

EVALUATION ENVIRONNEMENTALE DE LA PPE REVISEE 2019-2028



Date	Référence	Version	Auteurs	Contrôle
28/08/2018	AR1803 - VP5	VP5	Sarah BAERT Aurélie ANTHOINE-MILHOMME	Frédéric BRUYERE
23/10/2020	AR1803 - VP6	VP6 – Actualisation du document sur la version finale de la PPE révisée	Aurélie ANTHOINE-MILHOMME	-

Ingénieurs-conseils en aménagement durable du territoire



3 Rue de la Vanille
97 424 Piton Saint-Leu

Sarl au capital de 15 000 €

504 990 524 RCS Saint-Pierre de La Réunion

Tél. 02 62 22 46 55
reunion@eco-
strategie.fr

Code APE 7112B

www.eco-strategie.fr





Maître d'ouvrage : **Région Réunion**

Bureau d'études Environnement mandataire : **Eco-Stratégie Réunion**

Le présent dossier est basé sur nos observations de terrain, la bibliographie, notre retour d'expérience en aménagement du territoire et les informations fournies par le porteur de projet.

Il a pour objet d'assister, en toute objectivité, le maître d'ouvrage dans la définition de son projet.

Le contenu de ce rapport ne pourra pas être utilisé par un tiers en tant que document contractuel. Il ne peut être utilisé de façon partielle, en isolant telle ou telle partie de son contenu.

Le présent rapport est protégé par la législation sur le droit d'auteur et sur la propriété intellectuelle. Aucune publication, mention ou reproduction, même partielle, du rapport et de son contenu ne pourra être faite sans accord écrit préalable d'Eco-Stratégie Réunion et de La Région Réunion.

Les fonds de carte sont issus des cartes IGN, de Google Earth et de Géoportail. Les photographies prises sur le site sont précisées.

SOMMAIRE

Sommaire.....	3	III.6.2 Economie	74
I. Présentation de la Programmation pluriannuelle de l’Energie	6	III.7. Transports et déplacements	82
I.1. Rappels sur la précédente PPE 2016-2023.....	6	III.8. Milieu naturel et biodiversité.....	91
I.3. La présente PPE 2019-2028 révisée.....	8	III.8.1 Un milieu physique singulier	91
I.3.1 Objectifs, actions ou orientations en termes de MDE...8		III.8.2 Un milieu naturel remarquable.....	94
I.4. L’évaluation environnementale stratégique (ESS).....	20	III.9. Paysages et patrimoine.....	103
II. Articulation entre les documents d’orientation et la PPE.....	22	III.9.1 Sites classés et inscrits	103
II.1.1 Schéma d’articulation générale	22	III.9.2 Patrimoine historique.....	104
II.1.2 Echelle nationale	24	III.9.3 Patrimoine archéologique	104
II.1.3 Echelle régionale	27	III.9.4 Zone de Protection du Patrimoine architectural, urbain et paysager.....	104
II.1.4 Echelle locale.....	34	III.9.5 La Réunion : une diversité et des contrastes uniques au monde	105
II.1.5 Documents d’urbanismes locaux (SCOT, PLU, PLH et PDU) 35		III.10. Santé humaine, risques et nuisances.....	107
III. Description de l’état initial de l’environnement	36	III.10.1 Qualité de l’air.....	107
III.1. Périmètre de la PPE	36	III.10.2 Gestion des déchets	111
III.2. Année de référence étudiée	37	III.10.3 Risques majeurs	116
III.3. Composantes environnementales	37	III.10.4 Sols pollués.....	123
III.4. Energie, Climat et Gaz à Effet de Serre (GES).....	37	III.10.5 Nuisances	125
III.4.1 Energie et émissions de GES	37	IV. Synthèse des enjeux environnementaux et liens avec la PPE	128
III.4.2 Climat et changement climatique	55	V. Evolution probable de l’environnement en l’absence de PPE	129
III.5. Ressources naturelles (eau, sol, sous-sol)	62	V.1.1 Définition des scénarios	129
III.5.1 Ressources en eau	62	V.1.2 Energie, Climat et Gaz à Effet de Serre	130
III.5.2 Sols, sous-sols et matériaux.....	70	V.1.3 Transport et déplacements.....	131
III.6. Contexte socio-économique du territoire	72		
III.6.1 Démographie.....	72		

V.1.4	Contexte socio-économique	132	VII.3.1	La production d'énergie et dépendance aux énergies fossiles	144
V.1.5	Santé humaine, risques et nuisances	132	VII.3.2	Les activités économiques et l'emploi	144
V.1.6	Ressources et milieux naturels.....	135	VII.3.3	La pérennisation des secteurs économiques existants et développement de nouvelles activités	145
V.2.	Synthèse des enjeux environnementaux hiérarchisés et perspectives d'évolution	136	VII.3.4	La santé, la qualité de l'air (hors émissions de GES) et bien-être.....	145
VI.	Solutions de substitution et motifs pour lesquels la PPE a été retenue	137	VII.3.5	La production de déchets et pollutions des sols ...	146
VI.1.1	Sécurité électrique et moyens de flexibilité	137	VIII.	Synthèse des effets	149
VI.1.2	Objectifs de production d'EnR et actions de réduction des consommations électriques	137	IX.	Analyse des effets cumulés.....	151
VI.1.3	Conversion des centrales bagasse/charbon à 100% biomasse	137	X.	Mesures d'évitement, réduction voire de compensation	153
VI.1.4	Conversion de la centrale thermique du Port Est à la biomasse liquide	138	X.1.	Milieux physiques.....	153
VI.1.5	Choix de l'importation de la biomasse.....	138	X.1.1	Le climat et les émissions de GES	153
VI.1.7	Valorisation énergétique des déchets	139	X.1.2	Ressources en eaux.....	153
VII.	Les impacts	140	X.1.3	Ressources en matériaux	153
VII.1.	Milieux physiques	140	X.2.	Milieu naturel et paysages	154
VII.1.1	Le climat et les émissions de GES	140	X.2.1	Destruction de la faune et la flore	154
VII.1.2	Ressources en eaux.....	141	X.2.2	Consommation d'espace et l'artificialisation des sols	154
VII.1.3	Ressources en matériaux	142	X.2.3	Dégradation des habitats naturels et paysages, corridors écologiques	154
VII.2.	Milieu naturel et paysages	142	X.3.	Milieu humain	154
VII.2.1	Destruction de la faune et la flore	142	X.3.1	Les activités économiques et l'emploi	154
VII.2.2	Consommation d'espace et l'artificialisation des sols	142	X.3.2	La production de déchets et pollutions des sols	154
VII.2.3	Dégradation des habitats naturels et paysages ...	143	XI.	Synthèse des mesures	155
VII.2.4	Les corridors écologiques	144	XII.	Suivi et évaluation des mesures	157
VII.3.	Milieu humain	144	XIII.	Méthodologie employée pour la présente EES.	159
			XIII.1.	Conduite de l'évaluation environnementale et planning	159
			XIII.2.	Méthodologies spécifiques	159

XIV. Liste d'abréviations et sigles 163
Table des Tableaux 164

Table des figures 165

I. PRESENTATION DE LA PROGRAMMATION PLURIANNUELLE DE L'ÉNERGIE

L'élaboration d'une Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) répond à l'obligation réglementaire introduite par la loi sur la Transition Énergétique pour la Croissance Verte du 17 août 2015.

La PPE de La Réunion établit les priorités d'actions pour toutes les énergies du point de vue de la maîtrise de la demande, de la diversification des sources d'énergie, de la sécurité d'approvisionnement, du développement du stockage de l'énergie et des réseaux. Elle couvre une première période de trois ans (2016-2018) et une seconde période de cinq ans (2019-2023).

Conformément à la loi sur la transition énergétique, cette PPE doit être révisée à l'issue de la première période de 3 ans, soit pour décembre 2018. Elle portera sur une période de deux fois 5 ans et concernera les années 2019 à 2028.

I.1. Rappels sur la précédente PPE 2016-2023

Source : Décret no2017-530 du 12 avril 2017 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie de La Réunion ;

Selon le décret n°2017-530, plusieurs objectifs chiffrés ont été fixés lors de l'élaboration de la première PPE pour La Réunion en termes de :

- Réduction de l'augmentation de la consommation en énergie fossile grâce aux actions de la Maîtrise de la Demande en Énergie (MDE) ;
- Développement des Énergies Renouvelables (EnR) ;
- Seuils de déconnexion des installations de production des EnR connectées au réseau ;
- Durée moyenne de défaillance annuelle du réseau électrique ;

¹ Il s'agit d'un procédé de production de puissance mécanique à partir d'une source de la chaleur de température moyenne à basse. Il est utilisé pour valoriser énergétiquement la biomasse.

- Sécurisation du réseau ;
- Installations de bornes de recharges pour véhicules électriques.

Objectifs de réduction de l'augmentation structurelle de la consommation d'énergie fossile :

	2018	2023
Réduction de la consommation d'énergie	-110GWh	-360GWh

Objectifs de développement de la production électrique à partir d'EnR à La Réunion, y compris en autoconsommation (en puissance installée, par rapport à 2015) :

	2018	2023
PV avec stockage	+ 28,5 MW	+58,5 MW
PV sans stockage	+ 25 MW	+ 63 MW
Méthanisation	+ 2,5 MW	+ 6 MW
Gazéification	+ 1 MW	+ 4 MW
Organic Rankine Cycle ¹	+ 5 MW	+ 9,7 MW
Energies Marines	0 MW	+ 5 MW
Géothermie	0 MW	+ 5 MW
Hydraulique	+ 0,5 MW	+ 39,5 MW
Eolien	+ 8 MW	+ 25 MW
Déchets	0 MW	+ 16 MW

Objectifs de substitution du charbon dans la production électrique par les énergies renouvelables ou de récupération (production annuelle supplémentaire, par rapport à 2013) :

	2018	2023
Substitution du charbon dans la production électrique par les énergies renouvelables ou de récupération	+ 100 GWh	+ 481 GWh
Part totale d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables ou de récupération en substitution du charbon	25 %	53 %

Objectifs de développement de la production de chaleur et de froid renouvelables et de récupération (production annuelle électrique évitée, supplémentaire par rapport à 2015) :

	2018	2023
SWAC	+ 14 GWhe	+ 32 GWhe
Solaire Thermique	+ 27 GWhe	+ 132 GWhe

Enfin, il était pris en compte également les infrastructures suivantes :

1. L'optimisation de la chaîne hydroélectrique de Takamaka ;
2. L'amélioration du rendement des centrales thermiques existantes par des dispositifs ORC ;
3. Les deux unités de valorisation énergétique des déchets non dangereux à l'initiative des syndicats de traitements (bassin Nord-Est et bassin Sud-Ouest) ;

4. Le projet de géothermie (5 MW) dans les cirques de Cilaos ou de Salazie ;

I.3. La présente PPE 2019-2028 révisée

Sources : *Projet de PPE Révisée*

Comme précisé en introduction, la PPE 2016-2023 a fait l'objet d'une révision.

La PPE révisée se structure selon 8 chapitres :

Démarche d'élaboration de la révision

A – Contexte énergétique de l'île

B – Evolution de la demande et objectifs de maîtrise de la demande en électricité

C – Les objectifs de sécurité d'approvisionnement

D – Les infrastructures et la flexibilité du système énergétique

E – Enjeux et objectifs de développement des énergies

F – Transport : stratégie de développement d'une mobilité durable

G – Récapitulatif des objectifs de la PPE

Le Schéma Régional Biomasse (SRB) est annexé à la présente PPE et fait l'objet d'une évaluation environnementale stratégique propre.

Les orientations de la PPE se répartissent selon les thématiques suivantes :

- La maîtrise de la Demande en Energie (MDE) ;
- La sécurité d'approvisionnement énergétique ;
- La flexibilité du système énergétique
- Le développement des Energies dont Renouvelables ;
- Le transport ;

Une synthèse de la stratégie régionale énergétique est proposée ci-après.

I.3.1 Objectifs, actions ou orientations en termes de MDE

De nombreuses actions existent déjà sur la MDE. La PPE propose de nouvelles actions ou orientations (cf. Tableau 1).

Les actions de MDE proposées sont issues du cadre territorial de compensation de la CSPE (Contribution au Service Public de l'Electricité) validé en janvier 2019 (d'une durée de 5 ans) auxquels s'ajoutent les gains des grands projets d'infrastructures tels que les SWAC.

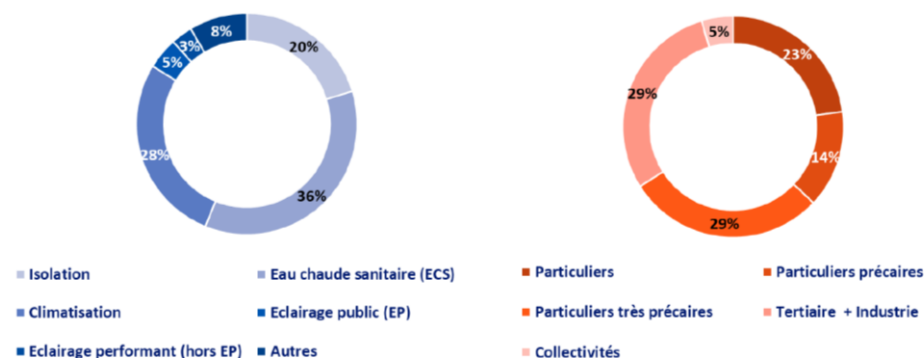


Figure 1 : décomposition des actions standards du cadre de compensation par type d'actions et par type de clients (source : Bilan Prévisionnel de l'équilibre offre-demande à La Réunion 2019-2020, EDF SEI)

Concernant le véhicule électrique (cf. chapitre I.3.1.4. Les transports : stratégie de développement d'une mobilité durable), l'objectif est d'atteindre 15 % du parc total en 2033 dont 40 % de recharge pilotée de véhicules.

Chap.	Titre	Actions/orientations	Freins/ actions complémentaires
B.2.1	Actions MDE dans le secteur résidentiel collectif et individuel portant sur les usages énergétiques et les comportements	<ul style="list-style-type: none"> - Développer l'installation de brasseurs d'air, - De chauffe-eau thermodynamiques (quand le CES ne peut se faire), - Remplacement d'un ancien climatiseur par un appareil de classe A+++ , - La protection solaire des baies, - Le pack isolation/toiture performante - Actions renforcées de sensibilisation auprès des ménages en situation de précarité énergétique ; - Aides financières pour l'acquisition de matériel électroménager de classe A++++ - Actions d'accompagnements s'intégrant aux CEE (ARTMURE et SARé) 	
B.2.2.	Le compteur numérique, levier de l'amplification de la MDE	<ul style="list-style-type: none"> - Remplacement du compteur électrique individuel par un compteur numérique connecté 	
B.2.3	Les actions de sobriété énergétique	<ul style="list-style-type: none"> - Le service local d'intervention pour la maîtrise de l'énergie (SLIME) - Actions de partenariat avec le rectorat (Watty à l'école, Energ'ile, etc.) 	
B.2.4	Actions de MDE dans le secteur tertiaire et industrie	Commerces alimentaires <ul style="list-style-type: none"> - Actions d'optimisation des groupes froids - Eclairage (LED) - Gestion des utilités de consignes et le suivi du patrimoine 	Etudes à mener : Assurer un suivi de la diffusion des technologies présentées dans ce secteur tous les 2 ans et demander une consolidation du ratio établi, aisément traçable.
		Bureaux <ul style="list-style-type: none"> - Climatisation - Eclairage - Protection solaire toiture et baies - Suivi du patrimoine 	Facteurs limitants : Le comportement d'usage pour la climatisation, nécessitant une sensibilisation des maîtres d'ouvrages et des usagers.
		Enseignement <ul style="list-style-type: none"> - Brasseurs d'air - Eclairage (LED) - Protection solaire toiture et baies - Domotique - Suivi du patrimoine 	Facteurs limitants : Actions dépendantes des programmes d'investissement des collectivités et des aides/subventions disponibles.
		Santé <ul style="list-style-type: none"> - Climatisation - ECS - Eclairage (LED) - Gestion des utilités de consignes et le suivi du patrimoine 	Facteurs limitants : Actions dépendantes des programmes d'investissement des clients.

Chap.	Titre	Actions/orientations	Freins/ actions complémentaires
		Hôtellerie/restauration <ul style="list-style-type: none"> - Climatisation - Eclairage - Utilités/process tourisme (balnéo/piscine/pompes) - Gestion des utilités - ECS - Cuisson - Froid alimentaire 	Facteurs limitants : Mieux identifier les ratios énergétiques caractéristiques du secteur, Étude à affiner pour bien valider les technologies et les potentialités d'économie dans le secteur.
B.2.4	Actions de MDE dans le secteur tertiaire et industrie	Eclairage public <ul style="list-style-type: none"> - Plan pluriannuel d'amélioration de l'efficacité énergétique de l'éclairage public 	
		Industrie <ul style="list-style-type: none"> - Gain système, variateur électronique de vitesse, récupération de chaleur, HP flottante 	
		Grands projets d'infrastructures <ul style="list-style-type: none"> - SWAC Sud - SWAC Aéroport 	

Tableau 1 : liste des orientations et actions en MDE de la PPE révisée

L'objectif fixé par la PPE est l'atteinte de 80 % des volumes d'économie d'énergie présentés dans le cadre de compensation validé en janvier 2019 :

Année		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Total annuel (GWhé)		42	46	50	55	71	35	35	35	35	35
Total cumulé depuis 2019 (GWhé)		42	87	137	193	263	298	333	368	403	438
Augmentation de la consommation (%)		1,5	1,6	1,8	2,3	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4

Les objectifs cumulés sont de :

- **En 2023** : - **263 GWh** économisés, par rapport à l'évolution tendancielle ;
- **En 2028** : - **438 GWh** économisés, par rapport à l'évolution tendancielle ;

La PPE 2019-2023 vise une baisse de la demande en électricité de 2% entre 2019 et 2023, et une baisse de 1% entre 2023 et 2028 par rapport à l'évolution tendancielle. Ce qui correspond à une croissance limitée de la consommation d'électricité de 1,4%/an en moyenne de 2019 à 2028.

1.3.1.1. La sécurité d'approvisionnement énergétique

La sécurité d'approvisionnement peut se définir comme la capacité du système énergétique à satisfaire de façon continue et à un coût raisonnable la demande prévisible du marché. Il s'agit d'une **orientation importante de la PPE qui doit respecter des obligations réglementaires** (cf. ci-dessous).

La Réunion importe la totalité des énergies fossiles utilisées dans le mix électrique et les transports.

- Produits pétroliers

Concernant les stocks stratégiques, les obligations des distributeurs sont précisées dans l'arrêté du 25 mars 2016. La Réunion est bien dotée en termes d'approvisionnement et stocks de ressources stratégiques de gaz, charbon et produits pétroliers. La distribution de carburants est davantage critique avec la présence d'un seul dépôt. La desserte de l'Est et du Nord de l'Île l'est encore plus avec les aléas de la route du Littoral. La PPE n'a pas défini d'objectifs supplémentaires aux obligations réglementaires.

- Electricité

Garantir la sécurité du système électrique vise à éviter les risques de coupure de courant localisées ou de black-out à plus grande échelle. Concernant la sécurité d'approvisionnement électrique, la PPE doit également respecter les obligations réglementaires à ce sujet :

- L'art. L141-9 du code de l'énergie, qui impose au gestionnaire de réseau l'élaboration d'un bilan annuel prévisionnel de l'équilibre offre-demande ;
- L'art. L 141-5 du code de l'énergie : respect du critère de défaillance électrique de 3 heures en moyenne annuellement (également défini dans le BP annuel).

Ainsi, assurer **la sûreté du système électrique** nécessite de disposer d'une flexibilité suffisante pour faire face aux variations de court terme de l'offre et de la demande.

Il est important de souligner la nécessité de maîtriser les consommations de pointe et d'assurer une flexibilité nécessaire au système électrique afin de respecter les obligations réglementaires en termes de sécurité d'approvisionnement. Ainsi, les orientations liées à la sécurité d'approvisionnement sont étroitement liées à celles relatives à la MDE (cf. ci-dessus) et la flexibilité du système énergétique (cf. ci-dessous).

La PPE fixe trois orientations concernant la sécurité d'approvisionnement électrique :

1. Maîtriser la pointe de consommation électrique ;
2. Disposer des capacités de production d'électricité nécessaire

3. Évaluer les besoins de flexibilité du système électrique aux horizons 2023 et 2028 et développer le niveau de flexibilité adéquat pour assurer la sécurité d’approvisionnement.

Les orientations de la PPE en termes de flexibilité du système électrique sont de

1. Développer le stockage d’électricité par la mise en place de Stations de Transfert d’Energie par Pompage (STEP) ;
2. Conserver des unités de production programmables et flexibles ;

La STEP est une installation hydro-électrique permettant une plus grande intégration des énergies renouvelables intermittentes dans le système électrique et peut se voir non seulement comme un outil de flexibilité mais aussi une centrale de production électrique garantie, au service du réseau (réserve secondaire).

• Stockage

La PPE ne fixe pas d’objectifs en termes de stockage d’énergie, s’agissant d’une compétence de la commission de régulation de l’énergie (CRE). La CRE peut encore organiser à l’avenir, en fonction de l’évolution du système électrique, des appels à projets pour le développement du stockage centralisé, afin d’optimiser le coût du mix électrique réunionnais.

Quatre projets de stockage énergétique par Station de Transfert des Eaux par Pompage (STEP) terrestres et marines sont identifiés localement :

- 3 projets dans le Nord : 1-3 MW (La Perrière Sainte-Suzanne), 5-10 MW (Sainte-Marie) et 50 MW (Saint Denis)
- 1 projet dans l’Ouest : entre 9-12 MW (La Saline / Saint-Paul).

Le développement d’une capacité de stockage de **18 MW à l’horizon 2023** et **24 MW à l’horizon 2028** pourrait être atteint, en fonction des besoins qui seront identifiés par la CRE.

Pour l’hydrogène : étudier des solutions de stockage hybride Li-Ion – hydrogène pour les micro-réseaux en site isolé à Mafate.

• Unité de production programmables

Le parc compte deux turbines à combustion (TAC) de 40 MW chacune, exploitées par EDF sur le site de la Baie au Port. Ces turbines sont utilisées pour la gestion de la pointe journalière de consommation et comme moyen de secours en cas de défaillance d’un autre moyen de production, soit un total de 80 MW ayant produit 11 GWh au cours de 2016 et l’équivalent de 137,5 h de fonctionnement à puissance nominale installée.

Évolutions aux horizons 2023 et 2028

En raison du déclassement des trois anciennes turbines à combustion (TAC) du Port Ouest, d’une puissance installée cumulée de 60 MW, un moyen de pointe de 41 MWe dans le sud de l’île est mis en service depuis août 2018.

Cette TAC utilise comme combustible principal du bioéthanol. Elle fonctionne ainsi à partir de 80 % d’énergie renouvelable (sur la base de 800 heures par an équivalent pleine puissance). Lors de certaines phases de fonctionnement, seul du gazole non routier peut être utilisé.

Une étude menée en 2020 sur la filière canne fibre dans le cadre du comité de transformation agricole analyse un scénario visant à produire davantage de bioéthanol.

Objectifs quantitatifs à 2023 et 2028

L’objectif est d’éviter l’installation de nouvelles turbines à combustion, notamment par un développement soutenu et ambitieux d’actions de MDE et des ENR, associé à d’autres moyens de flexibilité (stockage centralisé et effacement de consommation). Ceci n’est envisageable que sous ces conditions cumulatives.

- **En 2023** : - **80 MW** installés

- **En 2028** : - **80 MW** installés

1.3.1.3. Le développement des énergies

• Moyens de production d'électricité

Les priorités d'action concernant le développement des moyens de production électrique concernent trois volets :

1. **Massifier le développement des EnR les plus matures**, avec une conversion des centrales charbon bagasse à la biomasse à l'horizon 2023 et multiplier le rythme de développement du PV ;
2. **Soutenir les EnR d'avenir** (énergies marines, éolien off-shore, géothermie, gazéification, méthanisation, etc.) par le biais d'appels à manifestation d'intérêt, de programmes de recherche de développement, etc.
3. **Limiter le recours au parc thermique en fonction du réel besoin de flexibilité**, dans des conditions environnementales et économiques satisfaisantes et privilégier les solutions d'effacement pour piloter l'équilibre offre-demande.

Sur le volet biomasse, le Schéma Régional Biomasse identifie les points prioritaires suivants :

- Orientation 3 : Soutenir et intensifier le développement de la méthanisation ;
- Orientation 5 : Mesure de soutien et actions publiques transverses en faveur de la valorisation énergétique de la biomasse ;

Les **orientations transversales de la PPE** relatives aux EnR électriques sont les suivantes :

1. **Accélérer le développement des projets d'énergies renouvelables** tout en prenant en compte de façon renforcée les enjeux environnementaux, de faisabilité locale, de conflits d'usages.
2. **Développer l'expertise économique locale** d'analyse de projets de production d'énergie en intégrant les externalités économiques.

3. **Veiller à la régularité de lancement d'appels d'offre** de développement des énergies renouvelables.
4. **Développer et adapter les actions de formation** requises par le développement des énergies renouvelables et la transition énergétique dans le cadre du contrat de plan régional du développement des formations et de l'orientation professionnelle (CPRDFOP).

