe pas à une frontière de plaque tectonique mais sur la plaque africaine, dans une zone de faible sismicité. Le zonage sismique de la France (cf. décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010 entrée en vigueur le 1er mai 2011) compte 5 degrés de sismicité (1 pour les zones à risque très faible à 5 pour les zones à risque fort). L'ensemble **de La Réunion se situe dans la zone de sismicité 2, c'est-à-dire que le risque est faible mais non négligeable.** Les séismes à La Réunion sont liés à des modifications de contraintes dans le milieu qui peuvent être dues :

- à la circulation de fluides (hydrothermaux et/ou magmatiques).
- à l'activité volcanique du Piton de la Fournaise, avec le fonctionnement de réservoirs magmatiques superficielles et l'injection de magma vers la surface. Les séismes correspondent à la fracturation de la roche encaissante par la circulation de magma dans l'édifice et/ou la mise en pression de réservoirs magmatiques ou l'effondrement de toit de réservoirs magmatiques après une vidange importante. Les séismes d'origine volcanique sont superficiels et globalement de faible intensité.
- au poids de l'île sur la croûte océanique ou de la circulation de fluides magmatiques en profondeur (-30km à -10km sous le niveau de la mer) : il s'agit alors de séismes profonds, d'intensité variable.



Zonage sismique de la France d'après l'article D.563-8-1 du Code de l'environnement (Source : Géorisques)

Étant donné qu'il n'est pas possible d'éviter la survenue d'un séisme, la prévention du risque sismique fait davantage appel à la connaissance, à la prévision et à la capacité de résilience des territoires/populations.

## Synthèse AFOM et enjeux liés aux risques naturels

ATOUTS	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un territoire identifié comme Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI de Saint Paul secteur nord de l'Etang de Saint-Paul et sud l'Hermitage- La Saline les Bains).</li> <li>▪ Une compétence GEMAPI qui se structure</li> <li>▪ Une stratégie de lutte contre le recul du trait de côte définie (diagnostic et identification des secteurs sensibles)</li> <li>▪ Une stratégie de gestion intégrée du trait de côte validé et un plan d'actions 2023-2027 approuvé</li> <li>▪ Une stratégie Gestion des Milieux Aquatique approuvée en 2023 comprenant un plan de gestion de la ravine Saint Gilles et de la Ravine l'Hermitage</li> <li>▪ La mise en œuvre du PAPI Saline-Hermitage-les-Bains</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Une bande littorale particulièrement sensible aux risques inondation de houle cyclonique et d'érosion côtière</li> <li>▪ Occupation extensive et densification du littoral (construction proche des ravines) qui accentue l'exposition des populations aux risques naturels majeurs</li> <li>▪ Des pratiques individuelles (défrichement, terrassements, imperméabilisation des cours d'eau) qui modifient les conditions d'écoulement des eaux</li> <li>▪ Augmentation des interfaces habitations/espaces naturels, lié au mitage</li> <li>▪ Des agressions multiples subies par la barrière de corail (pollutions, coulées de boue, piétinement, prélèvement, ensablement, bétonisation littorale)</li> <li>▪ Des milieux naturels fragilisés par les effets des catastrophes naturelles (évolution de la forêt du Maïdo à la faveur d'espèces exotiques envahissantes)</li> </ul>
OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ La mise en œuvre du ZAN susceptible de limiter l'imperméabilisation des sols</li> <li>▪ L'élaboration d'une trajectoire de réchauffement de référence pour l'adaptation au changement climatique (TRACC) susceptible d'améliorer la cohérence de l'action</li> <li>▪ La définition du 3<sup>e</sup> Plan national d'adaptation</li> <li>▪ L'évolution possible du PAPI d'intention de Saint-Paul en PAPI complet.</li> <li>▪ Réalisation d'une Stratégie de Prévention Inondation à l'échelle de l'ensemble du territoire par le Territoire de l'Ouest</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Un aménagement et une urbanisation qui renforcent l'aléa et la vulnérabilité</li> <li>▪ Une fragilisation de la barrière de corail susceptible de priver à terme le littoral de l'Ouest d'une protection naturelle majeure</li> <li>▪ Le changement climatique, facteur d'amplification des risques naturels et des phénomènes extrêmes notamment de sécheresse et de feu de forêt</li> <li>▪ Le changement climatique un facteur d'accroissement des inégalités sociales</li> </ul>

## ENJEUX DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE DES POPULATIONS, DES BIENS ET DES PERSONNES FACE AUX RISQUES NATURELS