Les objectifs de développement des EnR pour l'approvisionnement électrique en puissance cumulée et productibles estimés sont présentés dans les pages suivantes.

Les types d'énergie utilisées dans les moyens de production d'électricité sont développées ci-après.

Ainsi le mix électrique à l'horizon 2023 sera composé de 99,7% d'EnR et de 99,9 % d'EnR à l'horizon 2028.

Filières – ressources	Centrale / technologie	PPE 2023 révisée en MW	Énergie PPE 2023 révisée en GWh	PPE 2028 en MW	Énergie PPE 2028 BAS en GWh	Énergie PPE 2028 HAUT CORRIGÉ en GWh
Fossile	2 TAC EDF de la Baie Le Port	80	7,8	80	4,6	1,8
Fossile	Albioma TAC St Pierre part GNR	41	2,36	41	2,08	0,64
Biomasse Liquide	Albioma TAC St Pierre part bioéthanol		9,6		8,32	2,56
Biomasse / bagasse	Bois Rouge 1 Albioma	200 MW hors campagne	986,3	200 MW hors campagne	1220	1066
Biomasse	Bois Rouge 2 Albioma					
Biomasse / bagasse	Le Gol A – Albioma	190 MW pendant la campagne		190 MW pendant la campagne		
Biomasse	Le Gol B – Albioma					
Biomasse liquide	EDF PEI – Port Est	211	779	211	569	418
Biomasse canne fibre	(en base)	0	0	0 - 4	0	14
Biogaz méthanisation	petits projets biomasse	6,5	23,2	7 - 7,5	23,9	25
Valorisation des CSR	Nord et Sud	16,7	220	16,7	220	219
Géothermie		0	0	0 - 5	0	36,6
Éolien	terrestre	41,5	55,6	91,5	124	123
Éolien	offshore flottant	0	0	0 - 40	0	120
PV	avec et sans stockage	340	475	440 - 500	615	698
Hydraulique	hors STEP	145	523	146	522	520
Énergies marines	ETM	2	16	2 - 5	15	37
Énergies marines	houlomoteur	0	0	0 - 5	0	37
Biomasse	petits projets biomasse combustion	1	7,6	1 - 1,4	8	10
Biomasse	petits projets biomasse gazéification	0,2	0,7	0,2 - 0,6	1	2
Énergies marines	ORC	0	0	0 - 0,3	0	2
total			3105,6		3332,6	3332,6

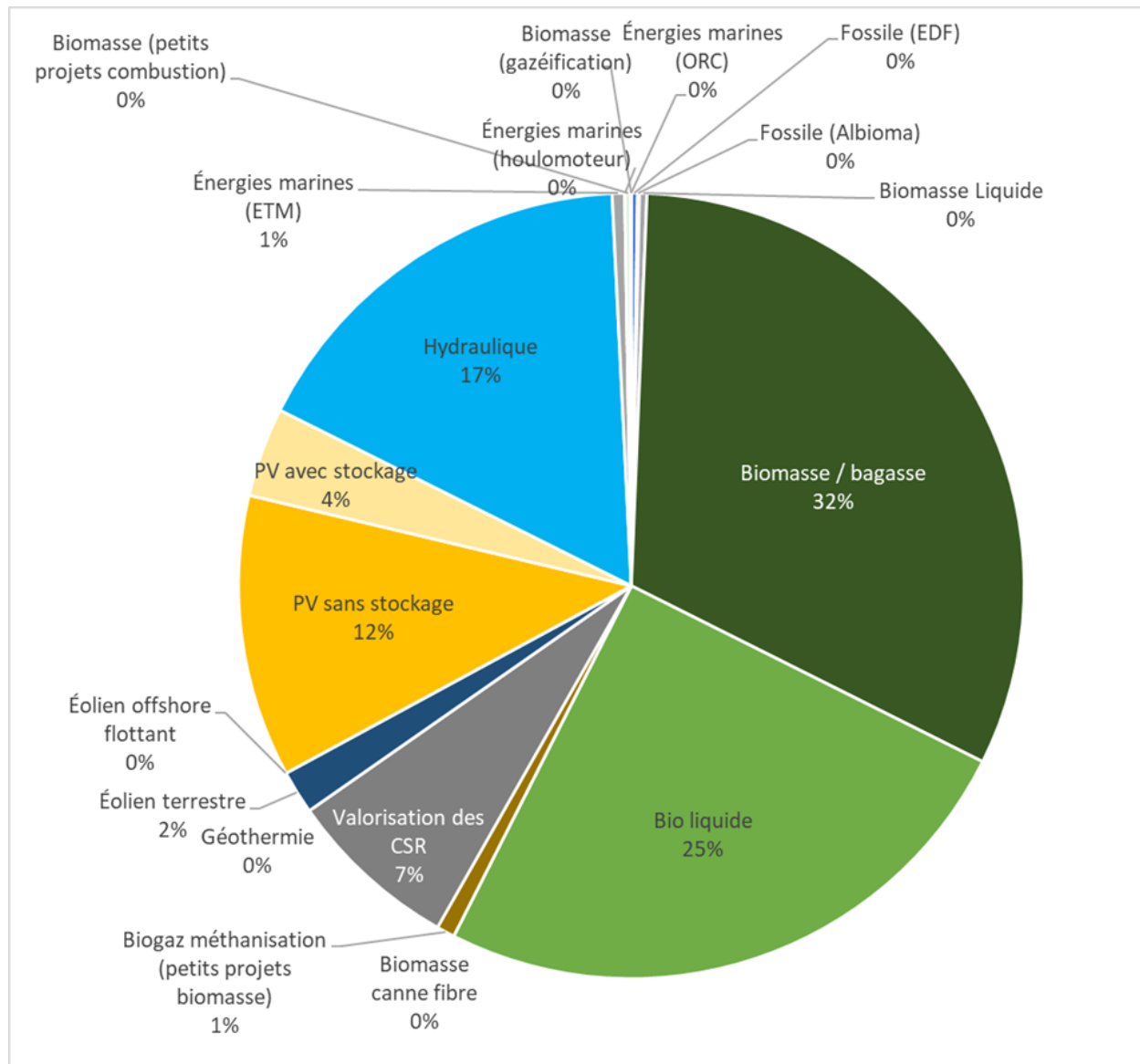


Figure 2 : mix électrique à l'horizon 2023

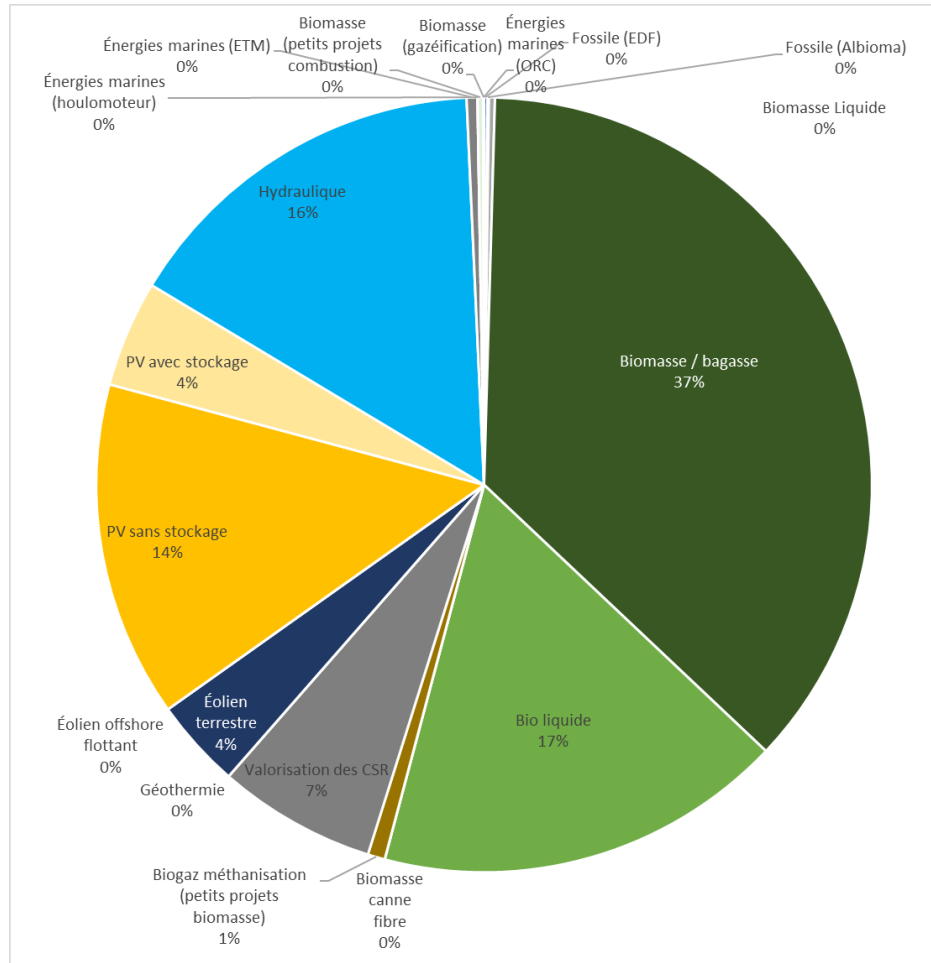


Figure 3 : mix électrique à l'horizon 2028 – scénario bas

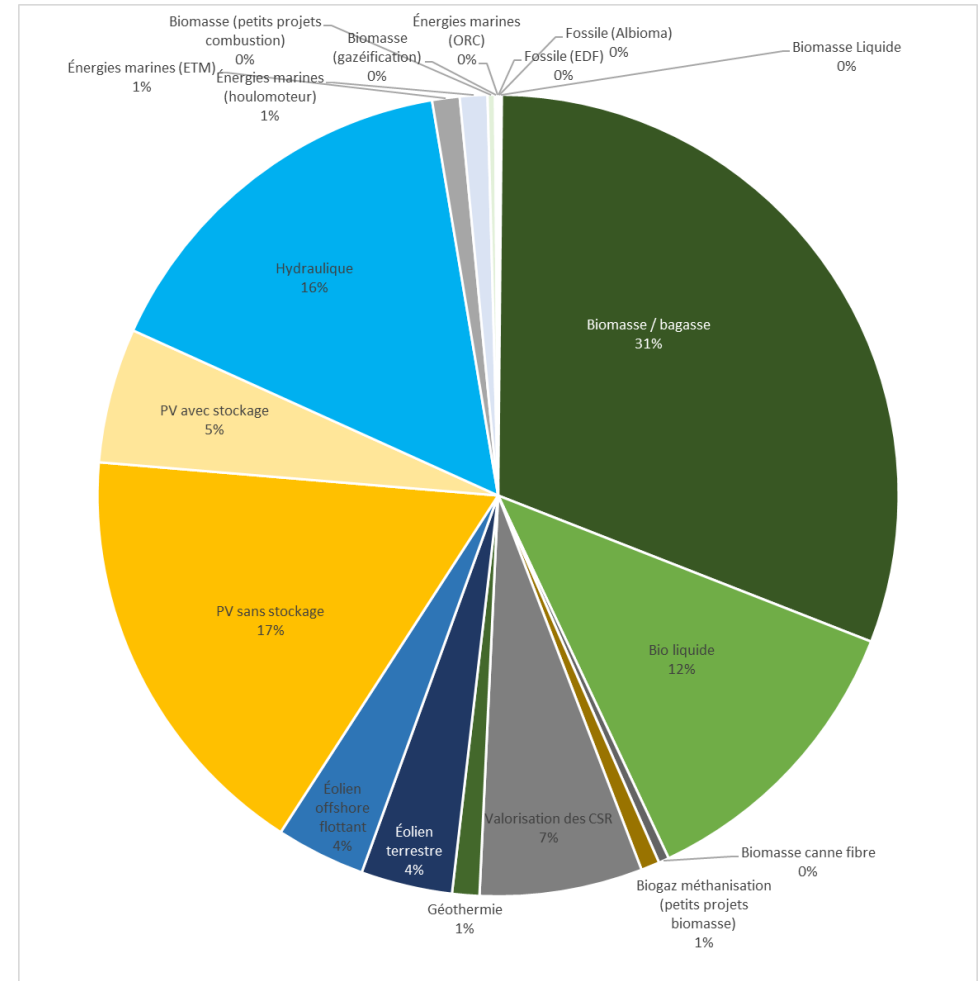


Figure 4 : mix électrique à l'horizon 2028 – scénario haut

- **Biomasse : conversion des centrales thermiques à la biomasse**

À horizon 2023, les trois centrales thermiques utiliseront 100 % de biomasse pour la production d'électricité, soit Bois Rouge, Le Gol et EDF PEI au Port.

Biomasse solide (pellets de bois et bagasse)

La conversion des centrales thermiques de Bois rouge et du Gol à la biomasse solide est prévue à l'horizon 2023. La bagasse continuera à être valorisée. Une partie des CSR (cf. ci-dessous) y seront également valorisés.

Les objectifs sont donc de :

- **En 2023 et 2028 : +200 MW**, pendant la campagne sucrière (biomasse solide + bagasse + CSR), et **+190 MW** hors période sucrière (biomasse solide uniquement+ CSR) ;

Biomasse solide (déchets ultimes ou Combustibles Solides de Récupération - CSR)

Les projets de valorisation énergétique des combustibles solides de récupération issus des déchets ultimes (non valorisables pour leur matière) généreront aux horizons 2023 et 2028 220GWh électriques dont 70 à 80 GWh/an en substitution de la biomasse importée. Une partie de ces CSR sera valorisée dans la centrale biomasse de Bois Rouge.

Les objectifs sont donc de :

- **En 2023 et 2028 : +16,7 MW;**

Biomasse liquide (EMAG)

Le fuel lourd actuellement utilisé dans la centrale thermique du Port Est sera remplacé par un combustible répondant aux critères de la directive européenne « énergies renouvelables II » (Renewable Energy Directive II ou RED II).

Le combustible utilisé est un EMAG (Esther Méthylrique d'Acides Gras - EMAG) issu de transestérification d'huiles végétales, à partir de colza, soja, jatropha, d'orge et d'huiles organiques provenant d'huiles de cuisson usagées.

- **En 2023 : +211 MW**, avec la conversion des moteurs diesels de la centrale thermique du Port Est d'EDF PEI à la biomasse liquide (type Esther Méthylrique d'Acides Gras) ;
- **En 2028 : +211 MW**, avec la conversion des moteurs diesels de la centrale thermique du Port Est d'EDF PEI à la biomasse liquide (type Esther Méthylrique d'Acides Gras) ;

- **Biocarburant (bioéthanol)**

Comme précisé ci-avant, fin 2018, une Turbine à Combustion fonctionnant au bioéthanol (80%) et au fuel (20%) a été mise en service sur la commune de Saint-Pierre.

Les objectifs de la PPE sont donc :

- **En 2023 et 2028 : 41 MW ;**

- **Biomasse solide – autres petits projets**

- **En 2023 : 7,7 MW**, avec le développement de la **combustion / gazéification/ méthanisation de la biomasse**
- **En 2028 : +8,2-9,9 MW**, avec le développement de la **combustion / gazéification/ méthanisation de la biomasse**

Pour la canne fibre, dans l'attente des résultats de l'étude macro-économique, cofinancée par la Région Réunion et le Département, il est convenu de porter un objectif de valorisation énergétique à hauteur de **4 MWe** à l'horizon 2028. Pour cette valorisation énergétique, plusieurs formes sont envisagées : combustion pour la production électrique, méthanisation et production de bioéthanol pour le transport ou la production électrique de pointe.

- **Géothermie**

Les objectifs en puissance installée d'énergie d'origine géothermique aux horizons 2023 et 2028 sont de :

- **2023 : 0MW ;**
- **2028 : 0 à 5 MW ;**

- **Eolien**

Eolien terrestre

Les objectifs en puissance installée d'éoliennes terrestres aux horizons 2023 et 2028 sont de :

- **2023** : +41,5MW ;
- **2028** : +91,5 MW ;

Eolien flottant

Les objectifs en puissance installée d'éoliennes flottantes aux horizons 2023 et 2028 sont de :

- **2023** : 0MW ;
- **2028** : 0-40 MW ;

- **Photovoltaïque**

Les objectifs en puissance installée d'énergie photovoltaïque aux horizons 2023 et 2028 sont de :

- **2023** : +340MWc ;
- **2028** : +440 à 500 MWc ;

Avec et sans stockage. Les AO CRE se feront désormais sans stockage.

- **Energies marines**

Energie houlomotrice

- **2023** : 0MW ;
- **2028** : 0-5 MW ;

Energie ETM

- **2023** : 2MW ;
- **2028** : 2-5 MW ;

- **Hydraulique**

- **2023** : 145MW ;
- **2028** : 146 MW ;

- **ORC**

- **2023** : 0MW ;

- **2028** : 0-0,3 MW ;

- **Chaleur**

Biomasse solide pour la production de chaleur

Les objectifs en termes de biomasse – chaleur sont de :

En 2023 : + 1 MWth par rapport à 2016 avec la combustion ou gazéification de broyats de palettes dans certains procédés industriels ;

En 2028 : pas de projets identifiés ;

Solaire thermique

Les objectifs en termes de solaire thermique :

En 2023 : + 40 000 chauffe-eaux solaires pour le secteur résidentiel par rapport à 2018 soit, 195 800 logements équipés (individuels et collectifs) ;

En 2028 : +80 000 chauffe-eaux solaires pour le secteur résidentiel par rapport à 2018 soit, 235 800 logements équipés (individuels et collectifs) environ 70 % du parc estimé ;

I.3.1.4. Les transports : stratégie de développement d'une mobilité durable

Le S.R.I.T. validé en 2014, établit à l'horizon 2020-2030, les grandes orientations du territoire en termes d'infrastructures et de transports, afin de répondre à des objectifs de mobilité durable. La trajectoire proposée dans cette PPE s'appuie sur ce schéma et sera développée ci-dessous.

Objectif 1 : Augmentation de la part modale de transports en commun (7% en 2016)

	2023 révisé	2028
Transports en communs	11%	14%

Objectif 2 : Baisse de la consommation des énergies fossiles du secteur du transport routier (par rapport à 2016)

	2023 révisé	2028
Baisse de la consommation des énergies fossiles du secteur du transport terrestre par rapport à 2018	-10%	-22%

Objectifs de déploiement du véhicule électrique

	2023 révisé	2028
Nombre de véhicules électriques (parc)	10 600	33 700
Nombre de bornes de recharge publiques (cumul)	550	1 700

Objectifs de déploiement du bioGNV (biométhane carburant)

	2023 révisé	2028
Déploiement du Bio GNV	Un projet expérimental de production de bioGNV par méthanisation pour les flottes captives de transport (voyageurs, déchets, etc.).	À définir selon les résultats de l'expérimentation.

I.4. L'évaluation environnementale stratégique (ESS)

La PPE est un programme soumis à l'élaboration d'une évaluation environnementale stratégique, selon le code de l'environnement.

Le présent rapport constitue l'évaluation environnementale de la révision de la PPE.

A noter que le SRB, annexé à la présente PPE fait l'objet d'une ESS propre et n'est donc pas traité dans le cadre de cette ESS.

Son contenu et sa forme sont précisés aux articles L.122-4 à L.122-11 et R.122-19 et R.122-20 du Code de l'Environnement.

1. Une **présentation générale** indiquant, de manière résumée, les objectifs du plan, schéma, programme ou document de planification et son contenu, son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification et, le cas échéant, si ces derniers ont fait, feront ou pourront eux-mêmes faire l'objet d'une évaluation environnementale ;
2. Une **description de l'état initial de l'environnement** sur le territoire concerné, les **perspectives de son évolution probable** si le plan, schéma, programme ou document de planification n'est pas mis en œuvre, les principaux enjeux environnementaux de la zone dans laquelle s'appliquera le plan, schéma, programme ou document de planification et les caractéristiques environnementales des zones qui sont susceptibles d'être touchées par la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou document de planification. Lorsque l'échelle du plan, schéma, programme ou document de planification le permet, les zonages environnementaux existants sont identifiés ;
3. Les **solutions de substitution raisonnables** permettant de répondre à l'objet du plan, schéma, programme ou document de planification dans son champ d'application territorial.

Chaque hypothèse fait mention des avantages et inconvénients qu'elle présente, notamment au regard des 1° et 2° ;

4. L'exposé des **motifs** pour lesquels le projet de plan, schéma, programme ou document de planification a été retenu notamment au regard des objectifs de protection de l'environnement ;
5. L'exposé
 - a. Des **effets notables** probables de la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement, et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages.
Les effets notables probables sur l'environnement sont regardés en fonction de leur caractère positif ou négatif, direct ou indirect, temporaire ou permanent, à court, moyen ou long terme ou encore en fonction de l'incidence née du cumul de ces effets. Ils prennent en compte les effets cumulés du plan, schéma, programme avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification ou projets de plans, schémas, programmes ou documents de planification connus ;
 - b. De l'évaluation des incidences Natura 2000 mentionnée à l'article [L. 414-4](#) ;
→ **En l'absence de zone Natura 2000 à La Réunion, cette rubrique n'est pas traitée**
6. La présentation successive des mesures prises pour :
 - a. **Eviter** les incidences négatives sur l'environnement du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement et la santé humaine ;
 - b. **Réduire** l'impact des incidences mentionnées au a ci-dessus n'ayant pu être évitées ;
 - c. **Compenser**, lorsque cela est possible, les incidences négatives notables du plan, schéma, programme ou document de planification sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni

suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, la personne publique responsable **justifie cette impossibilité**.

7. La présentation des critères, indicateurs et modalités-y compris les échéances-retenus :
 - a. Pour vérifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, la **correcte appréciation des effets défavorables** identifiés au 5° et le caractère adéquat des mesures prises au titre du 6° ;

- b. Pour identifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, à un stade précoce, les **impacts négatifs imprévus** et permettre, si nécessaire, **l'intervention de mesures appropriées** ;

8. Une **présentation des méthodes utilisées** pour établir le rapport environnemental et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;
9. Un **résumé non technique** des informations prévues ci-dessus.

II. ARTICULATION ENTRE LES DOCUMENTS D'ORIENTATION ET LA PPE

II.1.1 Schéma d'articulation générale

L'évaluation environnementale stratégique doit préciser l'articulation de la PPE avec les plans, schémas, programmes et autres documents de planification. L'article R122-20 du code de l'environnement précise en effet que l'évaluation environnementale présente « son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification et, le cas échéant, si ces derniers ont fait, feront ou pourront eux-mêmes faire l'objet d'une évaluation environnementale ».