- **Prise en compte des risques existants et adaptation de la planification territoriale :**
  - Prise en compte des risques d'inondation par débordement de cours d'eau/ ravinage, particulièrement sur les pentes des planèzes (pentes de Saint-Paul), les zones en bordure de rivière pérenne et les zones urbanisées situées à leur embouchure, l'interface des eaux marines (étang de Saint-Paul, l'Ermitage, Saint-Leu) via le respect des PPRI
  - Identification et prise en compte les secteurs de vulnérabilité hors PPRI
  - Prise en compte des risques liés au glissement de terrain principalement sur le relief des Hauts (La Plaine Bois de Nèfles, Guillaume, Plateau Caillou).
  - Maitrise de l'urbanisation entre la forêt et la population sur les secteurs d'enjeux : forêt de Saint-Paul, le Maïdo, la Plaine Sans-Souci.
- **Réduire la vulnérabilité du territoire face à l'intensification des phénomènes extrêmes :**
  - Interdiction de l'installation dans les zones d'aléas forts et exceptionnels
  - Innovation des modes constructifs, des formes de bâtis adaptés aux conditions climatiques extrêmes
  - Anticipation des besoins foncier dans l'éventualité d'un repli stratégique de certaines installations/aménagements.
- **Développement d'une gestion des risques à l'échelle des bassins versants :**
  - Contrôle de la pression de l'urbanisation littorale et lutte contre le ruissellement et traitement avant rejet dans le milieu récepteur: limitation de l'artificialisation, gestion des eaux pluviales, maintien des lisières urbaines, restauration des fonctionnalités des ravines et la consolidation des exutoires pluviaux (maintien du libre écoulement des eaux)
- **Anticipation des évolutions futures et réduction de la vulnérabilité du littoral :**
  - Préservation des fonctionnalités du récif face à l'urbanisation et la mise en culture des m-pentes
  - Restauration des fonctions protectrices des morpho-éco-systèmes et zones tampons terrestres naturelles (systèmes plage-dune) pour lutter contre l'érosion du littoral
  - Confortement du rôle de la nature en ville comme vecteur d'une gestion intégrée des risques d'inondation
  - Renforcement de la cohérence et de l'efficacité de la politique et des pratiques de protection des enjeux humains.
  - Conduite du changement de paradigme auprès des acteurs institutionnels et économiques face à un scénario de repli stratégique des biens et personnes dans certains secteurs
  - Sensibilisation des populations à l'enjeu d'anticiper les impacts du changement climatique, afin d'éviter des actions individuelles mal-adaptées (formation des résidents sur les prérequis techniques des ouvrages de défense et leurs effets à l'échelle de la cellule sédimentaire) et de favoriser l'acceptation de mesures potentiellement contraignantes et aux bénéfices différés dans le temps.

## IV. Une transition énergétique à engager pour un territoire plus résilient

### IV.1 Rappels des orientations et objectifs de référence en matière d'émissions d'énergie

#### *La loi Energie Climat, en faveur des énergies renouvelables*

Dans la continuité des objectifs de neutralité carbone à l'horizon 2050 portés par la Loi Energie-Climat (8 novembre 2019) - réduction de -40 % des consommations d'énergies fossiles pour 2030- des objectifs sont fixés en matière énergétique.

- Encourager la « production d'énergie hydraulique, notamment la petite hydroélectricité », de développer l'hydrogène bas-carbone et renouvelable et ses usages industriel, énergétique et pour la mobilité ;
- Favoriser le pilotage de la production électrique, avec pour objectif l'atteinte de capacités installées d'effacements d'au moins 6,5 gigawatts en 2028, les énergies renouvelables sont favorisées, notamment solaires.
- Rénovations énergétiques des logements dits « passoires thermiques »

**Le SCoT AEC doit concourir aux objectifs de la loi Energie Climat.**

#### *La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)*

A La Réunion, la Région, de manière conjointe avec les services déconcentrés de l'Etat, est cheffe de file de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) qui fixe les objectifs de transition énergétique du territoire. Approuvé en 2022 pour la période 2019-2028 les objectifs de la PPE sont déclinés sur les volets énergies renouvelables, maîtrise de la demande en énergie et transports et pour les horizons.

1. Objectifs de réduction de la consommation d'électricité : 438 GWh évités en 2028 par rapport à l'augmentation structurelle.
2. Objectifs de développement de la production électrique à partir d'énergies renouvelables : un mix électrique à 99,7% renouvelable en 2023 et entre 99,8% et 99,9% en 2028.
3. Objectifs de substitution des énergies fossiles dans la production électrique par les énergies renouvelables ou de récupération : conversion à la biomasse des centrales charbon/bagasse d'ici 2023 et conversion à la biomasse liquide de la centrale au fioul du Port Est d'ici 2023.
4. Objectifs de développement de la production de chaleur et de froid renouvelables et de récupération :
  - Pour le SWAC : 1 projet de 9 GWh en service d'ici 2028 ;
  - Pour le solaire thermique : +40 000 chauffe-eaux solaires en 2023 et + 80 000 d'ici 2028 par rapport à 2018, soit environ 70% du parc équipé en 2028.
5. Objectifs concernant le transport :
  - Augmentation de la part modale de transport en commun à 11% en 2023 et 14% en 2028 ;
  - Baisse de la consommation des énergies fossiles du transport routier de 10% en 2023 et 22% en 2028 par rapport à 2028 ;
  - Augmentation du nombre de bornes de recharge pour véhicules électriques : 550 bornes en 2023 et 1 700 bornes en 2028.

**Le SCoT AEC doit concourir aux objectifs du PPE.**

## IV.2 Le profil énergétique du Territoire de l’Ouest

### *Les consommations énergétiques du territoire*

Le présent bilan a été réalisé en 2023, sur la base des données collectées dans le cadre de la réalisation du bilan énergétique de l’Île de La Réunion 2021 édition 2022, les consommations énergétiques ayant été réparties en fonction de la population pour pouvoir estimer les consommations du territoire du Territoire de l’Ouest. L’année de référence pour la collecte des données énergétiques est l’année 2021. Concernant l’électricité, des données plus détaillées ont été exploitées, à savoir les consommations d’électricité 2021 par commune réparties par secteur d’activités rendues disponibles en open source par EDF SE.