Il s'agit d'exposer dans ce chapitre les orientations pouvant concerner la PPE et préciser la manière dont elles sont prises en considération par la PPE, en termes :

- **Compatibilité** : la PPE **ne remet pas en cause** les orientations du document, plan, programme ;
- **Prise en compte** : la PPE **intègre autant que possible** les orientations du document, plan programme ;

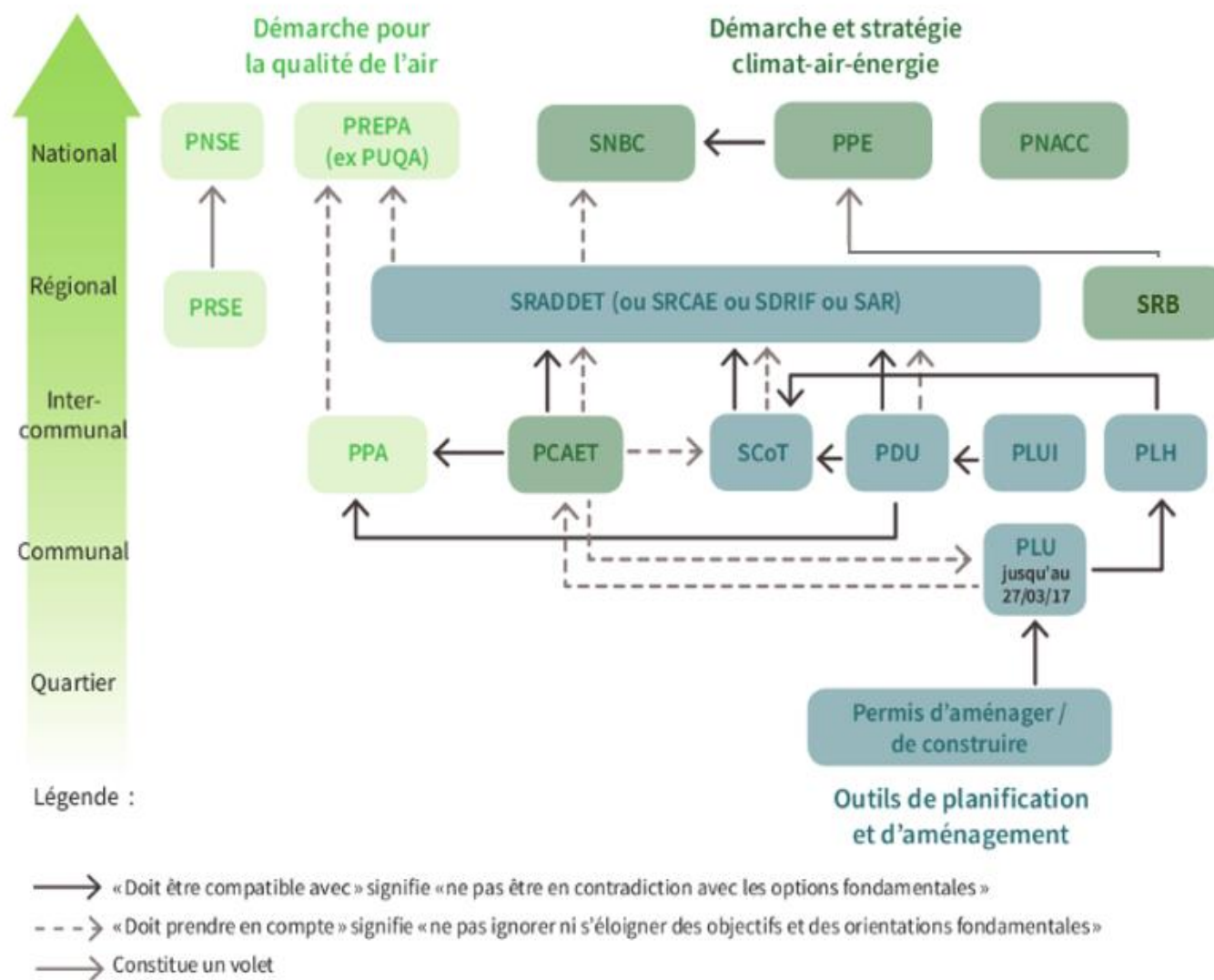


Figure 5 : Articulation de la PPE avec les documents d'orientation et d'urbanisme (source : ADEME, 2016)

II.1.2 Echelle nationale

II.1.2.1. Loi sur la transition énergétique (LTECV)

La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) d'août 2015 définit les objectifs de la politique énergétique nationale. L'article 1 précise ainsi que ces objectifs sont :

- De réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050. La trajectoire est précisée dans les budgets carbone mentionnés à l'article L. 222-1 A du code de l'environnement ;
- De réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012, en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030. Cette dynamique soutient le développement d'une économie efficace en énergie, notamment dans les secteurs du bâtiment, des transports et de l'économie circulaire, et préserve la compétitivité et le développement du secteur industriel ;
- De réduire la consommation énergétique primaire des énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à l'année de référence 2012, en modulant cet objectif par énergie fossile en fonction du facteur d'émissions de gaz à effet de serre de chacune ;
- De porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030 ; à cette date, pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation

- finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz ;
- De réduire la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 ;
- De contribuer à l'atteinte des objectifs de réduction de la pollution atmosphérique prévus par le plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques défini à l'article L. 222-9 du code de l'environnement ;
- De disposer d'un parc immobilier dont l'ensemble des bâtiments sont rénovés en fonction des normes " bâtiment basse consommation " ou assimilées, à l'horizon 2050, en menant une politique de rénovation thermique des logements concernant majoritairement les ménages aux revenus modestes ;
- **De parvenir à l'autonomie énergétique dans les départements d'outre-mer à l'horizon 2030, avec, comme objectif intermédiaire, 50 % d'énergies renouvelables à l'horizon 2020 ;**
- De multiplier par cinq la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030.

Ainsi, pour La Réunion, l'objectif de la LTECV est d'**Atteindre 50% de la part des EnR dans le mix énergétique en 2020 et aller vers l'autonomie énergétique en 2030 ;**

De plus, la LTECV a instauré la **Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)** dans les zones non interconnectées (ZNI). Chaque PPE doit définir la stratégie énergétique du territoire concerné. La PPE **remplace tout le volet énergie du SRCAE.**

Objectifs		Intégration dans la PPE
Atteindre 50% de la part des EnR dans le mix énergétique en 2020	Mix électrique	- 99,7% d'EnR à l'horizon 2023
	Taux de dépendance énergétique	- 49% pour l'électricité et 20% pour l'électricité et les carburants routiers
	Gains électriques	- +263 GWh cumulés
	Transport	- -10% de la consommation des énergies fossiles à l'horizon 2023 (par rapport à 2016)
Autonomie énergétique en 2030	Mix électrique	- 99,92% d'EnR à l'horizon 2028
	Gains électriques	- + 438 GWh cumulés
	Taux de dépendance énergétique	- Entre 46 et 62 % pour l'électricité et entre 24 et 28% pour l'électricité et les carburants routiers
	Transport	- -23% de la consommation des énergies fossiles à l'horizon 2023 (par rapport à 2016)

La présente PPE s'inscrit dans l'objectif fixé par la loi « parvenir à l'autonomie énergétique dans les départements d'outre-mer à l'horizon 2030 ». Pour l'électricité, l'ambition est d'atteindre un mix 100 % énergies renouvelables en 2030. Au vu des contraintes techniques actuelles et des ruptures technologiques nécessaires, cette programmation prépare cette ambition en visant un taux d'autonomie électrique entre 46 et 62% à l'horizon 2028. Il est pour cela nécessaire de réussir un programme de maîtrise de la demande ambitieux, de développer l'effacement et même le pilotage de la consommation et d'augmenter le taux d'ENR dans le mix électrique, notamment grâce au stockage.

II.1.2.2. Stratégie Nationale Bas Carbone et budget carbone (SNBC)

La PPE doit être compatible avec les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre fixés par les budgets carbone, en particulier pour le secteur de l'énergie, ainsi qu'avec la stratégie nationale bas-carbone (SNBC), fixée par le décret n°2015-1491 du 18 novembre 2015.

La stratégie nationale Bas Carbone fixe des objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la France (DOM inclus) :

- À court/moyen terme : les budgets-carbone (réduction des émissions de -27% à l'horizon du 3ème budget-carbone par rapport à 2013),
- À long terme à l'horizon 2050 : atteinte du facteur 4 (réduction des émissions de -75% par rapport à la période préindustrielle, soit -73% par rapport à 2013).

Les actions de la PPE sur les volets MDE, EnR et transport permettent d'éviter **l'émission de 2 157 kteq CO₂ à l'horizon 2023 et 2 836 kteq CO₂ à l'horizon 2028** soit une baisse respective de 55% à l'horizon 2023 (par rapport au scénario tendanciel) et 64% à l'horizon 2028 (par rapport au scénario tendanciel) (cf. chap. **V.1.2. Energie, Climat et Gaz à Effet de Serre**).

Les actions de MDE, de développement des EnR (dont la conversion des centrales charbon-bagasse à la Biomasse et des moteurs diesels à la biomasse liquide) et de réduction des consommations de carburants du secteur routier telles inscrites dans la PPE de La Réunion 2019-2028 participent à la réduction des émissions de GES du territoire et à l'atteinte des objectifs de la SNBC.

II.1.2.3. Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse (SNMB)

La Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse (SNMB) est définie en application de la Loi sur la Transition Energétique pour la

Croissance Verte (LTECV) afin notamment de « permettre l'approvisionnement des installations de production d'énergie, comme les appareils de chauffage domestique au bois, les chaufferies collectives industrielles et tertiaires, les unités de cogénération et la production de biocarburants ». L'objet de la SNMB est précisé dans le Décret n° 2016-1134 du 19 août 2016 relatif à la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse et aux schémas régionaux biomasse.

La SNMB est un document de portée stratégique qui vise à assurer l'articulation entre les filières de production et de mobilisation de la biomasse, et les différents usages (énergétiques et non énergétiques) de celle-ci en aval. La SNMB présente également une déclinaison régionale indicative de ses objectifs chiffrés de mobilisation de la biomasse afin de faciliter une bonne articulation avec les Schémas Régionaux Biomasse (SRB).

L'objectif général de la SNMB est de promouvoir les conditions d'un développement équilibré et cohérent des différentes filières de production et de mobilisation de la biomasse : il s'agit en effet de renforcer l'adéquation entre l'offre et la demande, tout en prévenant les potentiels conflits d'usage au sein des filières.

Le SRB de La Réunion est annexé au rapport de la PPE en tant que plan de développement biomasse de la PPE (au titre de l'article L. 141-5 du code de l'énergie). Il dispose de sa propre ESS.

Le remplacement des énergies fossiles (charbon et fuel) par de la biomasse (liquide et solide) au sein des principales centrales thermiques inscrite à la PPE révisée est compatible avec les orientations nationales du SNMB.

II.1.2.4. Plan de Réduction des Polluants Atmosphériques (PREPA)

Le Plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) est instauré par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Réalisé à la suite d'un important travail scientifique et à la consultation des parties prenantes, il se compose d'un décret qui fixe les objectifs de réduction à horizon 2020, 2025 et 2030, conformément aux objectifs européens et d'un

arrêté qui fixe les orientations et actions pour la période 2017-2021, avec des actions de réduction dans tous les secteurs (industrie, transports, résidentiel tertiaire, agriculture).

La politique énergétique et la PPE doivent contribuer à l'atteinte des objectifs de réduction de la pollution atmosphérique définis par le PREPA.

La réduction des consommations énergétiques du secteur des transports, le développement des EnR ainsi que la conversion des centrales charbon bagasse à la biomasse contribue à la réduction des polluants atmosphériques liés aux centrales thermiques et aux transports.

II.1.3 Echelle régionale

II.1.3.1. Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)

Le SRCAE a été défini par la loi Grenelle 2. L'objectif de ce schéma est de définir les orientations et les objectifs, à l'échelle de la région et à l'horizon 2020 et 2050, en matière de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables (objectifs quantitatifs et qualitatifs), de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques. Le SRCAE de La Réunion a été adopté en 2011 et révisé en 2013. Ce dernier n'est pas soumis à évaluation environnementale.

Comme indiqué précédemment, la loi de transition énergétique pour la croissance verte d'août 2015 a mis en place la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) qui, pour les zones non interconnectées (ZNI) au territoire métropolitain continental comme La Réunion, remplace tout le volet énergie du SRCAE.

Par ailleurs, les objectifs du SRCAE et de la PPE sont déclinés sous forme de mesures à l'échelle des collectivités territoriales au travers leurs Plans Climat Energie Air Territoriaux (PCAET).

Ainsi les PCAET doivent à leur tour être compatibles au SRCAE sur le volet air et émissions de GES, et à la PPE sur le volet énergie.

Enfin, à l'échelon communal, les PCAET sont pris en compte dans les documents d'urbanisme.

Sur le volet hors énergie, les objectifs du SRCAE sont de :

- **Concevoir un aménagement du territoire permettant d'améliorer la qualité de vie, mieux adapté à l'évolution des risques naturels (adaptation) et réduisant les consommations d'énergie (atténuation) ;**
- Préserver les ressources en eau pour garantir une meilleure résilience du territoire face au changement climatique ;
- Préserver les milieux agro-forestiers et développer les filières agroalimentaires pour viser l'autosuffisance alimentaire afin de garantir une meilleure résilience du territoire ;
- **Améliorer la qualité de l'air afin de rendre les concentrations de polluants conformes aux seuils réglementaires et en tenant compte des spécificités locales ;**
- Anticiper la réponse sanitaire face au changement climatique et ses impacts attendus sur les maladies à vecteur et les allergènes ;

Les actions relatives au volet transport de la PPE sont compatibles aux orientations du SRCAE sur la qualité de l'air ainsi que la réduction des consommations énergétiques.

II.1.3.2. Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S2RENR)

La loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010, dite « loi Grenelle II », a institué deux nouveaux types de schémas, complémentaires, afin de faciliter le développement des énergies renouvelables :

1. Les **schémas régionaux du climat de l'air et de l'énergie** (SRCAE) : Arrêtés par le préfet de région, après approbation du conseil régional, ils fixent pour chaque région administrative des objectifs quantitatifs et qualitatifs de développement de la production d'énergie renouvelable à l'échelon du territoire régional et à l'horizon 2020 et 2050 :
2. Les **schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables** (S3REnR) : définis par l'article L 321-7 du Code de l'Énergie et par le décret n° 2012-533 du 20 avril 2012 modifié, ces schémas doivent être élaborés par le gestionnaire du réseau public de transport en accord avec les gestionnaires des réseaux publics de distribution et après avis des autorités organisatrices de la distribution concernés dans leur domaine de compétence.

Désormais les S3REnR doivent être compatibles aux objectifs de la PPE en termes de déploiement des EnR raccordées au réseau.

Les S3REnR définissent un périmètre de mutualisation entre les producteurs du coût des ouvrages électriques à créer, comprenant les postes de transport, les postes-source et les liaisons entre les postes.

Le projet de Schéma de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S2RENr) de la Réunion planifie l'évolution du réseau électrique nécessaire à la réalisation des ambitions de développement des énergies renouvelables inscrites dans la PPE. Ce schéma garantit une capacité réservée pour les installations de production à partir d'énergie renouvelable.

Dans certaines zones, la capacité est immédiatement disponible, dans d'autres il est nécessaire d'effectuer des renforcements du réseau ou des créations de nouveaux ouvrages.

Le S2RENr en vigueur a été approuvé par le préfet le 20 mars 2019. La quote-part s'établit à 20,9k€/MW. Le S2RENr sera actualisé s'il ne s'avère pas compatible avec les objectifs de la PPE 2019-2028.

Ainsi, le S2RENr doit être compatible avec le SRCAE et son volet énergie, la PPE. En effet, l'arrivée massive d'EnR réparties sur le réseau moyenne tension nécessite des adaptations du réseau. Ces adaptations sont envisagées par le biais du S2RENr. Celui-ci sera mis à jour avec les orientations de la PPE en la matière à la suite de son approbation.

II.1.3.3. Plan Régional de Prévention et de Gestion des déchets (PRPGD)

Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) est en cours d'élaboration par la Région Réunion.

En cohérence avec les directives européennes et la feuille de route du gouvernement sur l'économie circulaire (FREC, 2018), la Région affiche sa volonté de **tendre vers un objectif** de « zéro déchet » à l'horizon 2030 en affichant, dans le cadre de l'élaboration du projet de PRPGD, des objectifs très ambitieux en matière de réduction/prévention et de valorisation des déchets (réemploi, recyclage et valorisation matière) en favorisant le développement et la structuration des filières liées à l'économie circulaire créatrices d'emplois locaux.

Dans l'attente de la mise en place de l'ambition partagée de tendre vers le « zéro déchet », la valorisation énergétique des refus de tri sous forme de Combustibles Solides de Récupération (CSR) représente une solution de transition temporaire au tout enfouissement.

En conséquence, il est inscrit dans la PPE une puissance de 16,7 MW électrique de revalorisation énergétique des CSR, pour une production électrique de 220 GWh/an, dont 70 à 80 GWh/an en substitution de la biomasse importée, assortie des conditions suivantes :

- l'adaptabilité des installations à la substitution par un combustible renouvelable de type biomasse à mesure que le

flux de déchets s'amenuise pour être compatible avec l'objectif « zéro déchet »,

- la justification technico-économique, financière et environnementale, de la compatibilité du projet à la politique de « zéro déchet » et de la transition énergétique ;
- le respect de la hiérarchie des modes de traitement et de valorisation des déchets en privilégiant les objectifs de réduction et les filières d'économie circulaire.

La valorisation énergétique des CSR inscrite à la PPE est compatible avec le PRPGD, car celle-ci sera temporaire et a pour objectif de réduire la part des déchets non valorisables enfouis. Les unités de valorisations énergétiques construites devront être en mesure de s'adapter à un combustible de remplacement des CSR au fur et à mesure de l'atteinte de l'objectif zéro déchets (Biomasse).

II.1.3.4. Schéma d'Aménagement Régional (SAR)

Le SAR révisé (et son chapitre valant Schéma de Mise en Valeur de la Mer) a été arrêté par le Conseil Régional en Août 2009, puis modifié à la suite de la phase de concertation et de mise à disposition du public. Sa procédure d'élaboration s'est achevée par une adoption (Décret pris en Conseil d'Etat) le 22 Novembre 2011 n°2011. Le SAR est soumis à évaluation environnementale.

Ce document stratégique de planification et d'aménagement du territoire fixe les orientations fondamentales à moyen terme en matière de développement durable, de mise en valeur du territoire et de protection de l'environnement.

Ses objectifs sont les suivants :

1. Répondre aux besoins d'une population croissante et protéger les espaces agricoles et naturels ;
2. Renforcer la cohésion de la société réunionnaise dans un contexte de plus en plus urbain ;

3. Renforcer le dynamisme économique dans un territoire solidaire ;
4. Sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques ;

Ces objectifs renvoient à la prise en compte des 7 impératifs suivants :

- La réduction de la consommation d'espace par le cantonnement de l'espace urbain et la gestion raisonnée du capital que représente le foncier, grâce à une organisation hiérarchisée du territoire ;
- La construction d'un modèle urbain adapté aux attentes des Réunionnais ;
- **La réduction des consommations énergétiques et du trafic automobile, et le développement en parallèle des énergies renouvelables et des transports en commun ;**
- La réponse aux besoins de logements, en particulier de logement social, tout en prévoyant les équipements connexes d'assainissement et de traitement des déchets, et en réduisant l'exposition aux risques ;
- L'augmentation des facteurs de développement économique ;
- La préservation des espaces naturels et agricoles et des ressources naturelles (eau et matériaux) ;
- L'anticipation des effets des changements climatiques notamment en termes de risques naturels.

Objectifs	Orientations	Intégration dans la PPE
<p>Répondre aux besoins d'une population croissante et protéger les espaces agricoles et naturels</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La réduction de la consommation d'espace par le cantonnement de l'espace urbain et la gestion raisonnée du capital que représente le foncier, grâce à une organisation hiérarchisée du territoire ; 2. La réduction des consommations énergétiques et du trafic automobile, et le développement en parallèle des énergies renouvelables et des transports en commun ; 3. La préservation des espaces naturels et agricoles et des ressources naturelles (eau et matériaux) 	<ul style="list-style-type: none"> - Objectif de réduction des consommations électriques de – 263GWh à l'horizon 2023 et – 438GWh à l'horizon 2028 par rapport à l'évolution tendancielle ; - Objectifs de réduction des consommations en énergies fossiles du transport routier par rapport à 2016 de 10% en 2023 et de 22% en 2028. - Report modal 11% 2023 et 14% en 2028 en faveur des transports en commun (contre 7% en 2016)
<p>Renforcer la cohésion de la société réunionnaise dans un contexte de plus en plus urbain ;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'augmentation des facteurs de développement économique ; 2. La réponse aux besoins de logements, en particulier de logement social, tout en prévoyant les équipements connexes d'assainissement et de traitement des déchets, et en réduisant l'exposition aux risques 	<ul style="list-style-type: none"> - Actions de sensibilisation tournée vers les ménages précaires (poursuite du programme SLIME, autres actions de sensibilisation, aide à l'acquisition de matériel électroménager performant) ;
<p>Renforcer le dynamisme économique dans un territoire solidaire ;</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. La construction d'un modèle urbain adapté aux attentes des Réunionnais ; 	<p>-</p>
<p>Sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. L'anticipation des effets des changements climatiques notamment en termes de risques naturels 	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction de la dépendance à l'importation des énergies fossiles par le développement d'EnR locales ;

Enfin, un des grands principes du SAR est « *Le respect des grands équilibres et la préservation des espaces naturels et agricoles face à la croissance des espaces urbains* ». Cette approche a conduit à identifier plusieurs catégories d'espaces :

1. Les espaces à vocation urbaine et territoires ruraux habités ;
2. Les espaces agricoles ;
3. Les espaces de continuité écologique ;
4. Les espaces naturels de protection forte ;

Dans ces espaces, des prescriptions particulières sont définies. Elles sont applicables sur tout le territoire régional. Ces prescriptions sont par la suite déclinées à une échelle intercommunale dans les Schémas de Cohérence Territoriaux (SCoT) puis communale dans les PLU.

Vis-à-vis de la production énergétique, le SAR définit les prescriptions suivantes par type d'espace :

Tableau 2 : Prescriptions pour le volet énergie par type d'espace

Type d'espace	Prescriptions
Espaces naturels de protection forte	Autorisé sous conditions
Espaces de continuité écologique	Autorisé sous conditions
Coupures d'urbanisation	Interdit
Espaces agricoles	Autorisé sous conditions
Espaces urbains	Autorisé

La réduction des consommations énergétiques notamment liées au transport routier inscrites à la PPE sont compatibles avec les orientations du SAR. A ce titre le SAR et la PPE sont compatibles.

Dans les Zones Non Interconnectées comme La Réunion, lors de la révision du SAR, les thématiques énergie, climat et transport développées dans le SRCAE et la PPE seront intégrées au futur SAR révisé.

Les orientations du SAR devront se retranscrire dans les documents d'urbanisme à l'échelon intercommunal (SCOT) ou communal (PLU). Ainsi, la localisation des futures installations devra prendre en compte les contraintes d'urbanismes à l'échelle communale voire intercommunale.

La destination générale des sols

Espaces naturels de protection forte

- Espaces naturels terrestres protégés
- Espaces naturels maritimes protégés

Espaces naturels à usage agricole

- Espaces de continuité écologique
- Coupures d'urbanisation

Espaces à usage agricole unique

- Espaces agricoles

Espaces à vocation urbaine

- Espaces urbains à densifier
- Espaces d'urbanisation prioritaire
- Zones préférentielles d'urbanisation
- Territoires ruraux habités

Limites spécifiques

- Limites du Coeur du Parc National
- Limites du Coeur habité du Parc National
- Périmètre du chapitre individualisé relatif SMVM

Réseau existant

- Réseau routier primaire
- Réseau routier secondaire

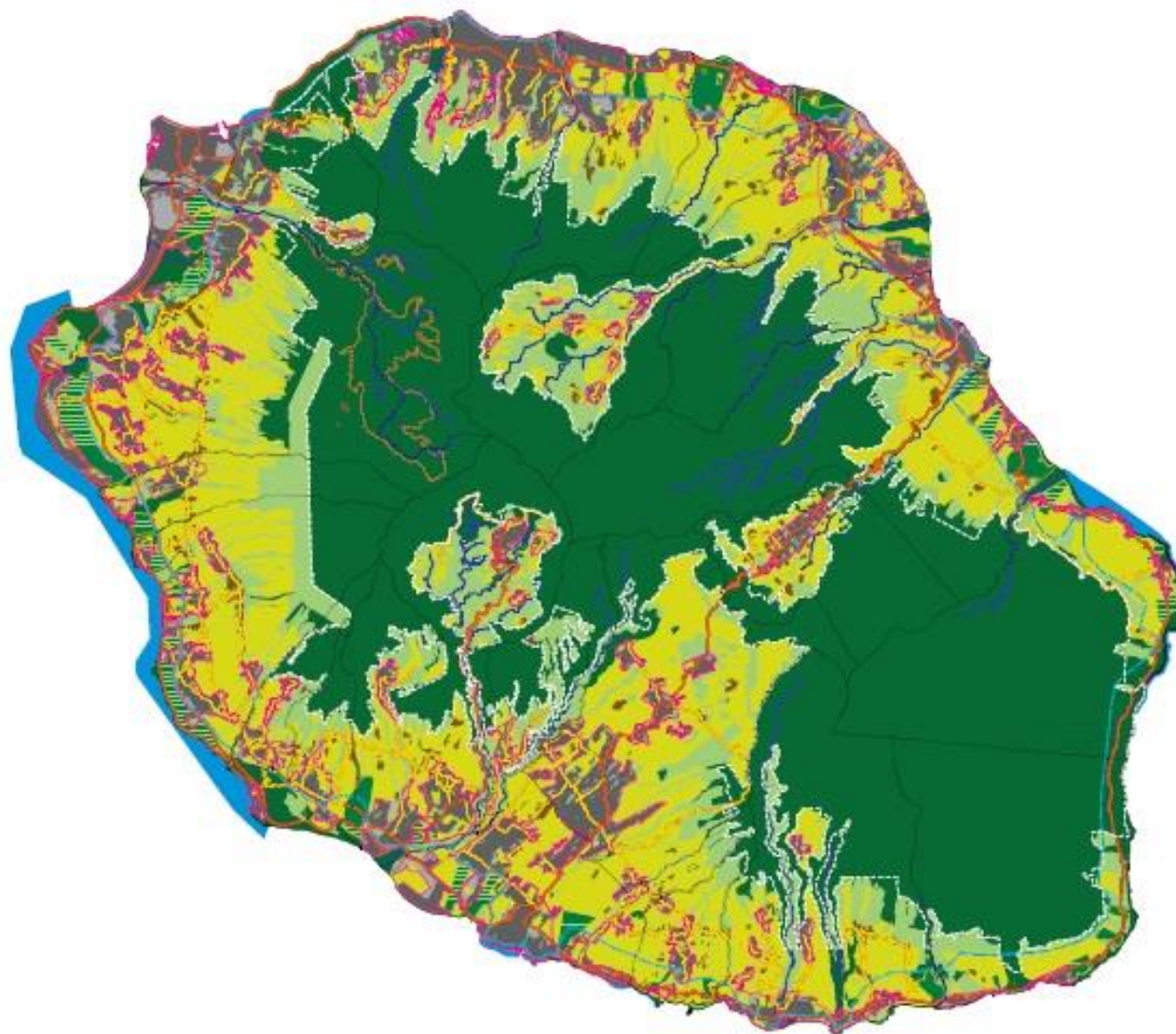


Figure 6 : Carte générale de destination des sols

II.1.3.5. Schéma Régional des Infrastructures Terrestres (SRIT)

Le SRIT constitue le volet « infrastructures et transports » du SAR. Validé en 2014, il établit à l'horizon 2020-2030, les grandes orientations du territoire en termes d'infrastructures et de transports, afin de répondre à des objectifs de mobilité durable. Il concerne à la fois le transport public de personnes et le transport de marchandises, ainsi que les infrastructures correspondantes : terrestres, maritimes et aériennes. Il constitue en ce sens un cadre de référence pour la politique des infrastructures et des transports, menée à l'échelle régionale. Le SRIT est soumis à évaluation environnementale.