#### Evolution des consommations énergétiques SPL Energies Réunion

##### **Une consommation d’énergie finale dominée par une dépendance aux énergies fossiles**



L’énergie finale correspond à l’énergie consommée par l’utilisateur (exemple : l’électricité payée au compteur, gazole, essence ou gaz butane payé en station-service, etc.).

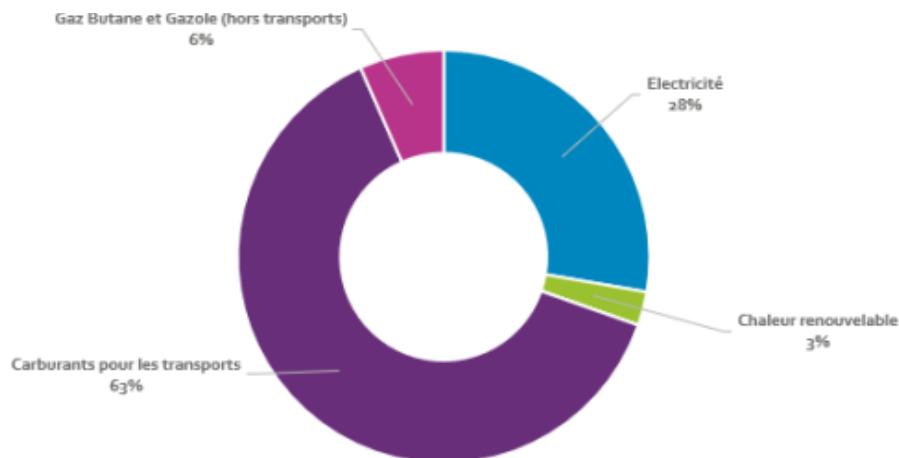
A l’inverse, l’énergie primaire est une énergie brute, qui n’a pas été transformée. Elle prend donc en compte :

- les pertes de production, par exemple dans les centrales électriques thermiques où la production d’électricité a un rendement compris entre 35% classiquement pour les centrales nucléaires et 55% au maximum dans les centrales gaz à cycle combiné récentes. Ce rendement est proche de 24% pour les centrales thermiques Albioma par exemple ;
- les pertes de transformation, typiquement dans les transformateurs électriques ;
- les pertes de transport dans les réseaux

**Les consommations d’énergie finale du territoire s’élèvent à 2 853 808 MWh en 2021**, soit 2 853 GWh pour 2021. Cela correspond par exemple au fonctionnement à pleine puissance (7j/7, 24h/24) de la centrale du Port Est (210 MW) pendant plus d’un an et demi. A titre de comparaison, la consommation d’énergie finale de La Réunion est de 11 770 GWh en 2021.

#### Répartition de la consommation énergétique finale 2021 du

#### Territoire de l’Ouest



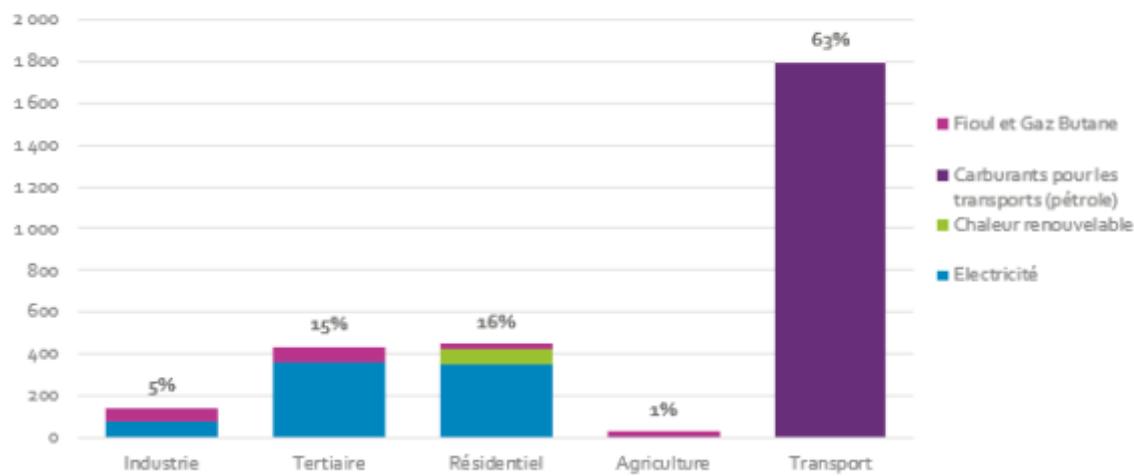
Source : BER 2021 ed. 2022, OER

Ce sont les carburants pour les transports qui constituent de loin la part la plus importante de la consommation d'énergie (63%), devant l'électricité (28%). Les énergies fossiles constituent 85% de la consommation d'énergie finale du Territoire de l'Ouest, sous la forme des carburants, du gazole non routier (fioul), du gaz butane et de l'électricité produite à partir de sources fossiles.