Plus spécifiquement, le SRIT vise à :

- Coordonner les volets marchandises et voyageurs
- Optimiser l'utilisation des réseaux/équipements
- Favoriser la complémentarité entre les modes de transports
- Favoriser la coopération entre les opérateurs
- Prévoir si nécessaire la réalisation d'infrastructures nouvelles
- Déterminer dans une approche multimodale les différents objectifs de services de transports aux usagers pour assurer la cohérence à long terme entre et à l'intérieur des réseaux
- Distinguer les évolutions prévisibles de la demande et celle des besoins

En termes d'objectifs chiffrés, le SRIT vise un report modal de +15% vers les transports en commun (contre 7% en 2016). La PPE vise un report modal de 11% 2023 et 14% en 2028 en faveur des transports en commun.

Le volet « transport durable » de la PPE se base sur la trajectoire proposée par le SRIT. En ce sens, la PPE est compatible au SRIT.

II.1.3.6. SDAGE

Le SDAGE actuellement en vigueur, adopté le 4 novembre 2015 et approuvé par arrêté préfectoral le 09 décembre 2015), définit les grandes orientations de la politique de l'eau sur le bassin de la Réunion pour la période 2016-2021.

Le SDAGE de la Réunion traite 6 grands thèmes :

- La gestion quantitative de l'eau
- La gestion qualitative de l'eau
- La gestion et la protection des milieux aquatiques intérieurs et littoraux
- La gestion des risques liés à l'eau
- La gestion des données sur l'eau
- L'organisation de la gestion de l'eau

Les 7 orientations fondamentales du SDAGE sont les suivantes :

1. Préserver la ressource en eau dans le respect des usages et le respect de la vie aquatique en prenant en compte le changement climatique,
2. Assurer la fourniture en continu d'une eau de qualité potable pour les usagers domestiques et adapter la qualité aux autres usages,
3. Rétablir et préserver les fonctionnalités des milieux aquatiques,
4. Lutter contre les pollutions,
5. Favoriser un financement juste et équilibré de la politique de l'eau, notamment au travers d'une meilleure application du principe pollueur payeur,
6. Développer la gouvernance, l'information, la communication et la sensibilisation pour un partage des enjeux amélioré,
7. Reprise des objectifs et des dispositions du PGRI visant la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau.

Les orientations du SDAGE sont par la suite déclinées à l'échelle de sous-bassins (Est, Sud et Ouest approuvés à l'heure actuelle).

La PPE prend en considération les prescriptions relatives à la préservation des cours d'eau telles qu'inscrites au SDAGE et à sa

déclinaison locale le SAGE en préférant un développement de l'hydroélectricité sur les canalisations d'AEP ou d'eaux usées.

Objectifs	Orientations	Intégration dans la PPE
La gestion et la protection des milieux aquatiques intérieurs et littoraux	<ol style="list-style-type: none"> 1. Préserver la ressource en eau dans le respect des usages et le respect de la vie aquatique en prenant en compte le changement climatique 2. Rétablir et préserver les fonctionnalités des milieux aquatiques 	- Le développement de l'hydroélectricité passe désormais par l'optimisation des centrales existantes, la petite et la micro-hydroélectricité, y compris sur les réseaux d'irrigation, voire d'adduction d'eau potable et d'assainissement ;

La PPE est compatible aux orientations du SDAGE et sa déclinaison locale en SAGE sur le volet hydroélectricité.

II.1.3.7. Charte du Parc National

La charte du parc national de La Réunion a été approuvée par le décret en Conseil d'État n° 2014-049 du 21 janvier 2014. Elle définit le projet du territoire pour dix ans, à la fois pour le cœur et l'aire d'adhésion. Elle est aussi le plan de gestion des « Pitons, cirques et remparts » inscrits sur la Liste du patrimoine mondial. A ce jour, 17 des 24 communes de l'île ont fait le libre choix d'y adhérer.

Le territoire du Parc comporte deux zones aux statuts bien distincts :

- Le cœur (105 000 hectares soumis à une protection forte)

- Et l'aire d'adhésion (88 000 hectares qui correspondent aux zones habitées et cultivées de mi altitude l'espace intermédiaire entre l'urbanisation littoral et le cœur).

Concernant les prescriptions applicables aux espaces en cœur de Parc, d'après l'article L.331-4 du CE et l'article 9 du décret du 5 Mars 2007 – créant le PNR – :

« Les travaux, constructions et installations sont interdits dans le Cœur du Parc, sauf autorisation spéciale de l'établissement public du Parc délivrée après avis de son Conseil Scientifique. Cette autorisation spéciale peut, en application de l'article L.331-5 du code de l'Environnement, être accordée notamment pour les constructions et installations indispensables à l'approvisionnement en eau et en énergie géothermique, ainsi que pour les installations ou constructions légères à usage touristique. [...] **Les projets qui contribuent à la réalisation des orientations de valorisation et d'exploitation des énergies renouvelables et de développement d'un tourisme durable sont mis en œuvre dans le Cœur du Parc National dans la mesure où ils sont compatibles avec les impératifs de protection de ces espaces.**

»

La charte du PNR autorise le développement des EnR en cœur de Parc. Aussi la PPE est compatible avec ce document. Des prescriptions devront être respectées en phase opérationnelle des projets.

II.1.4 Echelle locale

II.1.4.1. Plans Climat Energie Air Territoriaux (PCAET)

Comme précisé ci-dessus, les Plans Climat Air Energie Territoriaux (PCAET) constitue la déclinaison locale du SRCAE. Il s'agit d'un projet territorial de développement durable dont la finalité est la lutte contre le changement climatique et l'adaptation du territoire. Depuis le décret du 28 juin 2016, la mise en œuvre d'un Plan Climat Air Energie Territorial est obligatoire pour les EPCI de plus de 50 000 habitants au 1er janvier 2017 et au plus tard le 31 décembre 2018 pour les

EPCI de plus de 20 000 habitants. Ce dernier est soumis à évaluation environnementale.

Les PCAET doivent être compatibles avec le SRCAE, et par conséquent son volet énergie (PPE).

II.1.5 Documents d'urbanismes locaux (SCOT, PLU, PLH et PDU)

A l'échelle communale ou intercommunale, les documents d'urbanismes prendront en considération la PPE sur les volets les concernant :

- PDU : volet transport de la PPE
- SCOT/PLU : volet transport et développement des EnR de la PPE et notamment via sa déclinaison locale, les PCAET ;
- PLH : volet MDE

Les documents d'urbanismes locaux prendront en compte la PPE.

III. DESCRIPTION DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

III.1. Périmètre de la PPE

Source : *Evaluation Environnementale Stratégique du Schéma Régional de Biomasse, Ile de La Réunion, Février 2018*

Située dans le Sud-Ouest de l'Océan Indien dans l'archipel des Mascareignes, l'île de La Réunion s'est édifiée principalement à partir de deux massifs volcaniques : celui du Piton des Neiges et celui du Piton de la Fournaise, volcan actif.

Le massif du Piton des Neiges est entaillé de trois cirques majestueux : Mafate, Cilaos et Salazie, qui occupent le centre de l'île et qui restent encore aujourd'hui relativement isolés du reste de l'île.

Des sommets vers le littoral, les pentes forment des planèzes plus ou moins larges qui sont creusées par un réseau dense de ravines, conséquence du régime pluviométrique soutenu.

Ces sillons, souvent profonds, limitent fortement les surfaces aménageables et constituent des obstacles importants aux déplacements.

Le département de la Réunion est composé de 24 communes pour une population estimée de 850 996 habitants au 1^{er} janvier 2016 (842 767 habitants, population légale au 1^{er} janvier 2014) (INSEE, 2017). La population de l'île devrait dépasser le million d'habitants d'ici 2030 (INSEE).

L'île de La Réunion constitue alors l'aire d'étude rapprochée. Néanmoins, cette évaluation environnementale de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) fait référence à des échelles plus larges, telles que celle globale, l'aire d'étude éloignée.



Figure 7 : Carte de localisation de La Réunion (Source : mapsland)

III.2. Année de référence étudiée

L'année de référence utilisée pour les données est l'année **2018**.

En effet, l'ensemble des objectifs de la PPE Révisée 2019-2028 se basent sur **l'année de référence 2018**.

III.3. Composantes environnementales

Au regard de l'interaction potentiel avec le projet de la PPE envisagé, les composantes environnementales ont fait l'objet d'une analyse dans le cadre de cette évaluation environnementale.

Les composantes suivantes ont été analysées :

1. Energie, Climat et Gaz à Effet de Serre
2. Ressources naturelles (eau, sol, sous-sols)
3. Contexte socio-économique du territoire
4. Transports et déplacements
5. Milieux naturels et biodiversité
6. Paysages et patrimoine
7. Santé humaine, risques et nuisances

Au-delà de la description de l'état des composantes de l'environnement, le diagnostic de la situation environnementale se veut dynamique et systémique.

Chaque composante a été abordée en interaction avec la thématique « Energie » au regard de la PPE.

A l'issue de la description de chaque thématique, une hiérarchisation des enjeux est proposée. La méthodologie utilisée est développée dans le chapitre « Méthodes ».

III.4. Energie, Climat et Gaz à Effet de Serre (GES)

Source : *Bilan Energétique de La Réunion 2018 (Editions 2019, SPL Horizon) ; PPE 2019-2028 ; BP EDF SEI, 2018*

L'insularité implique des spécificités énergétiques :

- En 2018, le taux de dépendance énergétique est de **87,2%**. Ce taux a augmenté sensiblement par rapport à la période 2016-2017 (86,85%).
- Les énergies renouvelables développées sur le territoire couvrent un large spectre aussi bien pour la production électrique que thermique mais restent encore minoritaires (254,4Ktep produites en 2018 soit **12,8%** de ressources locales).
- La sécurité d'approvisionnement en carburants et en électricité est plus sensible.

III.4.1 Energie et émissions de GES

III.4.1.1. Situation énergétique générale

• Mix énergétique

La demande intérieure d'énergie primaire de La Réunion est principalement satisfaite par des importations d'énergies fossiles.

La dépendance énergétique de La Réunion, mesurée par la part d'énergie primaire importée, a évolué de 84,7% en 2000 à 87,2% en 2018, soit 1 441,8 ktep.

Le taux de dépendance aux énergies fossiles a connu un pic en 2011 (88,3%) puis a poursuivi une baisse régulière sur deux années consécutives pour atteindre 86,2% en 2013. Entre 2013 et 2018, la tendance est plutôt à la hausse. Il atteint 87,1% en 2018 ([Figure 8](#))

Ces importations de combustibles fossiles concernent essentiellement les **produits pétroliers** et le **charbon**.

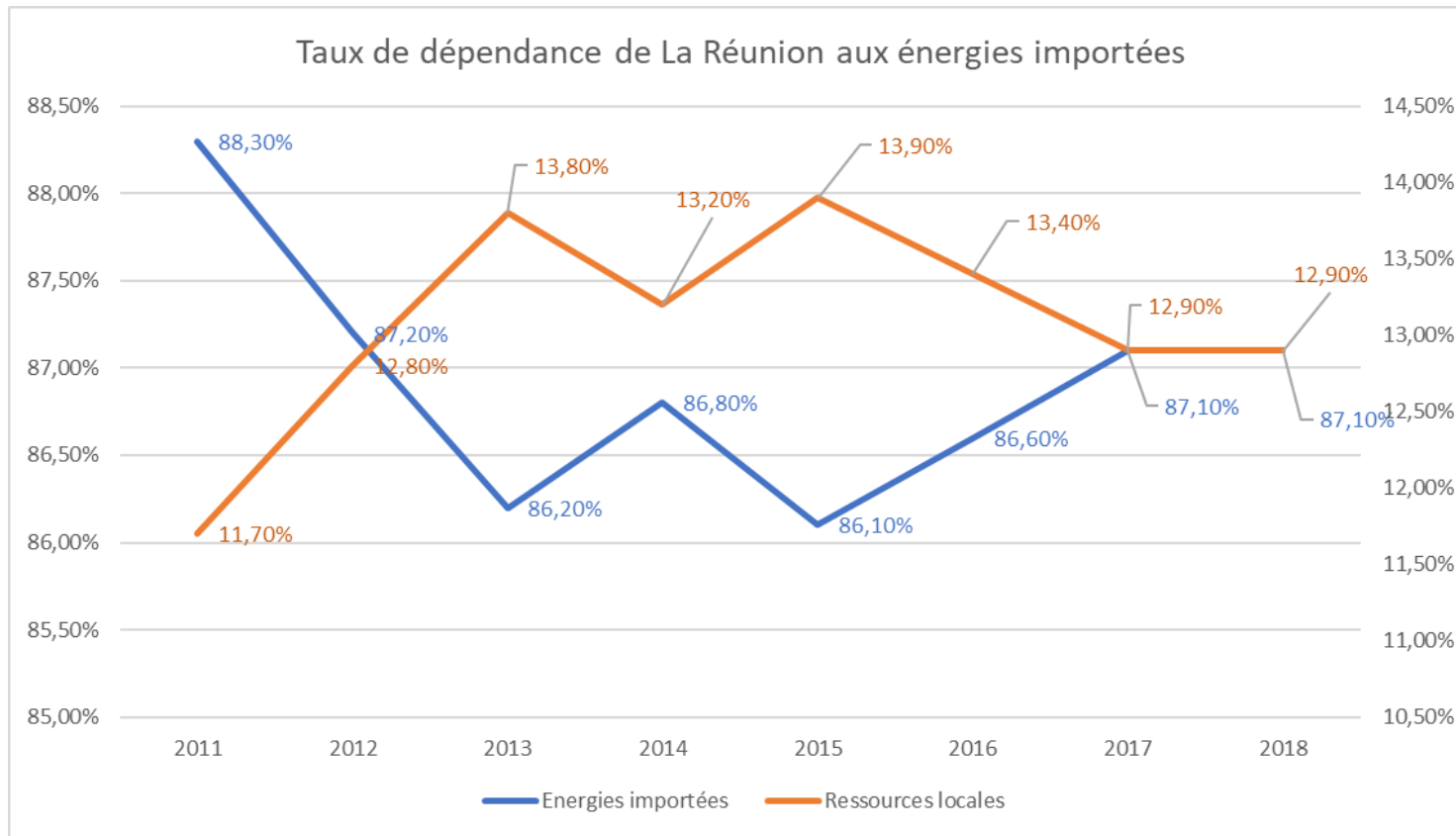


Figure 8 : Evolution du taux de dépendance énergétique de La Réunion (Source : Eco-stratégie Réunion, d'après BER 2018)

Diagramme de Sankey

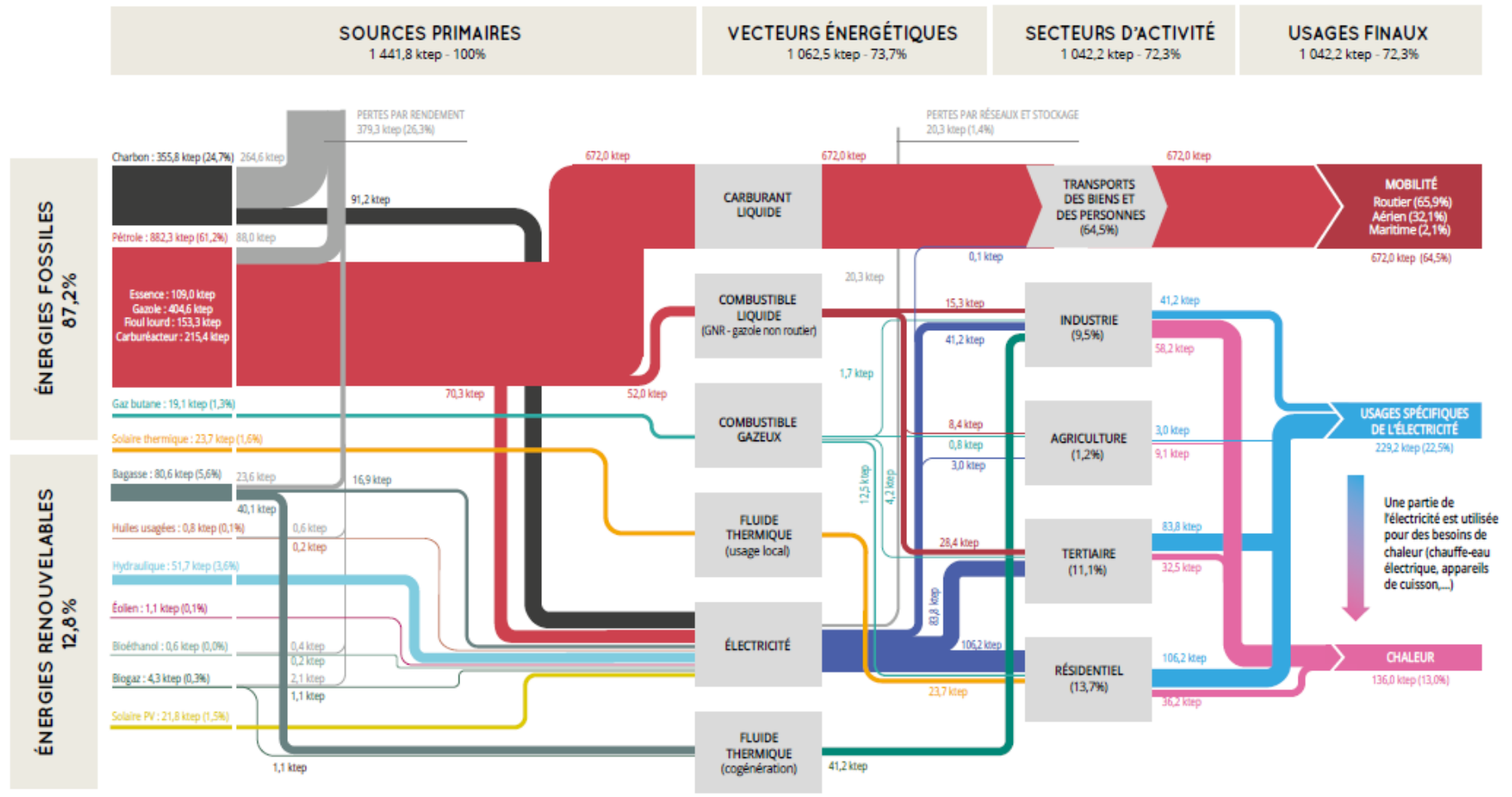


Figure 9 : Schéma énergétique de La Réunion 2018 (source : BER, 2018)

• Consommation d'énergie primaire

En 2018, la consommation totale d'énergie primaire – qui décrit les importations globales d'énergies toutes sources confondues – s'élève à 1441,8 Ktep (16 768,2 GWh), en légère diminution par rapport à 2017 (-1,7%). L'approvisionnement en combustibles fossiles est de 1 245,2 ktep (kilotonne équivalent pétrole) répartis comme suit :

- 68 % pour les produits pétroliers (hors gaz butane) ;
- 30 % pour le charbon ;
- 2 % pour le gaz butane.

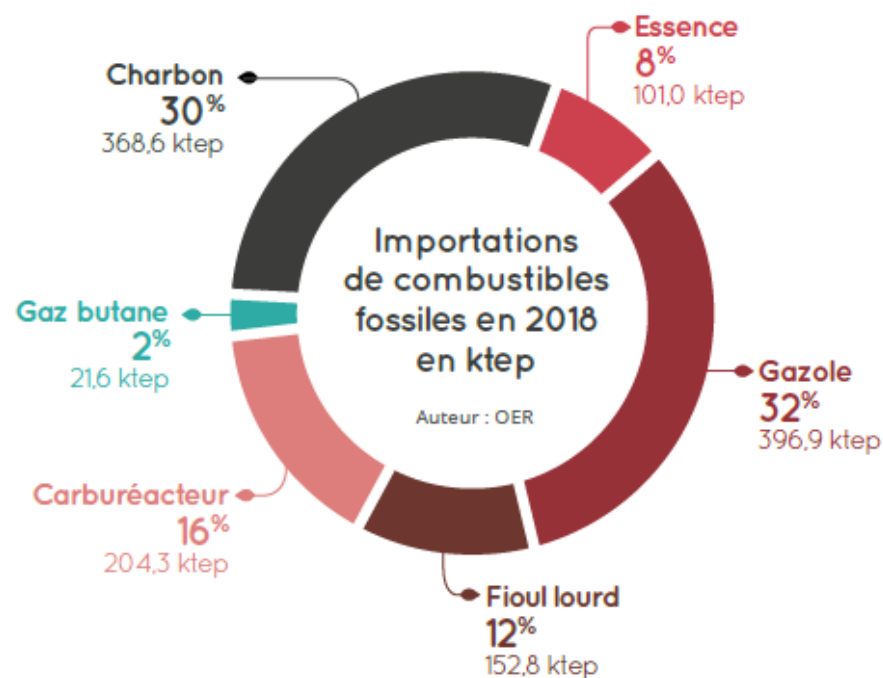


Figure 10 : Approvisionnement en énergie de La Réunion, 2018 (source : BER 2018 éd. 2019)

Les usages de ces combustibles fossiles sont les suivants :

- Le charbon : 100 % destiné à la production d'électricité ;
- Le fioul lourd : 100 % destiné à la production d'électricité ;
- L'essence : 100 % destiné pour un usage routier ;
- Le gazole : 1 % pour la production électrique, 86 % pour le transport et 13 % pour les autres usages ;
- Le carburéacteur : 100 % pour le transport aérien ;
- Le gaz butane : 100 % pour la cuisson dans le secteur du résidentiel, du tertiaire et de l'agriculture.

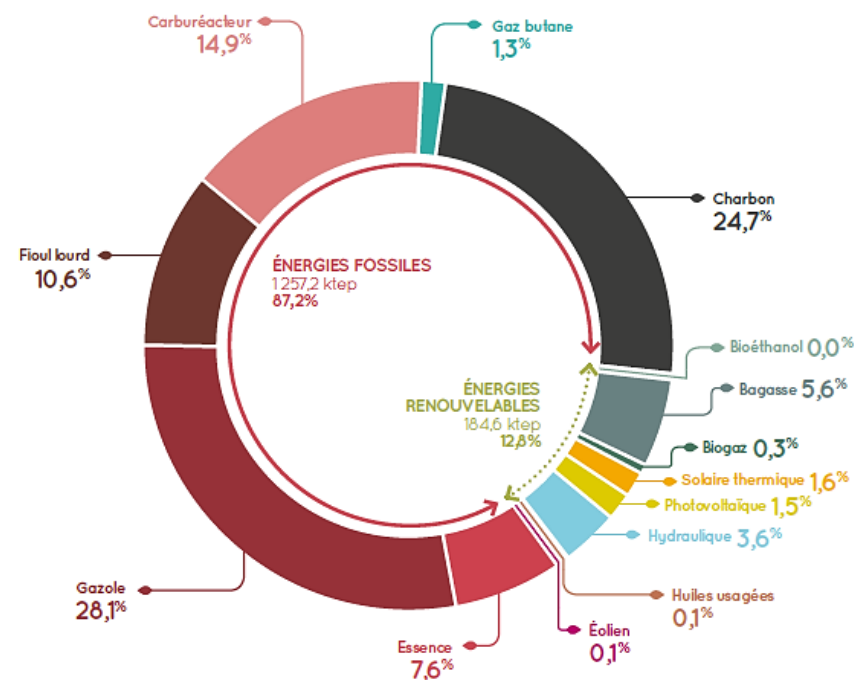


Figure 11 : Consommation d'énergie primaire 2018 (Source : BER 2018 éd. 2019)

• Consommation d'énergie finale

En 2018, la consommation totale d'énergie finale – qui décrit les consommations des utilisateurs finaux (tout secteur confondus) – s'élève à 906 Ktep (10 538 GWh), en légère augmentation par rapport à 2017 (+1,01%), réparti de la manière suivante :

- Electricité : 234,2 Ktep (-0,8% par rapport à 2017) ;
- Carburant pour les transports : 672 Ktep (+2% par rapport à 2017) ;
- Chaleur : 64,9 Ktep (-6,7% par rapport à 2017) ;

Les destinations finales des combustibles fossiles importés à La Réunion sont dominées par le secteur des **transports** avec une prédominance nette des transports routiers (qui représentent 65,9% de la totalité du secteur selon le diagramme de Sankey, [Figure 9](#)).

La Réunion vit sous le régime d'une économie carbonée « pétrodépendante » et importe massivement des énergies fossiles (produits pétroliers, charbon, gaz butane) pour répondre aux besoins énergétiques croissants de l'île.

Tableau 3 : Quelques chiffres clés sur l'énergie à La Réunion (BER, 2018)

Consommation d'énergie primaire	1 441,8 Ktep
Taux de dépendance énergétique	87,1%
Intensité énergétique par habitant	1,7 tep*
Consommation d'énergie finale	906 Ktep
Consommation électrique par habitant	3,16 MWh/an (en intégrant la part des professionnels)
	1,41 MWh/habitant (particuliers uniquement)

* (Tonne Equivalent Pétrole)

III.4.1.2. La production et distribution d'électricité

Source : Bilan prévisionnel 2018, EDF Réunion, PPE 2019-2028

L'île de La Réunion ne bénéficie pas d'interconnexion au réseau électrique intercontinental. Il s'agit d'une Zone Non Interconnectée (ZNI). **Il faut donc produire sur place l'électricité consommée en tenant compte de la croissance des besoins en énergie.**

En 2018, la production électrique à La Réunion provient à 64% des énergies primaires fossiles (pétrole 28% et charbon 36%) et à 36% des énergies renouvelables.

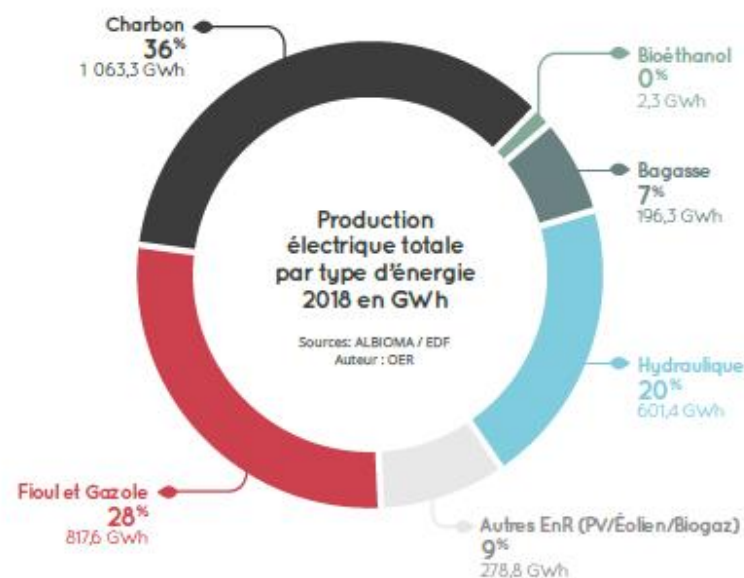


Figure 12 : Production électrique par type d'énergie en 2018 (source : BER 2018)

Les cartes ci-dessous spatialisent les différentes zones de production et de raccordement au réseau de distribution haute tension.

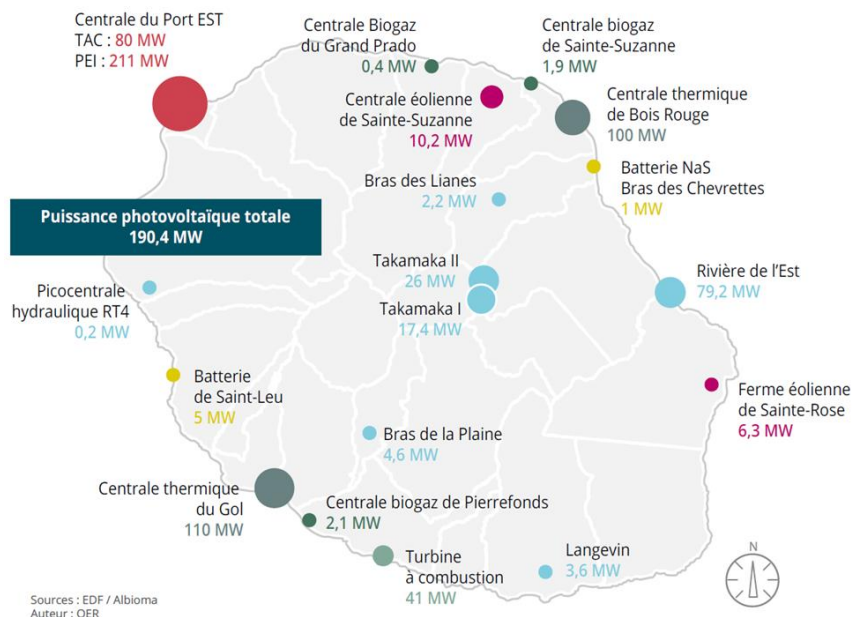


Figure 13 : parc de production électrique et la production électrique (source : OER d'après données Albioma et EDF SEI)

La puissance nominale mise à disposition sur le réseau au 31 décembre 2018 est de **892,5 MW**, avec près de la moitié fournie par deux centrales à charbon/bagasse, une centrale à charbon une turbine à combustion au fuel, deux moteurs diesel :

- La centrale thermique de Bois Rouge (100MW) et la centrale thermique du Gol (110MW), fonctionnant au charbon et à la bagasse une partie de l'année (lors de la campagne sucrière) ;
- La centrale thermique du Port Est et la turbine à combustion du Port Est fonctionnant au fuel lourd et gazole (80 MW TAC et 211 MW moteurs diesel).
- A noter la mise en service fin 2018 de la Turbine à Combustion au bio-éthanol à Saint-Pierre afin de sécuriser l'approvisionnement du Sud de l'île (41 MW).

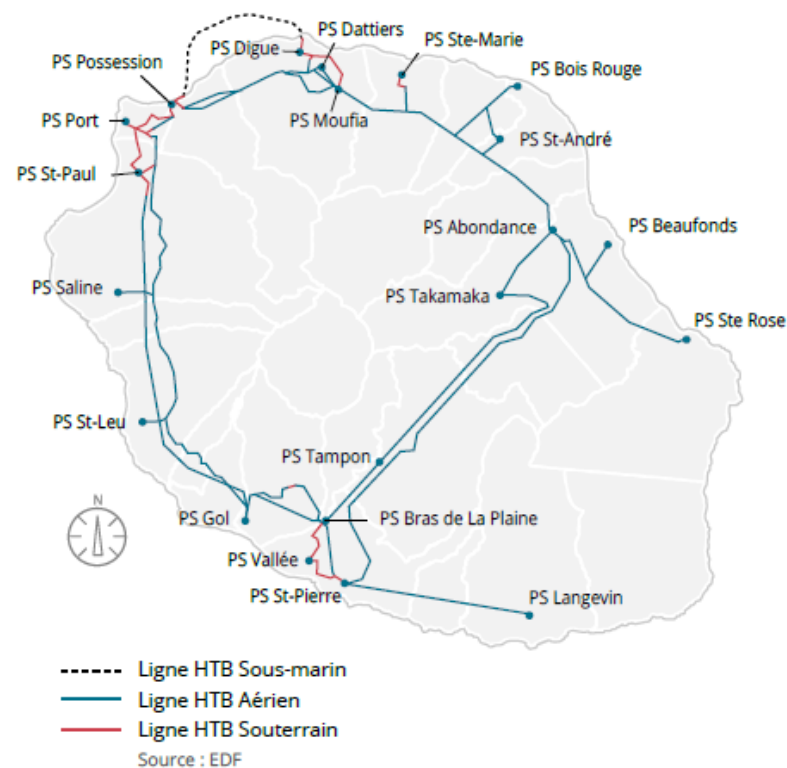


Figure 14 : Réseau principal de distribution d'électricité haute tension (Source : BER, 2018)

Le réseau HTB (Haute Tension B) sert à répartir la production des centrales électriques vers les postes servant de source d'alimentation électrique aux agglomérations. Les postes sources proches des agglomérations transforment la tension HTB en tension HTA (Haute Tension A ou moyenne tension) à 15 KV.

En 2018 comme en 2017, il y a 23 postes sources sur l'ensemble de l'île. Le nombre de postes de distribution publique HTA/BT a augmenté pour atteindre 4 301 en 2018 (+49 par rapport à 2017).

Parc de production en service en 2018

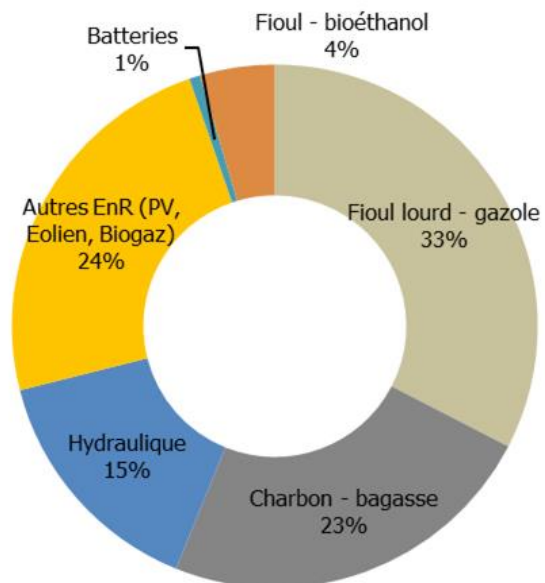


Figure 15 : Parc de production d'énergie en 2018 (Source : BER à partir ALBIOMA BR / ALBIOMA GOL / EDF – Auteur : oer)

Production électrique en 2018

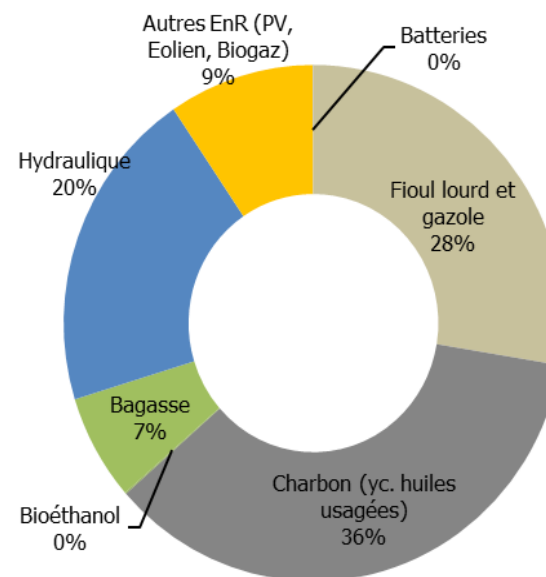


Figure 16 : Production électrique totale par type d'énergie en 2018 (Source : BER à partir ALBIOMA BR / ALBIOMA GOL / EDF – Auteur : oer)

En 2018, l'énergie nette livrée sur le réseau est de **2 962 GWh**, soit 254,4 Ktep.

Energie livrée au réseau	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Energie nette (GWh)	2618	2699	2750	2811	2814	2857	2891	2944	2985	2962
Croissance		3,1%	1,9%	2,2%	0,1%	1,5%	1,2%	1,8%	1,4%	-0,8%

La production électrique diminue pour la première fois depuis la publication du Bilan Énergétique annuelle (2000) avec une baisse de 0,8% par rapport à 2017 (-2 Ktep).

Depuis 2007 on observe **un ralentissement de la croissance de la production par rapport aux années 2000**. Cette croissance était en moyenne de 4,9% par an entre 2000 et 2007 et de 2,2% entre 2007 et 2016.

La part renouvelable, à hauteur de 36,5% du mix électrique en 2018, a augmenté de 4,1 points par rapport à 2017. Cette augmentation est due principalement à la très forte augmentation de la production à partir de l'hydraulique (+42,4% entre 2017 et 2018), augmentation qui permet de compenser les diminutions de production d'autres énergies renouvelables, en particulier la bagasse (-24,8% entre 2017 et 2018).

III.4.1.1. Centrales bi-combustibles

Source : BP EDF SEI 2019-2020

- **Centrales charbon/bagasse (1260 GWh dont 196 GWh de bagasse)**

La centrale charbon/bagasse de Bois-Rouge, exploitée par la société Albioma, comporte trois tranches pour une puissance totale de 97,2 MW. Les deux premières tranches, mises en service en 1992, fonctionnent à la bagasse pendant la période sucrière de juillet à décembre et au charbon le reste de l'année. La puissance électrique délivrée par ces tranches diminue en période sucrière, une partie de la vapeur produite étant consommée par les sucreries. La Réunion a

été pionnière dans le domaine, puisque la centrale de Bois Rouge permet une valorisation de la bagasse depuis le début des années 90. Lorsqu'elle fonctionne à la bagasse, cette centrale est appelée en priorité par rapport aux autres moyens thermiques. La troisième tranche de cette centrale, d'une puissance de 43,6 MW, a été mise en service en 2004 et fonctionne au charbon toute l'année.

Fonctionnant sur le même schéma que la centrale de Bois-Rouge, la centrale Albioma du Gol comporte deux tranches charbon/bagasse (en service depuis 1996) de 56,9 MW au total et une tranche de 51,8 MW mise en service en 2006 fonctionnant au charbon. La puissance totale délivrée hors période sucrière atteint 108,7 MW.

- **TAC Saint-Pierre (10 GWh)**

La nouvelle turbine à combustion (TAC) de 41 MW d'Albioma est mise en service début 2019. Elle permet de sécuriser l'alimentation électrique du territoire et d'utiliser la totalité du bioéthanol produit sur l'île de La Réunion. Lors des tests de mise en service, cette centrale a produit 9,9 GWh en 2018, dont 2,2 GWh au bioéthanol.

III.4.1.2. Moyens fossiles (810 GWh)

Source : BP EDF SEI 2019-2020

- **Centrale diesel de Port Est (795 GWh)**

Cette centrale comprend douze groupes de 17,6 MW chacun (soit un total de 211 MW). Elle est exploitée par EDF PEI (EDF Production Electrique Insulaire, filiale d'EDF à 100 %). Ce moyen de production est utilisé en semi-base en complément de la production des centrales de base et de la production renouvelable.

- **TAC de la Baie (15 GWh)**

Le parc compte deux TAC propriété d'EDF (40 MW chacune) sur le site de la Baie au Port, pour un total de 80 MW. Ces turbines sont utilisées pour la gestion de la pointe journalière de consommation et comme moyen de secours en cas d'aléas sur le Système Electrique

(défaillance d'autres moyens de production, conditions climatiques...).

III.4.1.3. Stockage

En 2018, le parc de stockage d'électricité centralisé est composé d'une batterie NaS (Saint-André) de 1MW et d'une batterie Li-Ion (Saint-Leu) de 5MW.

La mise en service de la batterie Batrun (EDF) de 5 MW au poste de Saint-Leu fin 2018 a permis de limiter les creux de fréquence en cas de perte d'un moyen de production, grâce à la libération effective rapide de la puissance. Cela contribue à réduire d'éventuels recours au délestage fréquence métrique et donc les conséquences sur la clientèle.

III.4.1.4. Les énergies renouvelables

Source : Bilan prévisionnel 2018, EDF Réunion, PPE 2019-2028

• Hydroélectricité

La production hydroélectrique représente 20,3 % de la production électrique totale en 2018. En 2017, cette part de production était de 14,1 % de la production électrique annuelle totale et en 2016, de 15,8 %. En 2018, la forte pluviométrie entraîne une augmentation de 42,4 % de la production hydroélectrique par rapport à 2017.

L'année 2018 a été marquée par une pluviométrie exceptionnelle (cf. chapitre suivant), ce qui a permis un niveau de production hydraulique qui n'avait plus été atteint depuis 2008 avec plus de 600 GWh produits par cette énergie. Météo France a enregistré une pluviométrie de 6 604 mm à la Plaine des Palmistes en 2018, soit plus du double de la pluviométrie enregistrée en 2017 au même endroit.

L'hydroélectricité permet également satisfaire les pics de consommation et de compenser elle aussi les variations des productions intermittentes grâce aux barrages de la rivière de l'Est et de Takamaka.

L'hydraulique est souvent sollicité lors des pointes du soir et les autres moyens de production sont appelée ensuite (en privilégiant en

priorité les sources d'énergies les moins onéreuses) : centrale charbon, fioul puis turbines à combustion.

• Bagasse

En 2018, la part de la production électrique totale à partir de la bagasse est de 6,6 %, soit une diminution par rapport à 2017 où elle était de 8,7 %. La fluctuation d'une année à une autre de la part de la bagasse dans la production électrique dépend essentiellement de la qualité de la campagne sucrière.

La quantité de canne à sucre de la campagne de 2018 a été bien inférieure à celle de 2017 (-23,9 % de canne en 2018 par rapport à 2017). Ce qui a impacté la quantité de bagasse fournie aux centrales thermiques du Gol et de Bois Rouge (- 16,7 % de bagasse utilisée en 2018 par rapport à 2017). La production électrique qui y est liée atteint donc 196,3 GWh en 2018 contre 261,0 GWh en 2017.

• Photovoltaïque

En 2018, la part de la production électrique à partir du photovoltaïque est de 8,6 %, soit 0,2 point de moins qu'en 2017. Au cours de l'année 2018, 2,6 MW ont été raccordés à La Réunion.

En 2018, le solaire photovoltaïque raccordé au réseau a permis de produire 253,3 GWh pour 190,4 MW raccordés (hors autoconsommation sans revente du surplus).

Le nombre d'heures de production a été de 1 330 heures en équivalent pleine puissance, inférieur à 2017 où le nombre d'heures était de 1 366 heures équivalent pleine puissance. Il diminue depuis 2016 notamment à cause du développement des installations en autoconsommation et du vieillissement du parc existant.

• Eolien

En 2017, le parc de la Perrière à Sainte Suzanne et celui de Sainte Rose ont produit 12,8 GWh avec une puissance installée de 16,5 MW. En 2018, la production électrique d'origine éolienne diminue par rapport à 2017 à cause des conditions climatiques et d'arrêts machines. En effet, le gisement de vent était moins important en 2018 (vitesse moyenne inférieure à 4,5 m/s en 2018 alors qu'elle était supérieure à 5 m/s en 2017).

• Biogaz

Trois centrales biogaz produisent de l'électricité à La Réunion : l'ISDND de Pierrefonds, l'ISDND de Sainte- Suzanne et la station d'épuration du Grand Prado (Sainte-Marie). La Distillerie Rivière du Mât produit de la chaleur à partir du biogaz. La station d'épuration du Grand Prado utilise également une partie du biogaz qu'elle produit pour sécher les boues d'épuration.

En 2018, la production électrique à partir de la valorisation de biogaz a permis de produire 12,7 GWh soit -5% par rapport à 2017 pour une puissance installée de 4,4 MW.

En 2018, l'unité de méthanisation « Distillerie Rivière du Mât », qui permet une valorisation interne par substitution du fioul consommé en chaudière par le biogaz produit, a permis d'éviter une consommation de fioul domestique d'environ 1 081 m³ soit l'équivalent d'environ 1,1 ktep.

- **Bioéthanol**

Le bioéthanol fait également son apparition en 2018, utilisé dans la nouvelle turbine à combustion Albioma à Saint-Pierre.

- **Solaire thermique**

Depuis la fin des années 90, plus de 165 400 chauffe-eau solaires individuels (en équivalent 300 litres) ont été installés sur l'île, soit environ 661 756 mètres carrés de panneaux. Cela correspond à une production thermique de 248,2 GWh par an. En 2018, contrairement à l'année précédente, la part des CESI en abonnement est bien supérieure à la part des CESI en vente directe (64% en abonnement et 36% en vente directe).

III.4.1.5. Evolution de la part des énergies renouvelables intermittentes

Source : Bilan prévisionnel 2018, EDF Réunion, PPE 2019-2028

La part des énergies renouvelables intermittentes (photovoltaïque et éolien) au sein du mix électrique tend également à évoluer grâce à l'augmentation du taux maximal de pénétration de ces dernières de 30 % à 32 % avec une conséquence directe en 2016 de 34 % d'énergie en plus injectée sur le réseau entre 2015 et 2016. Entre

2017 et 2018, le taux maximal de pénétration des énergies renouvelables intermittentes est passé de 32% à 35%.

La puissance instantanée des énergies intermittentes a atteint le taux de déconnexion de 5 mois de l'année 2018 contre 11 l'année précédente. Ces déconnexions ne représentent qu'une perte de 0,05% de l'énergie produite par les systèmes photovoltaïques. Le nombre de jours avec déconnexions a fortement diminué : il est passé de 27 jours en 2017 à 7 jours en 2018. En effet, en 2018 la production à partir de photovoltaïque a diminué, le seuil a donc été atteint moins souvent. L'énergie non injectée sur le réseau à cause des déconnexions d'installations PV a diminué presque de moitié entre 2017 et 2018.

La [Figure 17](#) présente le schéma de raccordement au réseau des énergies renouvelables.

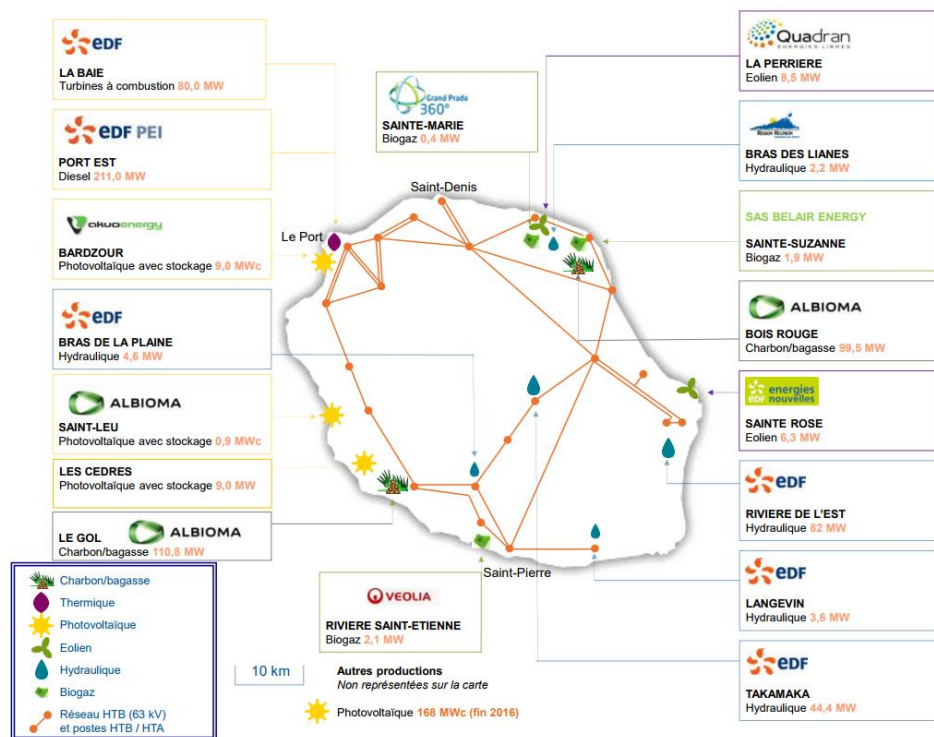


Figure 17 : Schéma du système électrique réunionnais raccordé aux EnR
(Source : EDF, Juillet 2017)

III.4.1.6. Energies locales

En 2018, les ressources locales sont de 184,6 ktep, en baisse de 5 ktep par rapport à 2017 soit - 3 %. Entre 2017 et 2018, nous pouvons constater une diminution importante de la production à partir de bagasse (- 21 %). La diminution est moindre à partir de plusieurs autres ressources locales (éolien, biogaz, huiles usagées et photovoltaïque).

Cependant, l'hydraulique est en très forte augmentation entre 2017 et 2018 (+ 15,4 ktep soit + 42 % entre 2017 et 2018), ce qui compense en partie la forte baisse de production à partir de bagasse.

Le bioéthanol fait également son apparition en 2018, utilisé dans la nouvelle turbine à combustion Albioma à Saint-Pierre. En 2018, le solaire thermique continue sa progression et la production à partir de cette source d'énergie est supérieure de 1,9 ktep à la production photovoltaïque, qui est en très légère baisse depuis 2017. Concernant les tendances pluriannuelles, les ressources locales valorisées sont en augmentation de + 11,3 % entre 2008 et 2018, soit un taux de croissance moyen de 1,7 % par an sur les dix dernières années. La croissance tendancielle constatée est principalement liée aux ressources photovoltaïque et solaire thermique. Cette tendance dépend également des conditions climatiques pour l'hydraulique et la bagasse.

En 2018, la production électrique livrée sur le réseau est de 2 958,9 GWh, soit 254,4 Ktep. Celle-ci a légèrement baissé, soit -0,9% entre 2017 et 2018 (-2 Ktep).

En 2018, 36,4% de l'énergie produite à La Réunion a été générée à partir d'énergies renouvelables.

La fluctuation de la part des EnR dans le mix électrique d'une année sur l'autre, est surtout due aux conditions climatiques. En effet, la variation de la production électrique à partir des énergies renouvelables évolue en fonction de la pluviométrie pour la production hydraulique, de l'ensoleillement pour la production photovoltaïque et de ces deux paramètres pour celle de la bagasse.

L'année 2018 étant marquée par une forte pluviométrie et une mauvaise récolte de canne à sucre, l'énergie hydraulique représente 20% du mix électrique, et affiche une progression de +42% par rapport à 2017.

L'année 2018 est également marquée par la mise en service de la turbine à combustion d'Albioma fonctionnant à 80% au bioéthanol, afin de sécuriser l'approvisionnement électrique du Sud de La Réunion.

III.4.1.8. Evolution de la consommation électrique

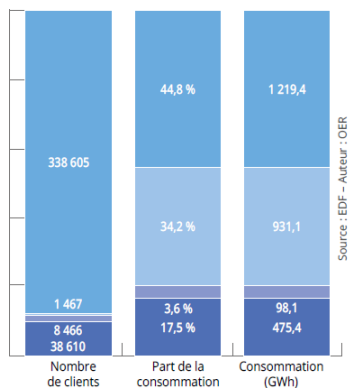
Source : BER, 2018

La consommation électrique estimée à fin 2018 est de 2 724 GWh. On estime que les actions d'efficacité énergétique ont permis d'éviter une consommation de 52 GWh.