#### Des consommations énergétiques dominées par le transport

Ces consommations se répartissent par énergie et par secteur de la manière suivante :

Consommation d'énergie finale 2021 du Territoire de l'Ouest en GWh par secteur et par source



Source : BER 2021 ed. 2022, OER

Le **premier poste de consommation énergétique est le secteur des transports** (63% des consommations d'énergie du territoire). L'énergie consommée par ce secteur est quasiment uniquement issue des carburants. Le second poste est le secteur résidentiel (16%) dont  $\frac{3}{4}$  des consommations sont des consommations d'électricité. En troisième lieu, se trouve le secteur tertiaire (15 %), avec plus de  $\frac{1}{3}$  des consommations sous forme d'électricité et une part non négligeable d'énergie issue de produits pétroliers (18%). Le secteur de l'industrie consomme 5% de l'énergie du territoire avec plus de la moitié des consommations sous forme d'électricité. Enfin, dans l'agriculture, les consommations d'énergie estimées sont très faibles (1%), et correspondent principalement au carburant utilisé dans les engins agricoles. La chaleur renouvelable comptabilisée pour le secteur résidentiel ici correspond à la chaleur solaire, attribuée entièrement au secteur résidentiel.

Le tableau suivant présente le détail des chiffres de la consommation d'énergie finale sur le territoire de l'Ouest :

Secteurs / Type d'énergie	Electricité	Chaleur renouvelable	Carburants pour les transports	Gaz butane et gazole hors transports	Total en MWh	Total en GWh	%
Industrie	77 711	0	/	65 465	143 176	143	5%
Tertiaire	359 412	0	/	76 566	435 978	436	16%
Résidentiel	348 997	75 427	/	23 340	447 764	448	15%
Agriculture	4 971	0	/	23 340	28 311	28	1%
Transport	0	0	1 798 580	/	1 798 580	1 799	63%
Total en MWh	791 091	75 427	1 798 580	188 710	2 854 808	/	
Total en GWh	791	75	1 799	189	/	2 854	
%	28%	3%	63%	7%			

Consommation d'énergie finale sur le territoire de l'Ouest par secteurs en 2021- Source : BER 2021 ed. 2022, OER

### IV.3 La production d'Energie Renouvelable et de Récupération (ENR) sur le Territoire de l'Ouest



A l'échelle mondiale, la majorité de l'énergie utilisée aujourd'hui est issue de ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) ou fissiles (uranium). Ces ressources ne se reconstituent pas à l'échelle du temps humain, et lorsque nous les utilisons elles ne sont plus disponibles pour nous ou nos descendants. Les énergies renouvelables, comme le rayonnement solaire, la force du vent ou bien la chaleur de la terre, ne dépendent pas de ressources finies et peuvent donc être utilisées sans risque de privation future.

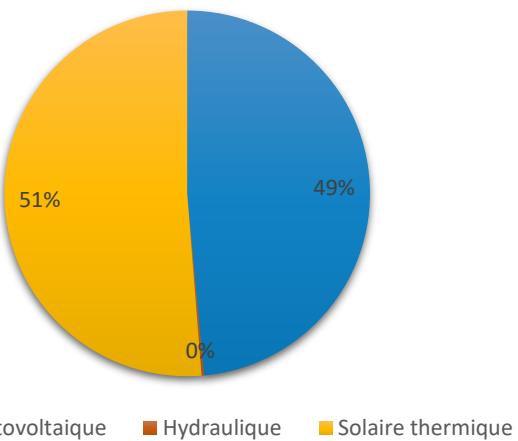
L'état des lieux suivant rend compte des travaux réalisés dans le cadre du Plan Climat Air Energie sur l'année 2021.

#### ***Une forte production d'énergie issue de l'énergie solaire***

Le territoire de l'Ouest produit **137 919 MWh soit 138 GWh d'énergie issue de sources renouvelables**, dont 67,3 GWh d'électricité. Cette production renouvelable représente 10% de l'électricité et 5% de l'énergie qu'il consomme.

La production d'ENR sur le Territoire de l'Ouest est largement dominée par l'exploitation de l'énergie solaire (99%). La production solaire photovoltaïque décentralisée représente 48,5% et le solaire thermique représente 51,2%. Enfin, la picocentrale hydraulique RT4 fournit 0,2% de la production d'ENR du territoire