Cette consommation se détaille selon les clients « tarif bleu » et « tarif vert ». La nomenclature actuelle d'EDF regroupe les clients sous 4 catégories, qui sont les suivantes :

1. Les gros consommateurs principalement tarif vert (les industriels, les hôpitaux, les aéroports...)
2. Les collectivités locales, selon les besoins, sont tarif vert ou tarif bleu (administrations et annexes)
3. Les clients professionnels qui sont principalement tarif bleu
4. Les clients particuliers qui sont tarif bleu

Segmentation de la clientèle et part dans la consommation en 2018



Consommation électrique par type de client pour les années 2017 et 2018 en GWh

Catégories de client	2017	2018	2018/2017
Gros consommateurs	941	931	- 1,0%
Collectivités locales	109	98	- 9,6%
Professionnels	457	475	+ 4,1%
Particuliers	1 240	1 219	- 1,7%
Total	2 746	2 724	- 0,8%

Source : EDF – Auteur : OER

- Clients particuliers
- «Gros consommateurs»
- Collectivités locales
- Clients professionnels

La consommation électrique domestique totale est de **1 219 GWh**. Cela correspond à une consommation moyenne de **3,60 MWh par abonné** et de **1,41 MWh par habitant** soit 0,122 tep par habitant, **en baisse de 0,2% par rapport à 2017**.

En 2017, la consommation moyenne par abonné était de 3,61 MWh soit 1,45 MWh par habitant.

La baisse globale constatée de consommation peut être en partie expliquée par le mouvement social de grande ampleur qui a eu lieu au mois de novembre 2018 et qui a fortement ralenti l'activité de l'ensemble de l'île pendant deux semaines.

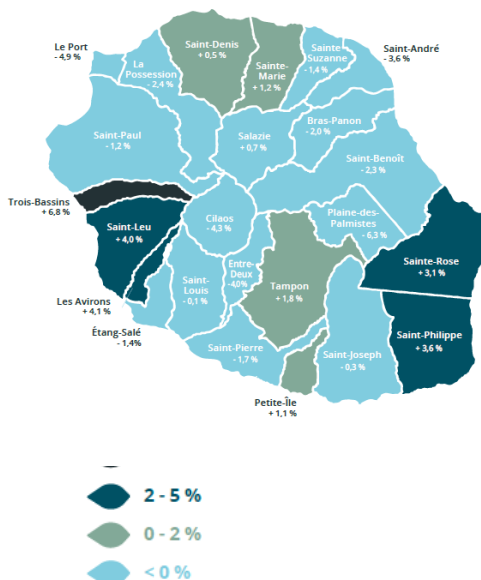
La faible récolte de canne a également impacté à la baisse l'activité des sucreries, donc leur consommation électrique. Enfin, l'utilisation de la climatisation a également probablement diminué à cause d'une année plus fraîche.

La consommation moyenne d'électricité par abonné particulier évolue peu entre 2006 et 2018 : entre 3,38 MWh et 3,65 MWh/ abonné.

Pour les clients particuliers	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Consommation moyenne par abonné en MWh	3,60	3,60	3,59	3,62	3,65	3,58	3,38	3,61	3,62	3,65	3,64	3,61	3,60
Taux de croissance en %	-	0,0 %	- 0,3 %	+ 0,8 %	+ 0,8 %	- 1,9 %	+ 1,1 %	- 0,3 %	+ 0,3 %	+ 0,8 %	- 0,3 %	- 0,8 %	- 0,2 %
Consommation moyenne par habitant en MWh*	1,24	1,26	1,27	1,29	1,33	1,32	1,26	1,37	1,40	1,41	1,44	1,45	1,41
Consommation moyenne par habitant en tep	0,106	0,108	0,109	0,111	0,114	0,113	0,109	0,118	0,121	0,121	0,124	0,124	0,122

Auteur : OER
*Les calculs de la consommation moyenne par habitant s'effectuent en divisant la consommation électrique des particuliers par le nombre d'habitants de file.

Variations de consommation électrique par commune entre 2017 et 2018



Nous pouvons constater de grandes différences entre les consommations électriques annuelles des communes. L'influence de la taille de la population des communes n'explique que faiblement ces écarts. Ceux-ci proviennent essentiellement de la forte différence de leurs activités économiques, industrielles et commerciales.

En 2018, les consommations électriques s'élèvent à 2 724 GWh dont 1 219 GWh provenant de la consommation électrique des particuliers.

La demande en électricité des particuliers s'est ralentie depuis les années 2006. Elle est en moyenne de 0,05% par an entre 2006 et 2018.

III.4.1.9. Développement de la mobilité électrique et hybride

Source : BER, 2018

Le véhicule électrique poursuit sa forte progression entamée depuis plusieurs années avec un nombre de véhicules qui a augmenté de 56% entre 2017 et 2018 à La Réunion, passant de 589 véhicules fin 2017 à 921 véhicules fin 2018. En revanche, les ventes de véhicules hybrides rechargeables ont légèrement diminué entre 2017 et 2018 avec 149 véhicules vendus et un parc de 528 véhicules hybrides rechargeables. Le véhicule hybride non rechargeable regagne en popularité avec 957 véhicules vendus en 2018, ce qui porte le parc à 5 592 véhicules. Au total fin 2018, l'île compte 921 véhicules électriques, 528 véhicules hybrides rechargeables et plus de 5 500 véhicules hybrides non rechargeables. Le développement des véhicules électriques et hybrides rechargeables est à suivre pour les prochaines années étant donné l'impact sur le réseau électrique que peut engendrer leur recharge.

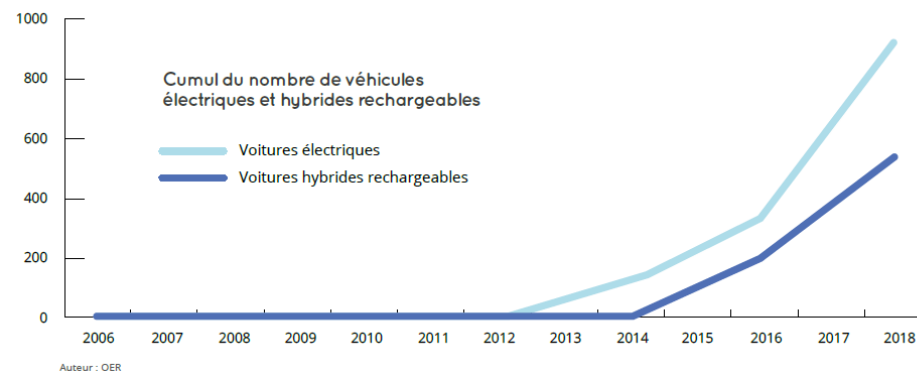


Figure 18 : Evolution cumulée du nombre de véhicules hybrides et électriques entre 2006 et 2018 (source : BER, 2018)

En mai 2019, on dénombre 123 prises de recharge publiques pour véhicules électriques en fonctionnement sur l'île, soit 20 points supplémentaires par rapport à 2018.

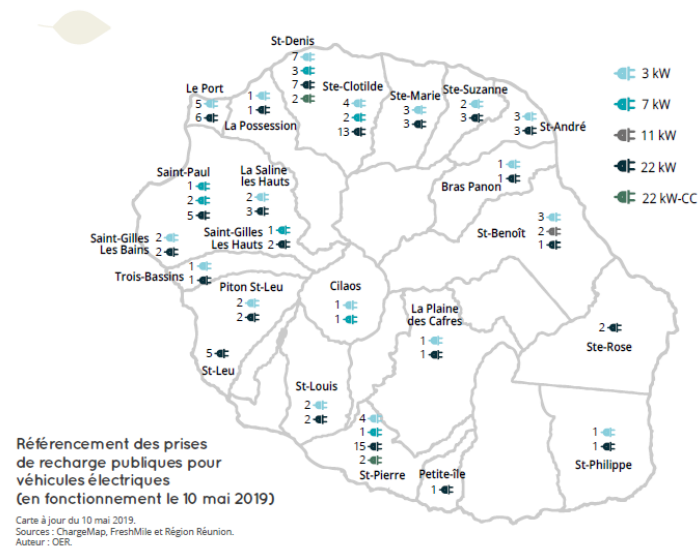


Figure 19 : Prises de recharges publiques pour véhicules électriques (source : PPE, 2019-2028)

III.4.1.10. Sécurité d'approvisionnement

Source : Compte rendu des ateliers de la PPE sur la sécurisation du réseau ; BP EDF, 2017 et 2018-2019 ; PPE 2019-2028

• Equilibre du système électrique

Le réseau électrique réunionnais, n'étant pas interconnecté, est très sensible aux variations de consommation. La production doit s'adapter en temps réel à la consommation. L'équilibre offre-demande d'électricité est ajusté en temps réel par le gestionnaire du réseau.

La demande en électricité journalière peut varier selon plusieurs paramètres.

La Figure ci-dessous montre la forme de la consommation réunionnaise sur des journées représentatives d'été et hiver austral. La courbe de charge type sur une journée montre un pic des consommations entre 8h00 et midi, correspondant aux consommations du secteur tertiaire essentiellement (climatiseurs) puis un second pic vers 18h30, relatives aux consommations des clients résidentiels (éclairage et appareils domestiques). Du fait d'un usage plus faible de la climatisation, la consommation est plus faible en hiver austral.

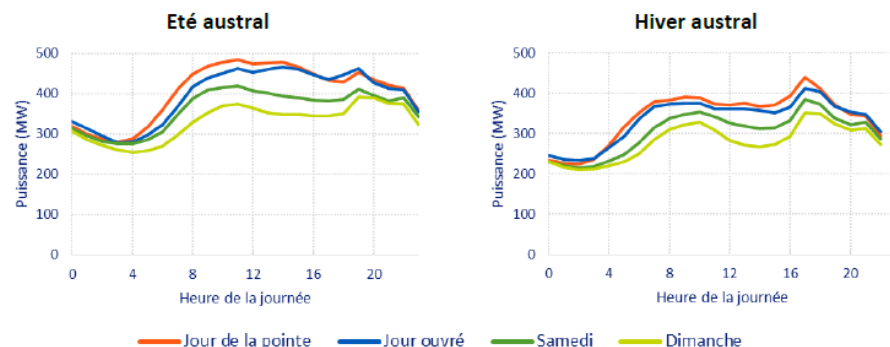


Figure 20 : Evolution de la consommation journalière type en été et hiver austral (source : BP 2019-2020 EDF SEI)

Les besoins d'électricité en pointe augmentent régulièrement depuis 2012, hormis en 2014/2015 où elle a enregistré une baisse de 0,80%.

La pointe de demande instantanée a atteint un record en Février 2016 avec une puissance maximale appelée de 481 MW. Ces pointes sont liées aux hausses de températures (période janvier-avril). Plus il fait chaud (principalement en été), plus on consomme d'électricité (plus de climatisation). De mai à juillet, les températures étant plus fraîches, le recours à la climatisation diminue.

Tableau 4 : évolution des besoins d'électricité sur les heures de pointes (source : BP 2017 EDF)

Puissance de pointe	2012	2013	2014	2015	2016
Puissance (MW)	449	456	468	464	469
Croissance	1,60%	1,60%	2,60%	-0,80%	1,10%

Comme précisé ci-avant, les turbines à combustion et l'hydroélectricité dans une moindre mesure, permettent de répondre aux besoins de pointe.

• Seuils de défaillance

Le seuil de défaillance retenu dans les bilans prévisionnels est une durée moyenne de défaillance annuelle de trois heures pour des raisons de déséquilibre entre l'offre et la demande d'électricité (en conformité avec le critère retenu en métropole). C'est une notion de sécurité sur le long terme.

Les bilans prévisionnels pluriannuels sont donc établis avec pour objet d'identifier les risques de déséquilibre entre les besoins de La Réunion et l'électricité disponible pour la satisfaire et, notamment, les besoins en puissance permettant de maintenir en dessous du seuil défini le risque de défaillance lié à une rupture de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité. Il convient donc de programmer les développements de production nécessaire, tout en évitant de se placer en surcapacité de production (désoptimisation des investissements).

- **Sources de flexibilité du système électrique**

Pour équilibrer en temps réel les niveaux de production et de consommation sur le territoire et gérer l'intermittence, le système électrique dispose de quatre leviers complémentaires :

- Le pilotage de la demande électrique via des incitations tarifaires (Heures Pleines / Heures Creuses, Tarifs Régulés Transition Energétique) : permet de déplacer les périodes de forte consommation vers les périodes de forte production renouvelable. Les effacements peuvent également rendre des services au système électrique en proposant des réductions rapides de la consommation.

- Le stockage, qui peut être alternativement une source de production et de consommation, est potentiellement capable de faire face aux enjeux liés à la gestion de l'intermittence. Le stockage permet « d'aplanir » les pointes de production renouvelable et de « transférer » l'énergie vers les pointes de consommation : à ce titre, il contribue aussi bien à la gestion des périodes de surplus de production renouvelable qu'à l'intermittence des productions renouvelables. Le stockage, peut également participer à certains services systèmes (fourniture de réserves par exemple).

- Le réseau électrique (transport, distribution et interconnexions) permet évidemment de raccorder les centres de consommation aux sites de production, notamment renouvelables. Mais surtout, le réseau électrique permet d'agréger géographiquement la production renouvelable et de bénéficier ainsi des effets de foisonnement de leur production, ce qui facilite la gestion de l'intermittence. Le mix électrique envisagé dans la PPE ne peut fonctionner que via une mutualisation poussée des moyens, assurée par le réseau de transport d'électricité.

- Les unités de production programmables et flexibles participent aux mécanismes de réserve et sont capables de faire varier leur niveau de production pour s'ajuster à la consommation résiduelle et participent aux mécanismes de réserve.

- **Vulnérabilité par rapport aux stocks pétroliers et de charbon**

La Réunion importe l'intégralité des produits pétroliers. Elle dispose de plusieurs lieux de stockage :

- Le stock de charbon du Port Est, de 100 000 t environ pour les centrales thermiques et Bois Rouge et du Gol ;
- Le stock pétrolier du Port Est, pour l'approvisionnement des centrales thermique et TAC de Port Est
- Le stock de jet fuel de l'aéroport Rolland Garros, pour l'approvisionnement en kérosène des avions ;
- Le stock d'hydrocarbures (jet fuel et routier) au niveau du dépôt de la SRPP au Port, qui constitue le point de livraison de l'essence et du gazole routier des stations-services ainsi que du kérosène des avions. Ces derniers sont approvisionnés à partir de ce dépôt, par transport routier.

La Réunion est dépendante des énergies fossiles importées.

Le système électrique dispose déjà de moyen de flexibilité permettant de s'adapter en temps réel l'offre d'électricité à la demande. Cependant, la PPE doit prendre en compte la sécurité d'approvisionnement de l'île en carburants et combustibles importés.

III.4.1.11. Les émissions de GES du territoire

Source : Bilan Energétique de La Réunion, 2018 ; connaissance des énergies ;

• Généralités

Il existe plus de 40 Gaz à Effet de Serre, responsables du changement climatique. Cependant, le protocole de Kyoto vise à réduire les émissions des gaz à effet de serre uniquement dues à l'activité humaine. Les six gaz énoncés dans le traité sont les suivants :

- le gaz carbonique ou dioxyde de carbone (CO₂), produit lorsque des composés carbonés sont brûlés et en présence d'oxygène (combustion d'énergies fossiles, éruptions volcaniques, respiration des plantes, des animaux et des hommes, incendies naturels de forêts, etc.) ;
- le méthane (CH₄), dû :
 - aux fuites dans la gestion des gisements d'énergies fossiles (émissions des mines de charbon, fuites lors de l'exploitation du gaz naturel -méthane- et torchage incomplet du méthane relâché par l'industrie pétrolière) ;
 - à la décomposition de la cellulose par les bactéries (fermentation anaérobie de la biomasse dans les zones humides (marais, tourbières, rizières, etc.), dans les décharges, dans la panse des bovins) ;
 - à la combustion incomplète de la biomasse notamment lors des feux de forêts ;
- deux halocarbures (HFC et PFC) : les gaz réfrigérants utilisés pour la climatisation et les gaz propulseurs des aérosols ;
- le protoxyde d'azote ou oxyde nitreux (N₂O) issu d'engrais azotés et de certains procédés chimiques ;
- l'hexafluorure de soufre (SF₆), utilisé dans des transformateurs électriques.

Parmi ces 6 GES le dioxyde de carbone (CO₂) est celui qui est émis dans les proportions les plus importantes. En effet, celui-ci est principalement émis lors de la combustion des énergies fossiles.

Cependant, chaque GES ne dispose pas du même pouvoir de réchauffement global (PRG) à savoir la capacité à participer à l'effet de serre.

Gaz	PRG à 100 ans (source : 5 ^{ème} rapport GIEC)
CO ₂ (d'origine fossile)	1
CO ₂ (d'origine organique avec compensation)	0
CH ₄ (d'origine fossile)	30
CH ₄ (d'origine organique)	28
N ₂ O	265
SF ₆	26 100

Aussi, le PRG de chaque gaz est mesuré par rapport à celui du CO₂ (gaz de référence). Ainsi, la présentation des chiffres est faite en « équivalent CO₂ ».

• Bilan des émissions de GES 2018 liée au secteur énergétique

A La Réunion, le CO₂ représente la quasi-totalité des émissions de GES du secteur énergétique.

D'après le Bilan Energétique de La Réunion 2018, le total des émissions de CO₂ issues de la combustion des produits pétroliers et du charbon est de **4 162** kilotonnes équivalent CO₂ (ktCO₂eq), réparties comme suit :

- **44%** issus combustion de carburants fossiles pour la **production électrique** (-1,4pts par rapport à 2017) ;

- **51%** issus de la combustion de carburants fossiles du **secteur des transports** (+1,7pts par rapport à 2017), dont 66% provient du secteur routier;
- **5%** issus de la combustion du gaz butane et gazole non routier (-0,3pts par rapport à 2017)

Les émissions de GES dues à la combustion d'énergie sont de **4,83 teq CO₂ par habitant pour La Réunion** en 2018 (4,32 pour la France la même année).

Comme pour les années précédentes, les deux principaux secteurs d'émissions sont l'industrie de l'énergie, en particulier la consommation de combustibles fossiles pour la production électrique (44%) et les transports (51%). Ces émissions sont calculées avec une approche territorialisée qui ne tient pas compte du contenu en émissions de GES des importations.

Le ratio moyen d'émission directe par kWh consommé pour toutes sources confondues est de **679 gCO₂/kWh** (contre 705 gCO₂/kWh en 2017).

Le bilan de GES à La Réunion s'élève à 4162Kt CO₂eq en 2018. Il est dû à 44% à la production d'électricité et à 51% au secteur des transports. La part restante provenant du GNR et du gaz butane utilisé pour d'autres usages.

ENJEUX AU REGARD DU PROJET DE LA PPE

Réduire les consommations d'énergies fossiles dans la perspective de l'autonomie électrique de l'île

Développer les énergies renouvelables en garantissant la préservation des milieux naturels

Atténuer le changement climatique par la réduction des émissions de GES

- Accroître les économies d'énergie dans les différents secteurs afin de réduire les sources d'émissions de GES, en particulier dans les transports et la consommation électrique

- Augmenter la production d'énergies renouvelables

- Poursuivre le déploiement du véhicule électrique sans compromettre l'équilibre du réseau ;

- Assurer la sécurisation d'approvisionnement énergétique

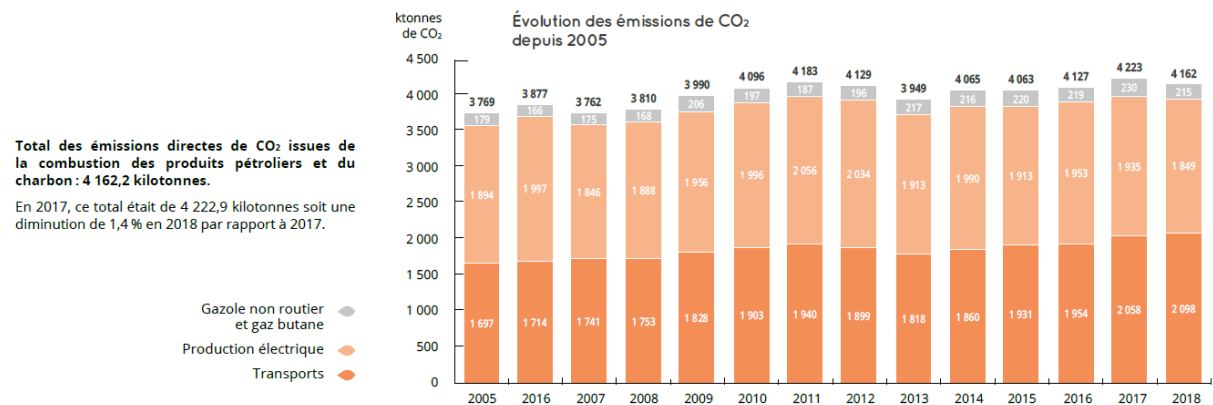


Figure 21 : évolution des émissions de CO₂ depuis 2005 (source : BER 2018)

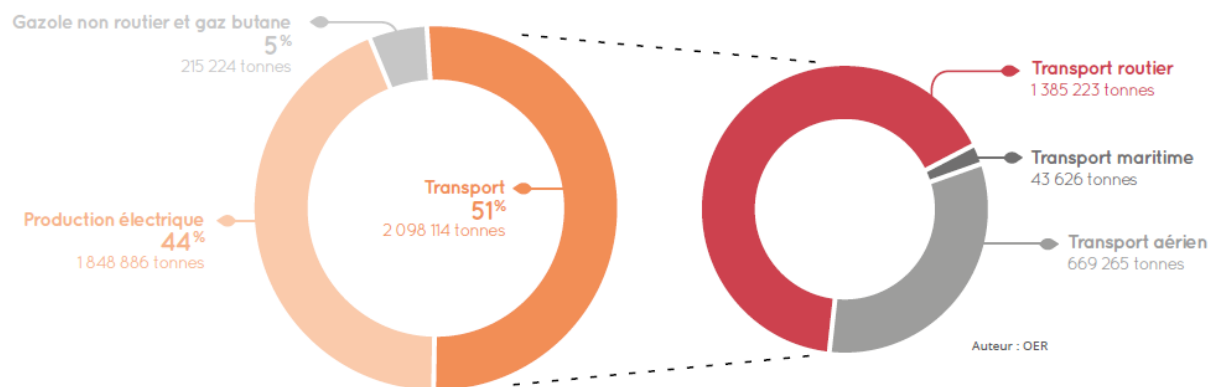


Figure 22 : Part des émissions de CO₂ en 2018 (source : BER 2018)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ratio moyen d'émissions directes par kWh consommé toutes sources confondues (gCO ₂ /kWh)	815	819	809	823	801	749	764	720	721	705	679

Figure 23 : évolution du poids carbone du kWh électrique (source : BER 2018)

III.4.2 Climat et changement climatique

III.4.2.1. Profil climatique de La Réunion

Source : Météo France La Réunion, EES du SRB

La Réunion est caractérisée par un climat tropical humide. L'île est soumise à un régime d'alizés de Sud-Est. En raison de sa géographie, du relief et des effets de l'insularité, La Réunion connaît de grandes disparités de :

- **Pluviométries** entre la côte Ouest (sec) et Est (humide) soumise à ce régime des alizés (Figure 24) ;
- **Températures** entre les Hauts et les Bas (Figure 26).

Durant l'hiver austral (Mai à Novembre), le courant d'alizés est généralement stable, induisant un temps relativement frais et sec. A l'inverse, pendant l'été austral (Janvier à Mars), le déplacement vers le Sud de la zone de basses pressions intertropicales et l'éloignement de l'anticyclone de l'Océan Indien affaiblissent les alizés et induisent un temps chaud, humide et pluvieux.

C'est également pendant cette saison que peuvent se former des dépressions, tempêtes et cyclones tropicaux. Avril et Décembre sont des mois de transition, parfois très pluvieux mais pouvant également être parfois très secs. Une des conséquences de cette situation climatique régionale, conjuguée à de grands reliefs très escarpés favorisant le développement de courants convectifs ascendants, est une pluviométrie exceptionnellement intense : l'île détient les records mondiaux de pluviométrie cumulée pour des durées allant de 3h (500 mm) à 12j (6 000 mm).

Le bilan pluviométrique de l'année 2018, montre un excédent de pluie de près de 40% aux normales saisonnières. La moitié Sud-Ouest a en effet présenté des cumuls annuels maximaux suite au passage des cyclones, Berguitta (janvier) et Dumazile et Eliakim (mars). Les températures minimales ont été particulièrement hautes également durant l'été 2018. L'écart* à la normale 1981-2010 est de +0,8°C pour les températures minimales (au 4ème rang des plus élevées depuis 50 ans).

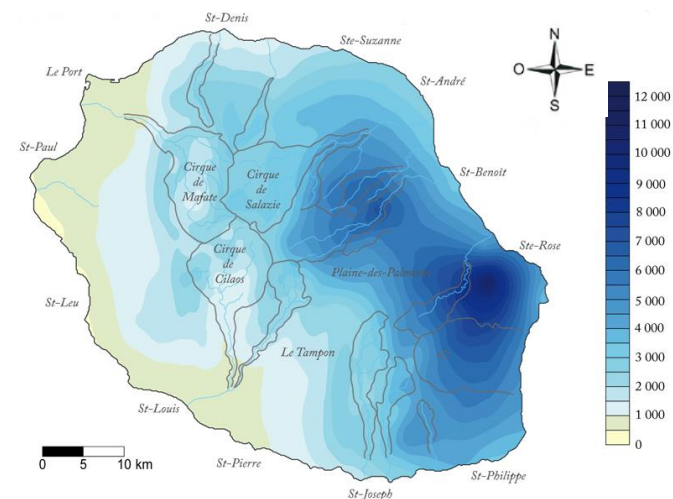


Figure 24 : Pluviométrie annuelle (en mm), normales 1981-2010 (Source : Météo France)

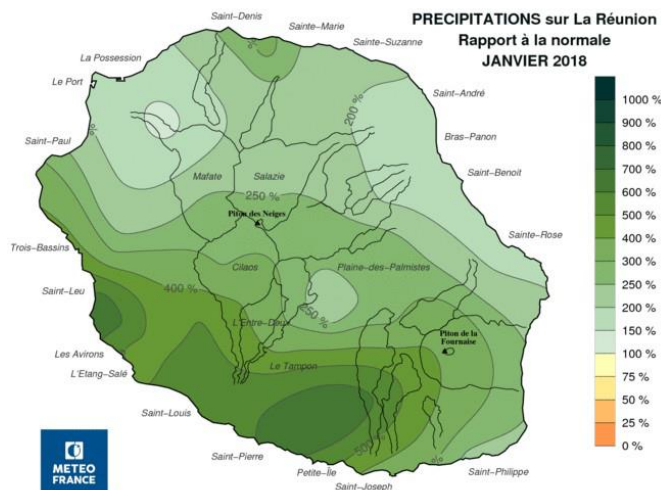


Figure 25 : Pluviométrie du mois de janvier (en mm), et rapport à la normale 1981-2010 (Source : Météo France)

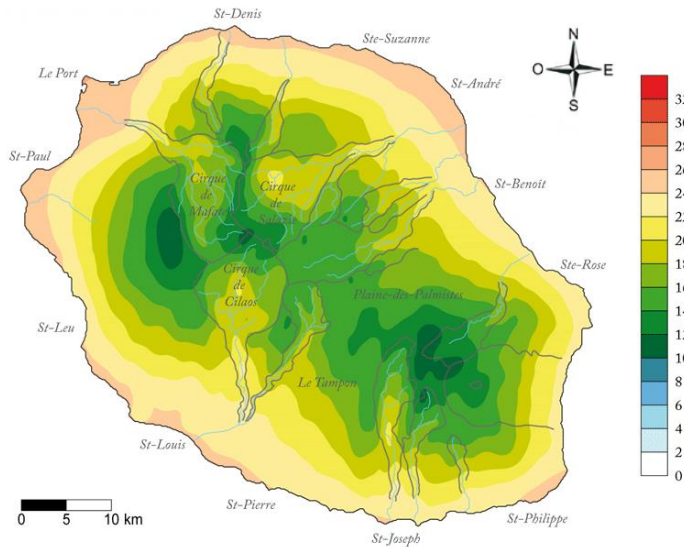


Figure 26 : Température moyenne annuelle (en °C) (Source : Météo France)

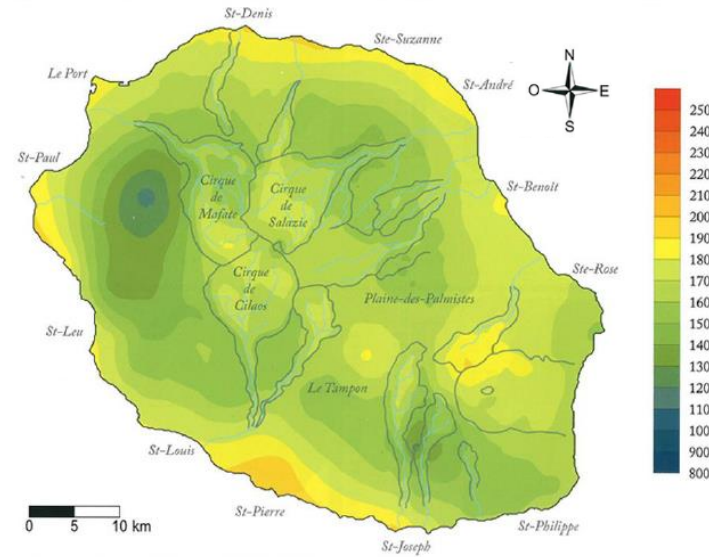


Figure 28 : Moyenne annuelle du rayonnement global quotidien (en J/cm²)

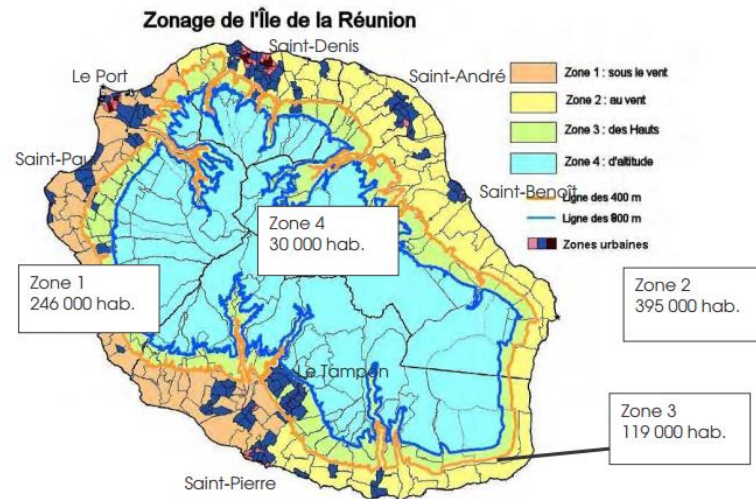


Figure 27 : Synthèse du zonage climatique réunionnais avec une répartition en 4 zones thermiques (Source PERENE, 2009)

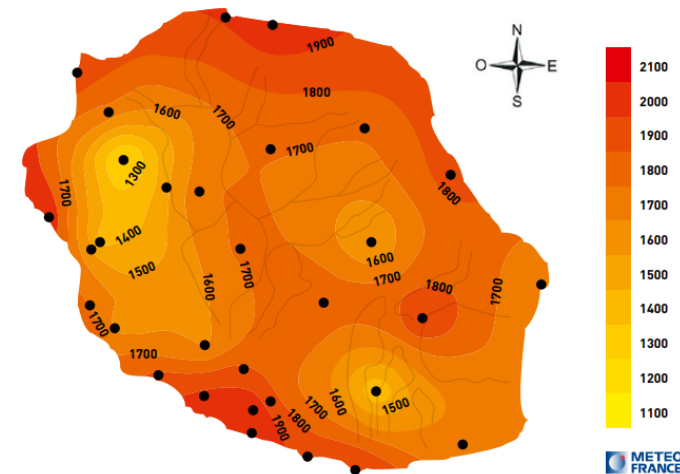


Figure 29 : Cumul moyen annuel du rayonnement global à l'horizontale en kW/m²

Le regroupement des données climatiques, d'insolation et de vent a permis de mettre en évidence 4 zones climatiques principales à La Réunion (Figure 27) définies dans le cadre de l'outil PERENE² (PERformance ENERgetique des bâtiments à La Réunion).

L'exposition aux alizés peut être prise en compte en proposant que la zone des bas soit séparée en deux parties : la zone au vent et la zone sous le vent.

La décroissance des températures avec l'altitude est rapide : le gradient thermique vertical est d'environ -0,6°C pour 100m.

Les zones ainsi définies sont :

- Zone 1 – Zone sous le vent : de 0 à 400m pour la zone de La Possession à Saint-Pierre en passant par la zone littorale Ouest ;
- Zone 2 – Zone au vent : de 0 à 400m pour la zone de Saint-Denis à Saint-Pierre en passant par Saint-Benoît (Saint-Pierre exclu puisque appartenant à la zone 1)
- Zone 3 – Zone des Hauts : de 400 à 800m d'altitude
- Zone 4 – Zone d'altitude : > 800m d'altitude et cirques

Située à proximité du Tropique du Capricorne, La Réunion bénéficie d'un ensoleillement important qui varie au cours de l'année en fonction des saisons. En raison du relief (pitons, remparts, ravines des Hauts), certains secteurs sont mieux exposés que d'autres. Le littoral a tendance à être plus ensoleillé quand il n'est pas ombragé par l'un ou l'autre des deux massifs volcaniques (Figure 28).

L'énergie solaire reçue est appelée « rayonnement solaire ». Il existe deux types de rayonnement : Le rayonnement direct qui désigne l'énergie provenant directement du soleil et le rayonnement diffus qui est réfléchi par l'atmosphère.

La somme de ces deux rayonnements est appelée « rayonnement global ». Il est exprimé en quantité d'énergie reçue par unité de surface.

La Figure 29 présente le cumul moyen annuel du rayonnement global à La Réunion. L'île reçoit un ensoleillement variant de 1 100 à 2 100 kWh/m²/an.

La direction des alizés, Est-Sud-Est en moyenne, varie classiquement du Sud-Est au Nord-Est (Figure 30). Des phénomènes climatiques extrêmes sont également observés. En particulier, à La Réunion, deux phénomènes climatiques sont marquants : les cyclones et les fortes houles.

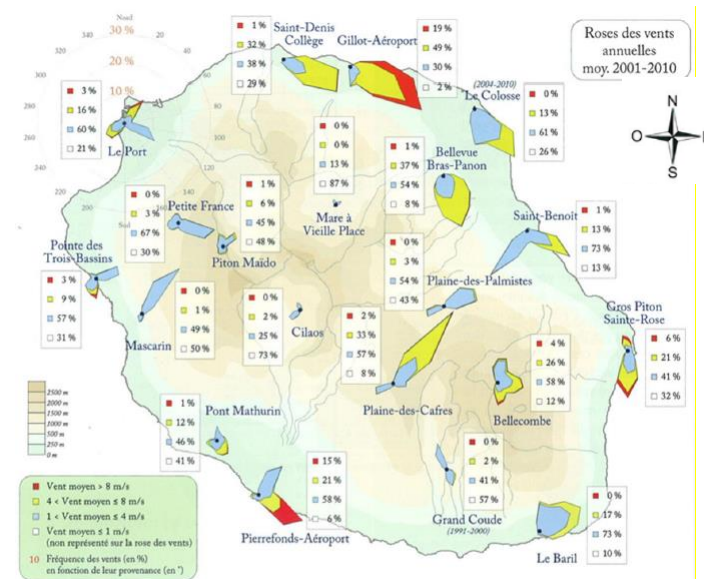


Figure 30 : Rose des vents annuelles – moyennes 2001-2010

² - Règles de conception thermique et énergétique des bâtiments tertiaires et résidentiels adaptées aux zones climatiques de l'Île de La Réunion éditées en 2009 par la Région Réunion, l'Université de La Réunion et le Bureau d'études IMAGEEN

Les cyclones sont parmi les plus dévastateurs des phénomènes météorologiques. Ils représentent un risque majeur pour l'ensemble des zones intertropicales, et notamment pour les départements et territoires d'outre-mer.

Un cyclone est un système de vent en rotation de grande échelle dû à une chute importante de la pression atmosphérique. D'une durée de vie de quelques heures à une trentaine de jours, ils naissent au-dessus d'eaux chaudes tropicales. Ce système se déplace à une vitesse comprise entre 10 et 40 km/h.

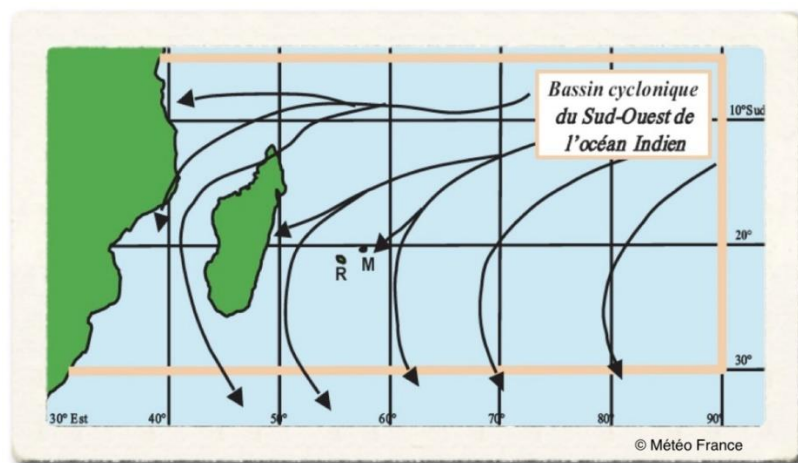


Figure 31 : Trajectoires typiques des cyclones du Sud-Ouest de l'océan Indien (Source : risque.re d'après Météo France)

A La Réunion, la menace cyclonique s'étend de Décembre à Avril avec un maximum de risques sur les trois mois d'été austral (Janvier, Février et Mars).

Néanmoins, sur le bassin cyclonique du Sud-Ouest de l'océan Indien, des cyclones matures ont déjà été observés dès le mois d'octobre et jusqu'en mai. Compte tenu du relief de La Réunion, les effets de ces perturbations peuvent être localement fortement modifiés et amplifiés. En effet, dans certains cas, leurs pouvoirs dévastateurs sont considérablement augmentés, en particulier pour les vents, compte tenu des phénomènes d'accélération dus au relief.

La Réunion jouit d'un climat de type tropical humide marqué par un régime d'alizés de Sud-Est et connaissant de grandes disparités de températures et de précipitations en raison de son positionnement géographique, de son relief et des effets de son insularité.

En plus de l'alternance des saisons, une grande dissymétrie s'observe entre l'Est et l'Ouest en termes de précipitations ainsi qu'une décroissance des températures avec l'altitude.

De manière générale, parce que située dans la zone intertropicale, La Réunion bénéficie d'un ensoleillement important et valorisable (énergie thermique ou photovoltaïque).

Enfin, l'île de La Réunion doit faire face à un certain nombre d'événements climatiques extrêmes, notamment les épisodes cycloniques lors de la saison humide.

III.4.2.3. Climat et changement climatique

Sources : Météo France, SRCAE de La Réunion

III.4.2.4. Le climat à La Réunion

Le profil climatique de La Réunion a été détaillée dans le chapitre 0. Il s'agit ici de mettre en évidence les actuels constats du changement climatique à La Réunion.

Très largement influencé par le relief de l'île, le climat réunionnais est également soumis à de grandes variabilités sur l'ensemble du territoire et bien qu'elle bénéficie globalement du climat tropical, la montagne et l'océan participent à la diversité climatique de l'île.

Se distinguent :

- La **côte au vent à l'Est**, directement soumise aux alizés et plus exposée aux précipitations avec une pluviométrie importante quel que soit la saison ;
- La **côte sous le vent à l'Ouest** : relativement protégée des alizés par le relief et où le climat est globalement moins humide et plus souvent ensoleillé, etc.

Toutes ces caractéristiques font que l'île de La Réunion compte un grand nombre de microclimats, participant à la diversification des risques climatiques sur le territoire.

III.4.2.5. Le changement climatique et ses effets sur le territoire réunionnais

Source : Météo France La Réunion, 2015

Météo France a réalisé une étude de bilan et prospective sur l'effet du changement climatique mondial sur le bassin sud de l'Océan Indien et plus précisément à La Réunion. Les principaux éléments de l'étude sont précisés ci-dessous.

• Températures

L'analyse des tendances révèle une hausse significative des températures moyennes de l'ordre de 0,15°C à 0,2°C par décennie (soit un peu moins de 1°C en un demi-siècle).

• Précipitations

L'analyse des tendances sur 40 postes de mesure pluviométrique possédant des données depuis au moins 40 ans montre une plus grande hétérogénéité spatiale que pour la température en raison du relief marqué de l'île.

Seule la région Sud-Ouest subit une évolution statiquement significative à la baisse (entre -6% et -8% par décennie). Sur les autres régions, les tendances restent faibles et non significatives au regard de la variabilité propre du phénomène.

• Cyclones

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 notre région durant les 40 dernières années.

Néanmoins, les travaux en cours à Météo-France Réunion (ré-analyse de données cyclones) 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.

• Niveau de la mer

Le niveau moyen de la mer à l'échelle du globe s'est élevé de 0,19 [0,17 à 0,21] m, selon une estimation reposant sur une tendance linéaire entre 1901 et 2010 établie sur la base de relevés de marégraphes complétés par des données satellitaires à compter de 1993.

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.

III.4.2.6. **Projections pour la fin du siècle**

Source : Météo France La Réunion

• **Températures**

La hausse des températures devrait être plus élevée pendant la saison chaude, augurant des périodes de fortes chaleurs plus fréquentes. Sur La Réunion, la hausse des températures prévue pour la fin du siècle s'établit dans une fourchette comprise entre 1,7 et 2,6°C selon les 2 scénarios étudiés. Cette estimation se situe dans la fourchette basse du réchauffement global qui est compris entre 1,4°C et 4,8°C pour les mêmes scénarios.

• **Régime des vents**

Les saisons d'hiver de cette fin de siècle seront vraisemblablement marquées par la présence d'un anticyclone plus puissant au Sud-Est de La Réunion.

Ce renforcement des hautes pressions subtropicales devrait induire une accélération des alizés sur les Mascareignes pendant les mois d'hiver, la saison où les alizés soufflent déjà avec force.

• **Précipitations**

Les moyennes des simulations climatiques montrent un signal de grande échelle plutôt neutre sur les précipitations de la saison chaude sur les Mascareignes pour la fin du siècle. L'incertitude est accentuée par la grande variété des scénarios proposés par chaque modèle.

Une modélisation à échelle plus fine réalisée par Météo-France suggère un allongement de la période concernée par les événements pluvieux extrêmes vers les mois d'avril et mai.

En hiver : L'impact du changement climatique sur les précipitations se manifeste de 2 façons :

- Tout d'abord, un signal de grande échelle de baisse globale des précipitations couvrant une vaste zone géographique s'étendant sur les latitudes subtropicales pendant les mois d'hiver. Les Mascareignes sont concernées par cette zone de baisse.

- A l'échelle de l'île, le renforcement des alizés pourrait accroître le contraste de pluviométrie entre les zones au vent et les zones sous le vent. Les micro-régions du Sud-Ouest de l'île seront les plus impactées par ces changements avec une baisse des précipitations pendant une saison déjà très peu arrosée.

• **Cyclones**

Comme le rappellent les scientifiques du GIEC, l'évolution des cyclones, à la fois en fréquence et en intensité, est incertaine. Les experts s'accordent toutefois sur une augmentation des précipitations associés à un système tropical et la possibilité que les cyclones les plus intenses puissent évoluer à des latitudes plus australes.

• **Niveau de la mer**

Le niveau moyen mondial des mers continuera à s'élever au cours du XXI^e siècle. L'élévation moyenne du niveau des mers pour 2100 sera probablement comprise entre 30 cm et 1 m selon le scénario retenu. Les études du BRGM montrent que 4 zones de La Réunion pourraient être submergées avant 2100.

De manière générale :

- **Les températures moyennes devraient être plus élevées engendrant des périodes de forte chaleur plus fréquentes ;**
- **Les alizés devraient être plus « soutenus » en hiver ;**
- **Il existe un signal fort d'augmentation des précipitations à la fois du contraste saisonnier mais également du contraste géographique (zone au vent / zone sous le vent) pendant l'hiver austral ;**
- **L'évolution des cyclones est incertaine mais plusieurs hypothèses convergent vers une recrudescence de cyclones plus intenses évoluant à des latitudes plus au Sud ;**
- **La montée du niveau de la mer pourrait avoir de réelles conséquences sur le littoral réunionnais, avec des phénomènes plus marqués d'érosion côtière ou d'intrusion saline.**

ENJEUX AU REGARD DU PROJET DE LA PPE

Atténuer le changement climatique par la réduction des émissions de GES

- Prendre en compte les évolutions climatiques annoncées dans l'aménagement du territoire, la conception du bâti, etc.
- Améliorer la résilience des milieux aux pressions
- Préserver la disponibilité de la ressource en eau

III.5. Ressources naturelles (eau, sol, sous-sol)

III.5.1 Ressources en eau

Sources : BD TOPO 2013, SDAGE 2016-2021, PER 2012, Site de la DEAL Réunion

La Réunion a été définie comme un district hydrographique. Elle comprend de très nombreux bassins hydrographiques unitaires, dont seul un petit nombre est parcouru par des rivières pérennes. Les eaux souterraines et les eaux côtières (lagon et océan) complètent le réseau des eaux de surface.

Le bassin Réunion compte 66 masses d'eau réparties en 24 cours d'eau, 3 plans d'eau, 12 masses d'eau littorale, dont 4 de type récifal et 27 masses d'eau souterraine.

Le SDAGE 2016-2021 vise comme objectif principal le bon état de 66% des masses d'eau réunionnaises en 2021. L'atteinte de cet objectif passe par la réduction des pollutions qu'elles soient ponctuelles ou diffuses.

III.5.1.1. Eaux superficielles : cours d'eau

Le réseau hydrographique de La Réunion se caractérise par sa densité (750 ravines dont 13 rivières pérennes), ses régimes torrentiels et une répartition inégale des cours d'eau pérennes.

En raison des différences de pluviosité importantes entre l'Est et l'Ouest de La Réunion, la répartition du réseau hydrographique y est inégale, la côte Ouest ne bénéficiant de la présence que de 2 cours d'eau pérennes (la rivière des Galets et la ravine Saint Gilles), et la côte Est étant drainée par un réseau plus dense de rivières.

L'ensemble de ces cours d'eau constituent un atout important pour La Réunion en termes de loisirs et de tourisme, mais ils sont également fortement sollicités par les activités de pêche aux embouchures, par d'importants prélèvements destinés à

l'alimentation en eau de la population et à l'irrigation de terres agricoles, et par l'installation de barrages hydroélectriques essentiels aux objectifs de production d'énergie renouvelable à La Réunion.

Cependant, ces installations pèsent sur le fonctionnement des écosystèmes aquatiques car ils perturbent le cycle de vie diadrome des poissons et des macro-crustacés qui colonisent les rivières.

Le découpage du SDAGE 2016-2021 distingue ainsi **24 masses d'eau** « cours d'eau » d'une longueur de 4 à 30 km (Figure 32). Leurs bassins versants ont une surface comprise entre 12 et 110 km² (à l'exception du cours aval de la Rivière Saint-Etienne, dont le BV dispose d'une surface de 8 km²).

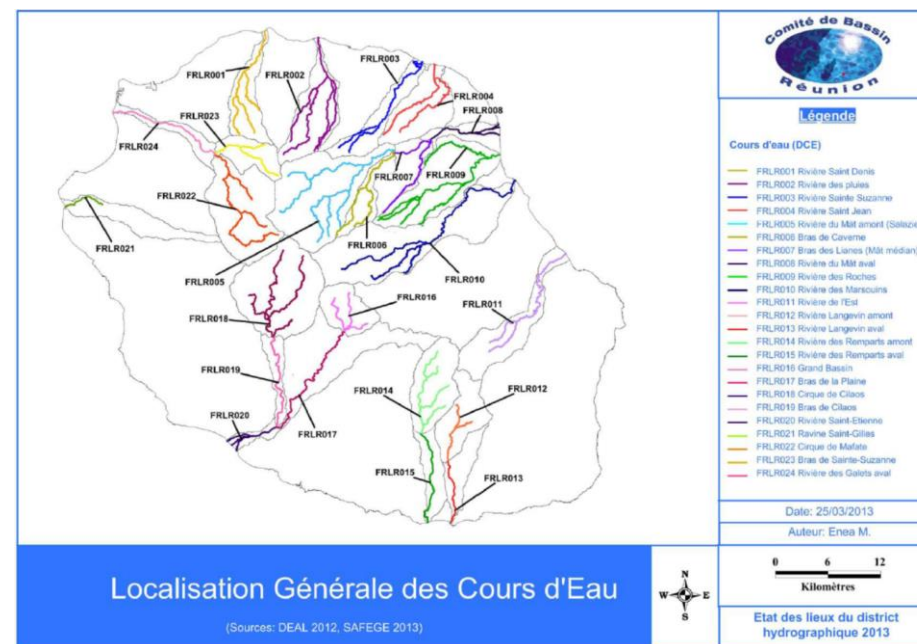


Figure 32 : Localisation des cours d'eau suivis (Source : SDAGE 2016-2021)

Les **eaux réunionnaises sont globalement de bonne qualité chimique**. Toutefois, des signes de dégradation sont observés localement. Ces dégradations sont en général imputables à des insuffisances en matière d'assainissement, mais aussi à l'émergence de teneurs en nutriments et en produits phytosanitaires parfois

élevés. Les zones aval et littoral, où les activités humaines sont les plus denses, sont les plus affectées par ces pollutions. **L'état écologique est, en revanche, globalement moyen.**

Ainsi, l'état des lieux de 2013, remis à jour en 2015, a permis de définir les objectifs d'état des masses d'eau cours d'eau. Si le bon état global est atteint pour certains cours d'eau, il est majoritairement requis pour 2021 et dans certains cas pour 2027 (Figure 33).