## Production d'énergie renouvelable par source en 2021

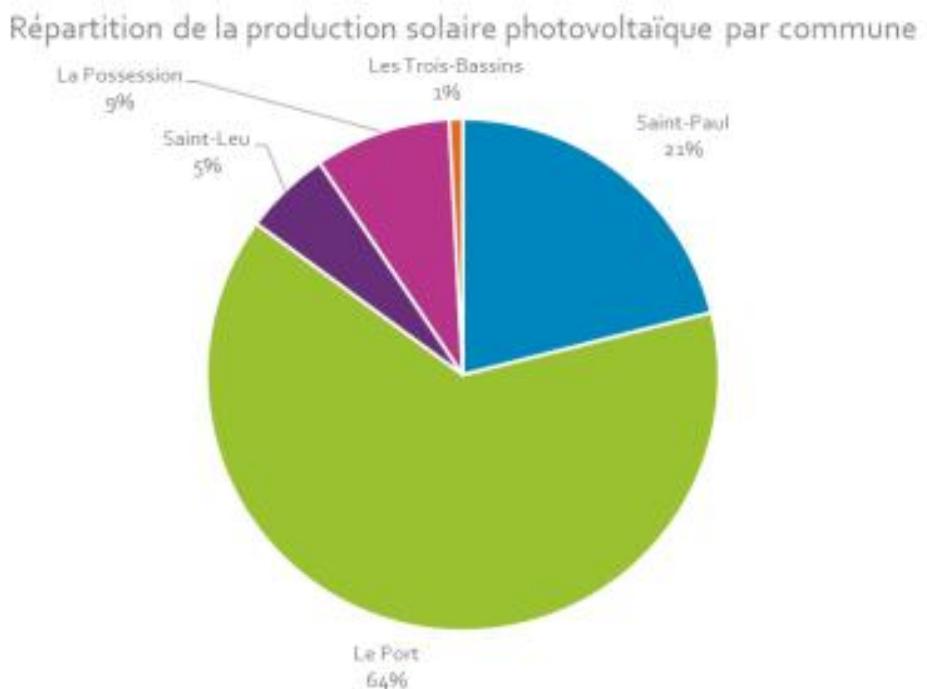


Source : BER 2021 ed. 2022, OER, données 2021

### Le solaire photovoltaïque

Le Territoire de l'Ouest est le deuxième EPCI en termes de puissance installée en photovoltaïque en comparaison aux autres territoires de l'île de La Réunion, puisqu'il concentre 25% de la puissance installée, derrière la CIVIS, qui compte 33% de la puissance.

**La production sur le territoire du Territoire de l'Ouest en 2021 a été de 66 959 MWh soit 67 GWh avec la répartition par commune suivante :**



Répartition de la production électrique photovoltaïque par commune en 2021 en MWh (Source : BER 2021 ed. 2022, OER)

Plus de 60% de la production photovoltaïque totale est située sur le territoire du Port.

### Le solaire thermique

Le solaire thermique, à travers les CESI (Chauffe-Eau Solaire Individuel) et CESC (Chauffe-Eau Solaire Collectif) est une source d'énergie très répandue sur l'île de La Réunion. La production annuelle d'énergie thermique en réponse aux besoins d'eau chaude est estimée à **70 656 MWh soit environ 71 GWh**.

### Hydroélectricité

Le Territoire de l'Ouest dispose d'une installation hydraulique sur son territoire : la Picocentrale RT4, située sur le territoire de la commune de Saint-Paul.

**La puissance installée est de 0,2MW pour une production de 304 MWh en 2021.** Cette centrale représente 0,1% de la production d'électricité d'origine hydraulique de l'île.

Il est important de noter que l'année 2021 a connu une production hydraulique plus faible du fait d'une diminution de la pluviométrie et une augmentation des arrêts de maintenance, entraînant une baisse de 15,3% de la production hydroélectrique par rapport à 2020.

### Biomasse

Il n'y a actuellement pas d'exploitation de ces sources d'énergie sur le Territoire de l'Ouest.

### Eolien

Il n'y a actuellement pas d'exploitation de ces sources d'énergie sur le Territoire de l'Ouest.

### Pompes chaleur et récupération de chaleur, géothermie

Il n'y a actuellement pas d'exploitation de ces sources d'énergie sur le Territoire de l'Ouest.

### Stockage

La batterie Li-ion à Saint-Leu peut délivrer une puissance de 5 MW (voir la carte des installations de production du BER 2021 éd 2022) et stocker jusqu'à 2,5MWh. Cette solution de stockage permet de renforcer l'intégration des énergies renouvelables intermittentes et de sécuriser le réseau électrique réunionnais

## IV.4 Le potentiel de développement des énergies renouvelables sur le Territoire de l'Ouest

Pour rappel, à l'échelle de La Réunion, la PPE (Programmation Pluriannuelle de l'Energie) a fixé les objectifs suivants en termes de production d'énergie à partir de sources renouvelables :

	2019	2023	2028
Electricité	37%	99,7%	99,8%
Chaleur	48%	51%	52%

*Objectifs de part d'ENR dans la consommation d'énergie finale, inclus pertes réseau électrique, hors transport aérien et maritime (Source : PPE 2019 – 2028)*

A l'échelle du Territoire de l'Ouest, la principale production supplémentaire d'énergie à partir de sources renouvelables concerne la conversion 100% biomasse de la centrale du Port Est (779 GWh) effective depuis 2023.

### **Hydroélectricité**

La PPE 2019-2028 fixe comme objectif d'installer 6,6 MW supplémentaires par rapport à 2018 et 1 MW supplémentaire en 2028 par rapport à 2023 à l'échelle de La Réunion.

Les projets identifiés sur le Territoire de l'Ouest sont les suivants :

Commune	Type de projet	Etat	Puissance installée potentielle (kW)	Potentiel de production d'énergie (GWh/an)
Saint-Paul	Restitution Rivière des Galets	Livraison réalisée en 2024	500	2,7
Saint-Paul	ILO-RT3	Conception	40	0,07
Saint-Leu	ILO-RT6	Conception	40	0,06
Saint-Leu	ILO-RT8	Livraison réalisée en 2024	100	0,35

L'ensemble de ces sites totalise un **potentiel de production annuel d'environ 3,8 GWh**.

### ***Biomasse liquide et solide***

En accord avec la PPE 2019-2028, le Schéma Régional Biomasse de La Réunion estime le potentiel mobilisable (et encore non mobilisé) d'énergie primaire biomasse (hors bagasse) à 128 GWhs (énergie primaire) pour le Territoire de l'Ouest.

Le projet de **conversion de la Centrale du Port Est** est désormais achevé. Ce projet avait pour objectif la production annuelle de 779 GWhs à partir de biomasse liquide en 2023 (objectif PPE), soit 28 % de la consommation d'électricité de La Réunion. La production s'est finalement élevée à 500,9 GWH pour l'année 2023.

Le Territoire de l'Ouest prévoit l'accueil de :

- **Deux projets de gazéification** à Petite France et Trois-Bassins, qui devraient représenter une puissance de 200 kWe, à partir de biomasse locale.
- Du projet de **RUN BIO ENERGIE** sur la commune du Port, qui prévoit la valorisation de déchets verts et de bois de palette pour une production de 1MWe.

D'autres projets de méthanisation et de valorisation énergétique sont prévus sur le territoire de La Réunion et renseignés dans la PPE, sans détail sur la répartition par commune.

Concernant la filière bois, le Schéma Régional Biomasse 2020 fait état d'un potentiel important sur le Territoire de l'Ouest par rapport aux autres EPCI qui représente d'ailleurs 21% du potentiel d'énergie mobilisable sur la biomasse.

### **Le solaire photovoltaïque**

Le cadastre solaire, développé en 2022 à l'échelle de l'île, contient une évaluation du gisement solaire des toitures, parkings et sites au sol de l'île de La Réunion. Sur le périmètre du Territoire de l'Ouest **l'exploitation des surfaces de toitures des bâtiments publics et privés représente un potentiel de 188 GWh, soit près de 7% de la consommation électrique de l'île et près de 24% de celle du Territoire de l'Ouest.**

Concernant les bâtiments publics, la puissance installable se situe principalement sur les bâtiments de type industriels et commerciaux.

Localisation	Nombre de sites	Puissance crête (MWc)	Production annuelle (GWh/an)
Saint-Leu	21	0,2	0,2
Saint-Paul	696	7,1	6,8
La Possession	335	3,5	3,6
Les Trois-Bassins	16	0,2	0,2

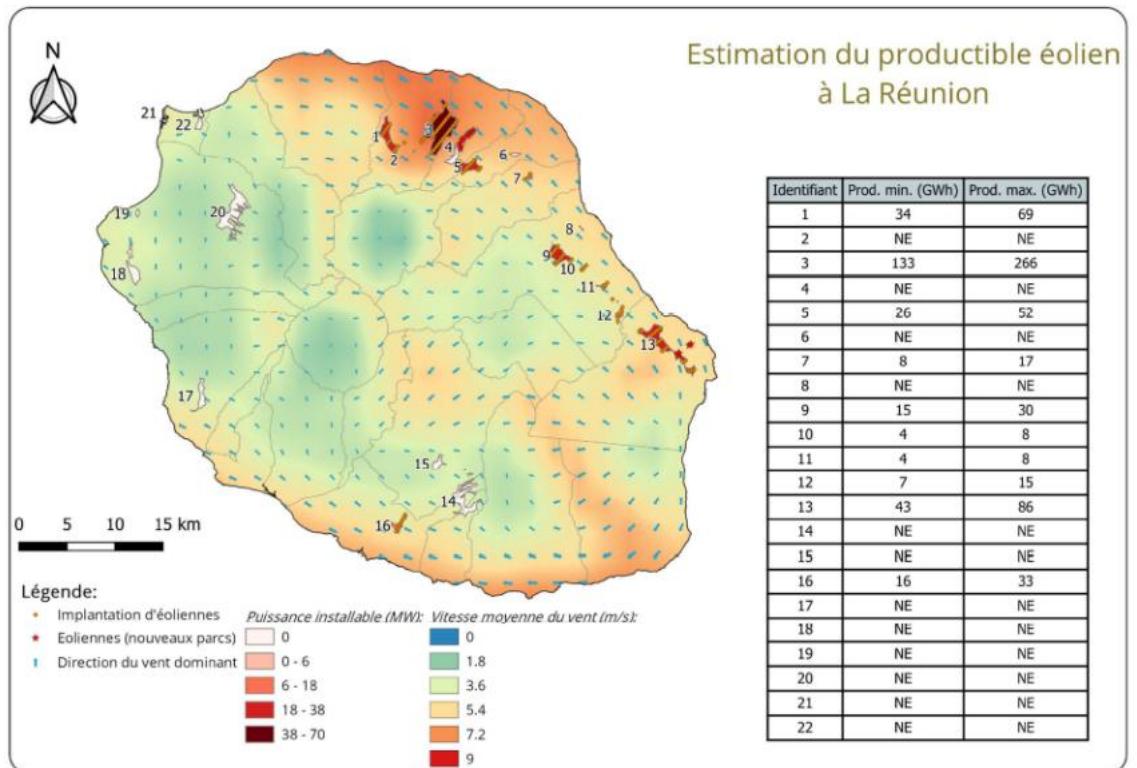
*Potentiels d'installations photovoltaïques sur les bâtiments publics sur le territoire du Territoire de l'Ouest issus de l'extraction du cadastre solaire Source : PCAET, 2024*

### **Le solaire thermique**

**Un potentiel solaire thermique de 124 437 MWh, soit 124 GWhs,** a été évalué dans le cadre du Plan Climat Air Energie. Cela représente 124 000 m<sup>2</sup> de panneaux supplémentaires.

### **L'éolien**

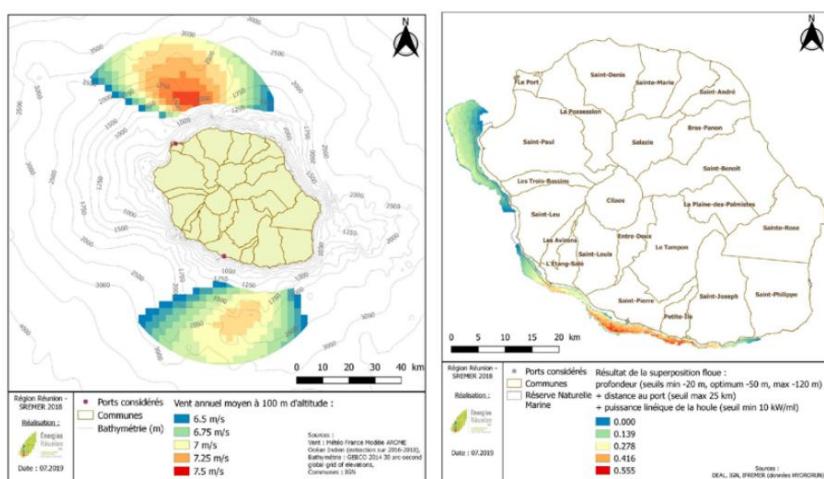
Les productions potentielles n'ont pas été évaluées à ce jour dans le cadre du Schéma Régional Eolien, mais **le contexte de vent ne semble pas favorable à une production massive sur Territoire de l'Ouest.**



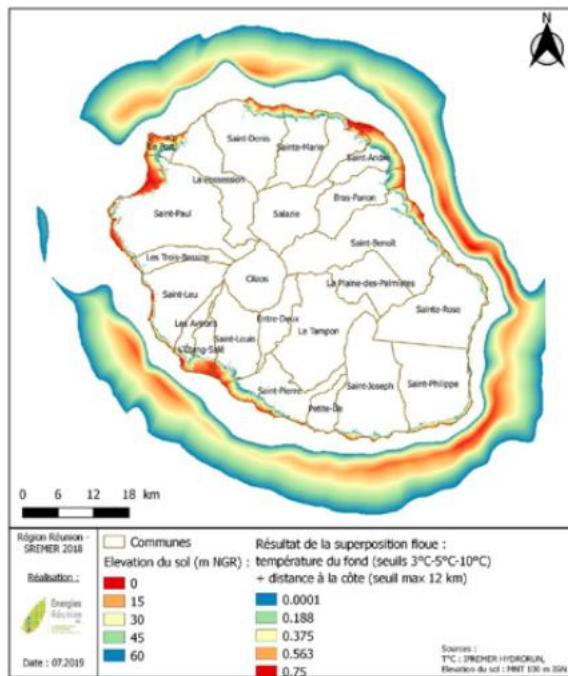
*Estimation du productible éolien à La Réunion (Source : Schéma Régional éolien de La Réunion 2022 – version provisoire)*

### Energie en mers

Il n'y a pas de potentiel intéressant au large du territoire, en effet ce sont les deux zones au sud et au nord de l'île (légèrement à l'Ouest) qui sont bien exposées pour l'éolien en mer et la moitié sud de l'île pour l'énergie de la houle.



Carte des zones potentielles pour l'éolien en mer flottant (gauche) et énergie de la houle (droite) (Source : SREMER La Réunion 2018)



Le Territoire de l'Ouest est une zone de l'île où le gisement en énergie thermique des mers est relativement accessible. A noter qu'une étude de faisabilité pour la réalisation d'un dispositif de thalasso thermie est en cours (Zac Cambaie - Opération Ecocité).

## Géothermie

Des études du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) ont montré en 2014 qu'il n'y avait pas de potentiel intéressant sur le territoire.

## *Récupération de chaleur*

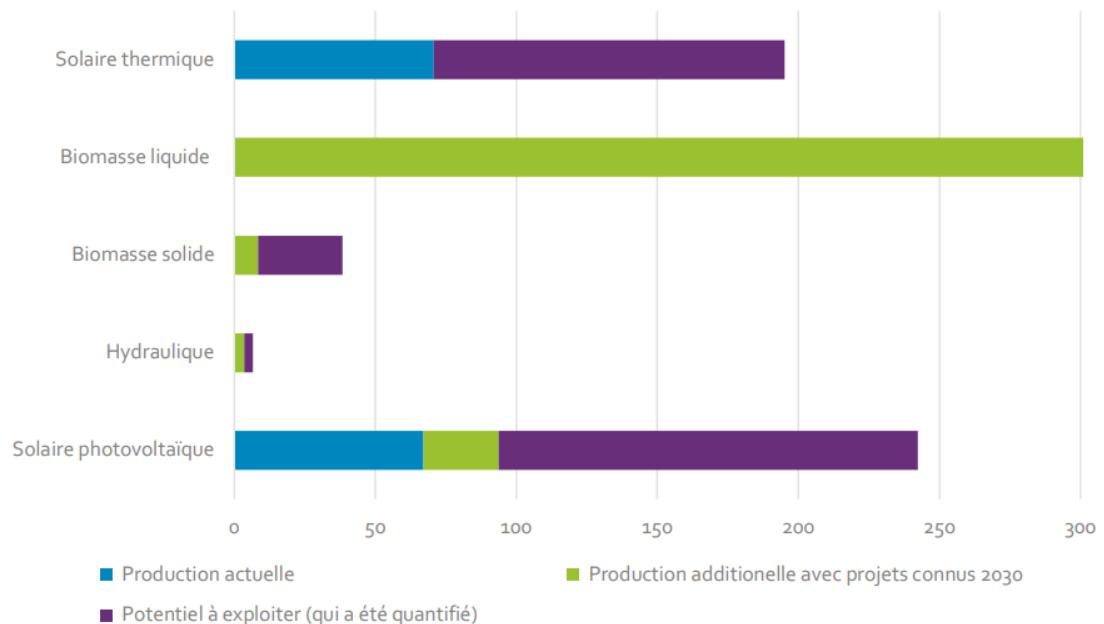
Le potentiel de récupération de chaleur au Territoire de l'Ouest est inconnu.

Filière de production		Etat des lieux (2021)	Production additionnelle avec les projets prévus	Potentiels supplémentaires estimés
Électricité (en GWh)	Solaire photovoltaïque	67	27	148
	Hydraulique	0,3	3,2	3,1
	Biomasse liquide (dont importée)	-	779	-
	Biomasse solide	-	8,5	29,9
Chaleur (en GWh)	Solaire thermique	70,7	-	124
Total (GWh)		138	+ 817,7	+ 305

## Récapitulatif production d'énergie à partir de sources renouvelables en 2021, de la production additionnelle liée aux projets en cours et les

*potentiels estimés*

### Bilan de la production 2021, prévue en 2030 et potentielle (quantifiée) sur le territoire du TCO (GWh)



*Bilan de la production actuelle, de la production estimée en 2030 avec les projets connus et du potentiel à exploiter*

### Synthèse AFOM et enjeux liés à l'énergie

ATOUTS	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"> <li>Une production d'énergie renouvelable qui correspond à 8,5% de l'énergie consommée sur le territoire</li> <li>Une <b>production d'énergie renouvelable dominée par le solaire (99%)</b></li> <li>La <b>valorisation de la bagasse</b>, ressource locale dans les centrales thermiques du Gol et de Bois Rouge</li> <li>L'existence de la <b>réglementation RTAA DOM</b>, généralisée aux nouvelles constructions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Une <b>consommation d'énergie en hausse</b></li> <li>Des <b>consommations énergétiques dominées par le transport</b> notamment en carburant (63%) et la production d'électricité (28%)</li> <li>Une <b>consommation d'énergie finale dominée par une dépendance aux énergies fossiles</b></li> <li>Le <b>développement des énergies renouvelables</b> encore <b>minoritaire dans le mix énergétique du territoire</b> (10% de l'électricité et 5% de l'énergie qu'il consomme)</li> <li>Le développement des énergies renouvelables, <b>dominé par le solaire, impactant les paysages</b></li> </ul>
OPPORTUNITÉS	MENACES

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La <b>décarbonation du secteur de la production d'électricité</b> (centrales électriques du Port en biomasse liquide)</li> <li>■ Des <b>potentiels de développement</b> en biomasse, solaire thermique et photovoltaïque identifiés sur le territoire susceptible d'occasionner +305 GWh de production supplémentaire en ENR</li> <li>■ Des <b>études de potentiel énergétique en cours</b> : potentiel énergétique de l'océan (SWAC) , réseau de fraîcheur Ecocité</li> <li>■ Le <b>développement de projets de valorisation énergétique</b> (centrale agrivoltaïque à Trois Bassins)</li> <li>■ La <b>mise en œuvre du PCAET</b> arrêté en novembre 2024</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>L'augmentation des besoins en énergie</b> en lien avec l'augmentation de la population</li> </ul>
--	---

#### ENJEUX ENERGETIQUES

- La réduction des consommations énergétiques en lien avec des actions multi-sectorielles, notamment sur le bâtiment et les transports routiers (lien avec la partie II). Contribution du Territoire de l'Ouest au dérèglement climatique
  - Bâtiment : rénovation énergétique, production d'EnR sur site, alimentation
  - Transports : réduction des besoins en déplacement, promotion modes actifs et alternatifs, mixité fonctionnelle, etc.
- La structuration et développement de la production en énergies renouvelables et de récupération (ENR&R) :
  - Accompagnement du développement du parc solaire photovoltaïque résidentiel, tertiaire et industriel
  - Développement du solaire thermique chez les particuliers et les entreprises
  - Identification de secteurs propices et d'exclusion au développement des énergies renouvelables (ZAENR)