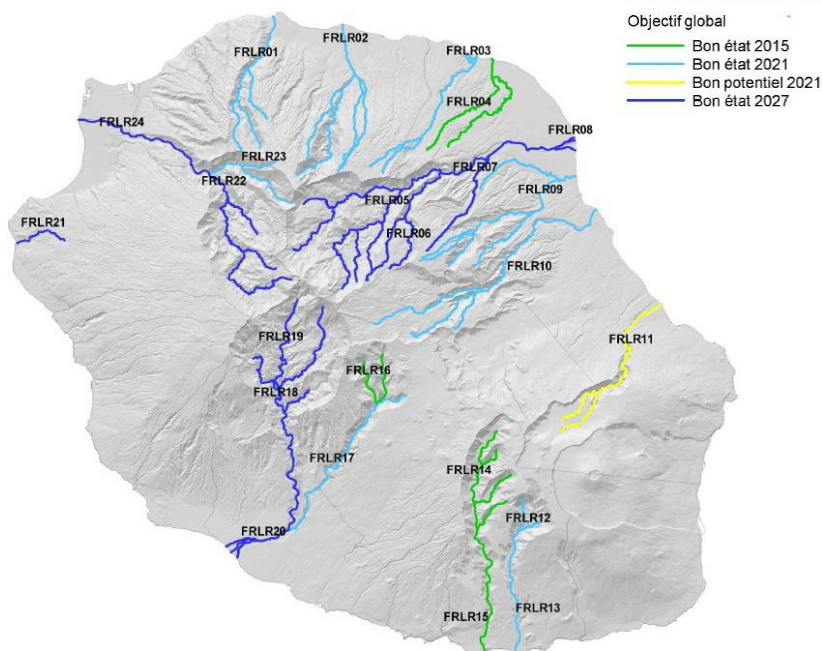


Figure 33 : Objectif global des cours d'eau (Source : SDAGE 2016-2021)

Du point de vue quantitatif, l'état des masses d'eau continentales reste fragile, après 7 années consécutives de recharge insuffisante des ressources en eau. Dans le cycle hydrologique, la saison humide est la période privilégiée pour reconstituer les stocks. En 2017, le bilan effectué sur la période des hautes eaux est une nouvelle fois globalement déficitaire (Figure 34).

Ces données semblent être en cohérence avec celles du bilan des précipitations en 2016 réalisé par Météo France Réunion (Figure 27 du profil climatique de La Réunion).

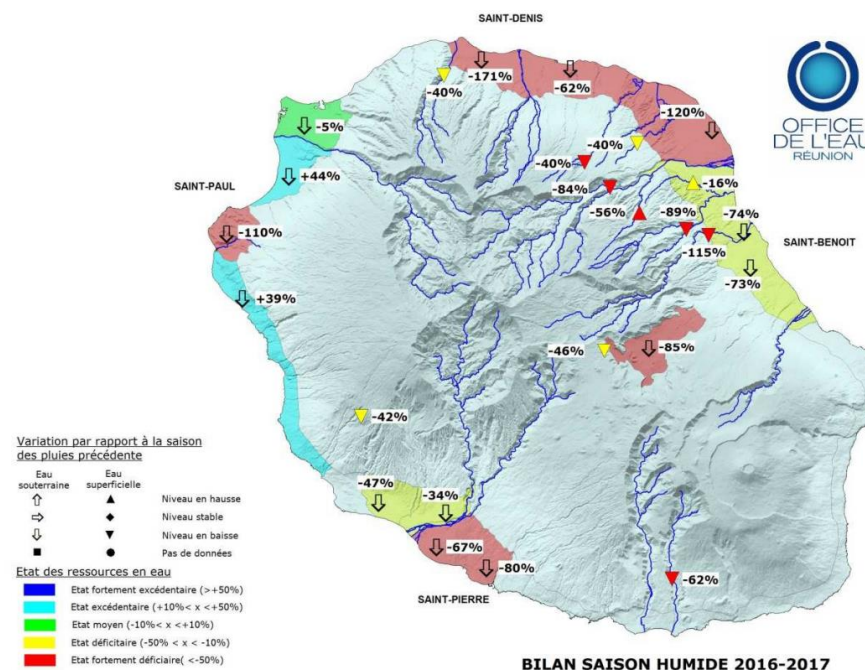


Figure 34 : Hydrométrie générale du bassin Réunion lors de la saison humide (Source : Office de l'Eau de La Réunion)

Au regard des critères de la DCE, la qualité des rivières et des aquifères reste satisfaisante. En rivière en 2016-2017, 27 stations traduisent un état satisfaisant, 4 stations sont en état moyen et 1 station est en état médiocre. Le nombre de station en bon et en très bon état est à peu près stable par rapport à 2015, avec une légère amélioration de la qualité des sites suivis (Figure 35).

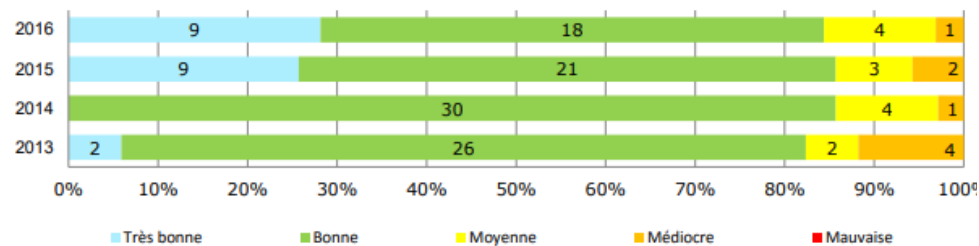


Figure 35 : Distribution des stations cours d'eau par classe de qualité (Source : Office de l'Eau de La Réunion)

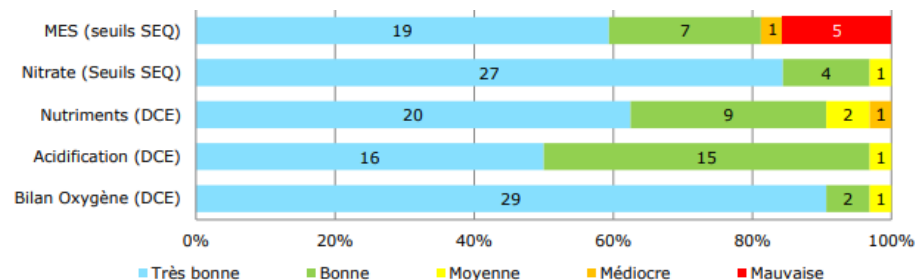


Figure 36 : Distribution des stations cours d'eau par classe de qualité pour l'année 2016 (Source : Office de l'Eau de La Réunion)

III.5.1.2. Eaux superficielles : plan d'eau

Sources : BD TOPO 2013, SDAGE 2016-2021

La Directive Cadre demande de ne retenir que les plans d'eau d'une surface au moins égale à 50 ha. Toutefois, du fait du contexte local, une adaptation des critères a été nécessaire. **Le découpage distingue ainsi 3 masses d'eau « plan d'eau ».**

Un seul plan d'eau à La Réunion correspond au critère surfacique : le **Grand Etang** situé sur la commune de Saint-Benoît qui dispose d'une surface d'environ 62 ha. Du fait de son importance à l'échelle de La Réunion, l'**Etang Saint-Paul** a également été retenu comme « plan d'eau », avec une surface en eau estimée en 2015 de l'ordre de 40,8 ha. Il constitue par ailleurs une vaste zone humide de plus de 400 hectares et draine, via des ravines sèches une partie de l'année, l'un des plus grands bassins versants de l'île (106 km²). Pour les mêmes

raisons, l'**Etang du Gol** a été également retenu, bien que sa superficie en eau soit faible (environ 11 ha). Il draine un bassin versant de 97 km², via deux ravines non permanentes. Il est également alimenté comme l'Etang Saint-Paul par la nappe phréatique.

L'étang du Gol et l'étang Saint-Paul sont des étangs littoraux, situés près du niveau de la mer tandis que le Grand Etang est situé à une altitude de 525 m environ (Figure 37).

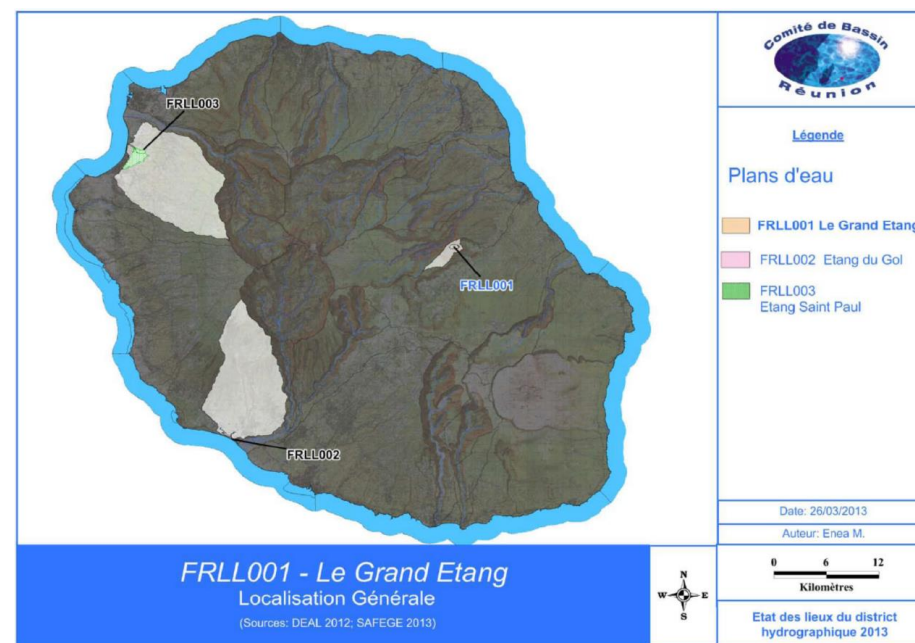


Figure 37 : Localisation des plans d'eau à La Réunion (Source : SDAGE 2016-2021)

L'état des lieux identifie le Grand Etang comme étant en bon état global.

Les étangs de Saint-Paul et du Gol demeurent en risque de non atteinte des objectifs environnementaux du fait de leur état écologique d'une part, qui subit les pressions suivantes : gestion du cordon littoral et des canaux à améliorer, espèces exotiques envahissantes ainsi que braconnage pour le premier et station

d'épuration, pressions industrielles, population non raccordée au réseau, pressions agricoles (élevage), gestion du cordon littoral à améliorer et espèces exotiques envahissantes pour le second.

L'état chimique de l'Etang de Saint-Paul est bon, quant à celui du Gol, il peut être considéré comme bon (hors substances ubiquistes à caractère persistant, bioaccumulable et toxique). En revanche, la présence de tributylétain au-delà des seuils définis comme normes de qualité environnementale est un paramètre qui déclassé cet état si ces substances sont prise en compte.

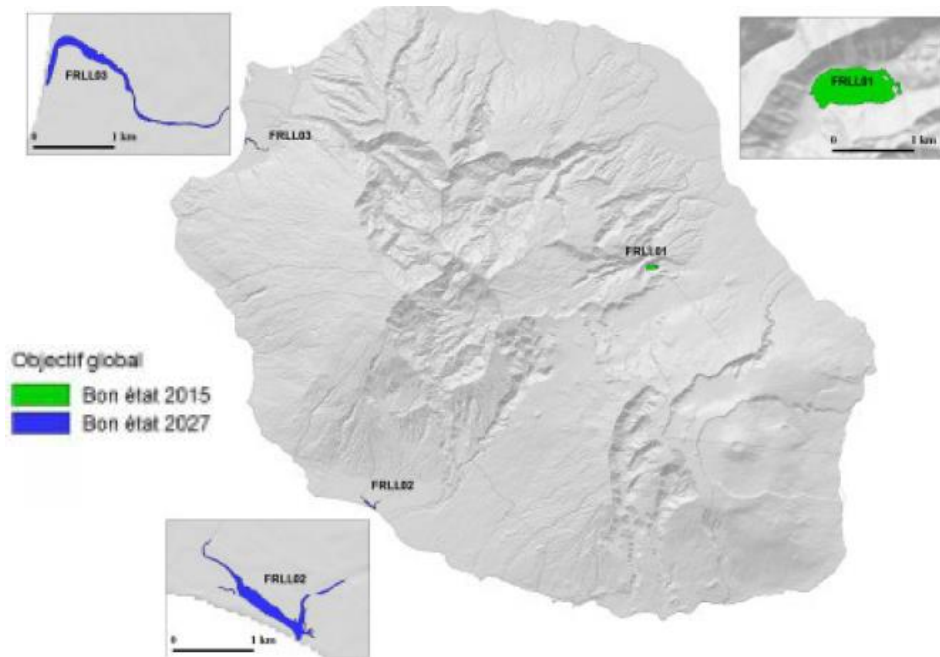


Figure 38 : Objectif global des plans d'eau (Source : SDAGE 2016-2021)

Au regard des critères de la DCE, la qualité des rivières et des aquifères reste satisfaisante. 39 stations de mesure sur 44 sont situées dans les aquifères littoraux.

En 2016-2017, l'état qualitatif des eaux souterraines est bon sur 71% des points suivis.

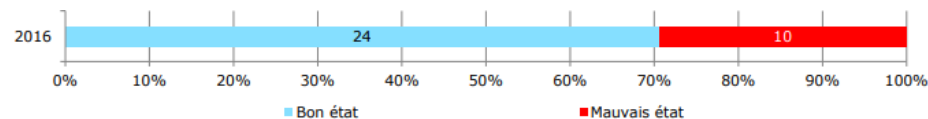


Figure 39 : Répartition des eaux souterraines par classe de qualité pour l'année 2016 (Source : Office de l'Eau Réunion)

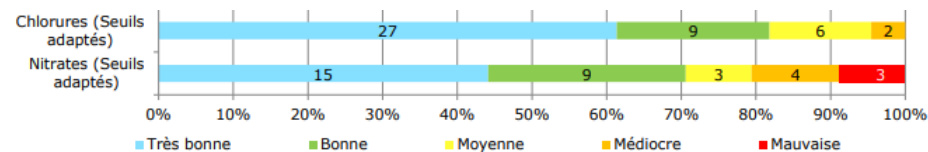


Figure 40 : Répartition des eaux souterraines en fonction des paramètres suivis pour l'année 2016 (Source : Office de l'Eau Réunion)

III.5.1.3. Eaux côtières

Il existe **8 zones côtières et 4 zones récifales** à La Réunion. Le bon état est majoritairement requis pour 2021 (Figure 32).

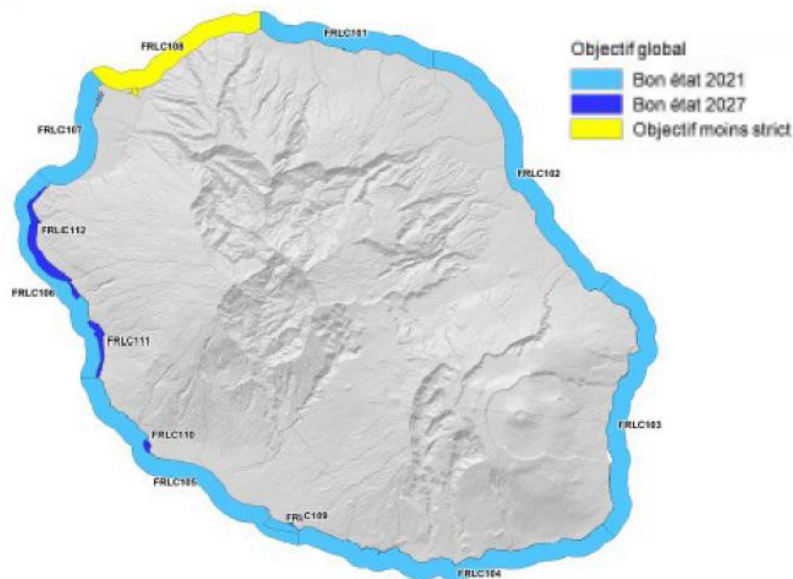


Figure 41 : Objectif global des masses d'eau côtières (Source : SDAGE 2016-2021)

En 2016-2017, l'indice relatif à l'étude de la macrofaune benthique révèle un état très bon sur la masse d'eau de Saint-Denis. Les masses d'eau de Saint-Benoît, du volcan, de Saint-Louis, de l'Ouest, de Saint-Paul et du Port sont en bon état. Seule la masse d'eau de Saint-Joseph est classée en état moyen.

L'indice relatif à la surveillance des substrats durs (coraux notamment) révèle que le lagon de Saint-Pierre est le seul en bon état. Les zones récifales de Saint-Leu, Etang-Salé et Saint-Gilles sont en état moyen.



Figure 42 : Etat des eaux littorales en 2016-2021 (Source : Office de l'Eau de La Réunion)

III.5.1.4. Eaux souterraines

Le SDAGE 2016-2021 compte **27 masses d'eau**.

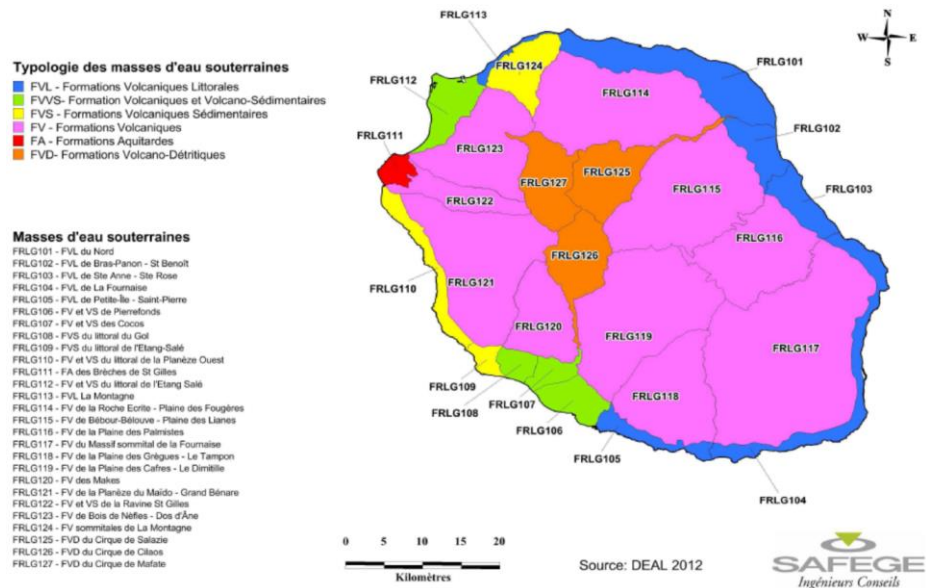


Figure 43 : Découpage des masses d'eau souterrain – Etat des lieux 2013 (Source : SDAGE 2016-2023)

L'état des lieux a mis en évidence que les masses souterraines à proximité du littoral étaient globalement en mauvais état (notamment pour l'Ouest et le Nord-Est) alors que les masses d'eau à l'intérieur des terres et dans le Sud sont considérées en bon état.

Six masses d'eau ont été définies comme à risque de non atteinte des objectifs environnementaux du fait de la présence de paramètres déclassants (présence de pesticides, chlorures, conductivité, turbidité, etc.).

De manière générale, l'objectif de bon état global des masses d'eau souterraines a été atteint en 2015 et devra l'être en 2027 pour les masses d'eau en mauvais état lors de l'état des lieux.

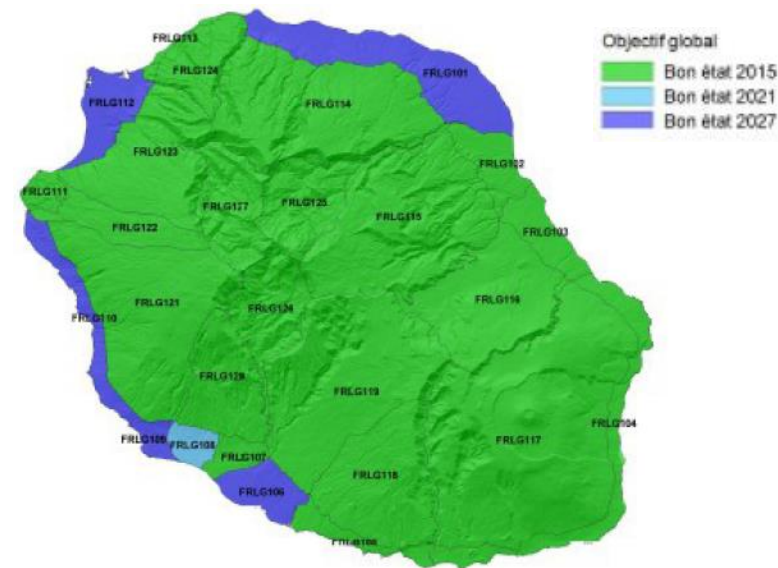


Figure 44 : Objectif global des masses d'eau souterraines (Source : SDAGE 2016-2021)

Le rapport à la normale

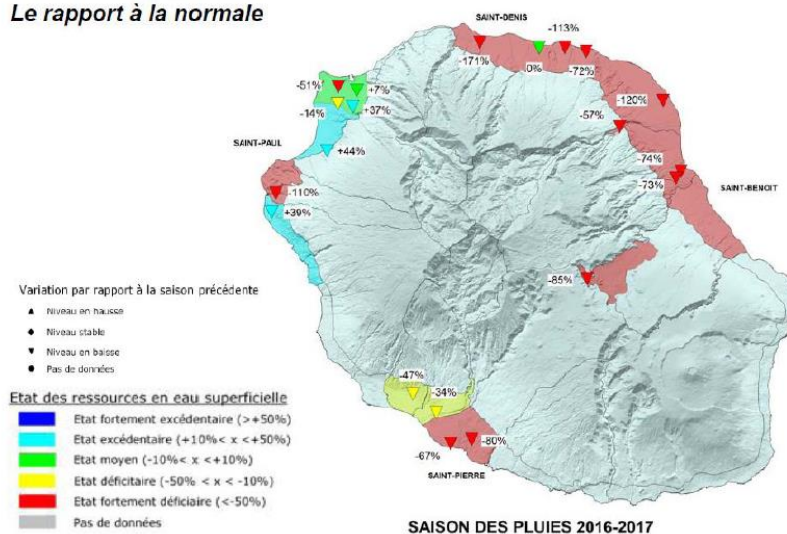


Figure 45 : Piézométrie du bassin lors de la saison des pluies 2016-2017 (Source : Office de l'Eau de La Réunion)

En 2016-2017, la recharge des aquifère est elle aussi en état déficitaire (Figure 45).

III.5.1.5. Captages d'eau potable

Source : Site de l'ARS OI

• Ressources

En 2018, 22 unités de potabilisation assurent le traitement de l'eau. Le réseau de distribution s'étend sur 6 903 km de canalisation, et la capacité de stockage s'élève à plus de 400 000 m³ répartis sur 386 ouvrages.

En 2018, 54% de l'eau prélevée à des fins d'eau potable provient de ressources superficielles.

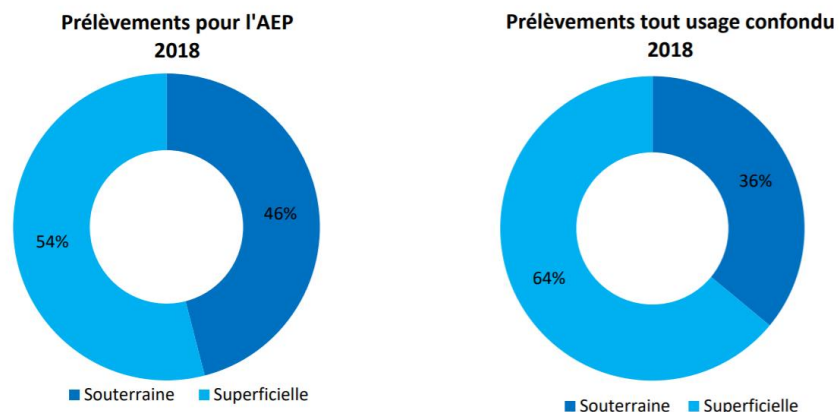


Figure 46 : Origine de l'eau distribuée à La Réunion en 2018 (Source : Office de l'eau)

La proportion de la population desservie uniquement par des captages d'eaux de surface est restée relativement constante (60%) jusqu'en 2000. Toutefois, ces dernières années (tendance 2000-2015), de nombreuses communes ont engagé des travaux visant d'une part à mobiliser davantage les ressources en eaux souterraines et d'autre part à alimenter les réseaux par des ressources

diversifiées, de manière à améliorer la sécurité sanitaire des eaux mises en distribution à la population.

• Périmètres de protection

Les périmètres de protection autour des captages sont des zones dans lesquelles les activités sont réglementées afin de limiter les risques de pollution des eaux.

Au 31 décembre 2019, 64% des points de prélèvement actifs sont protégés par des périmètres de protection et un arrêté de déclaration d'utilité publique (DUP), ce qui représente près de 71% des volumes mis en distribution. De plus, 28% des points de prélèvement sont quant à eux en cours de régularisation (Source ARS OI).

Indice d'avancement de la protection de la ressource en eau P108.3 pour l'année 2018

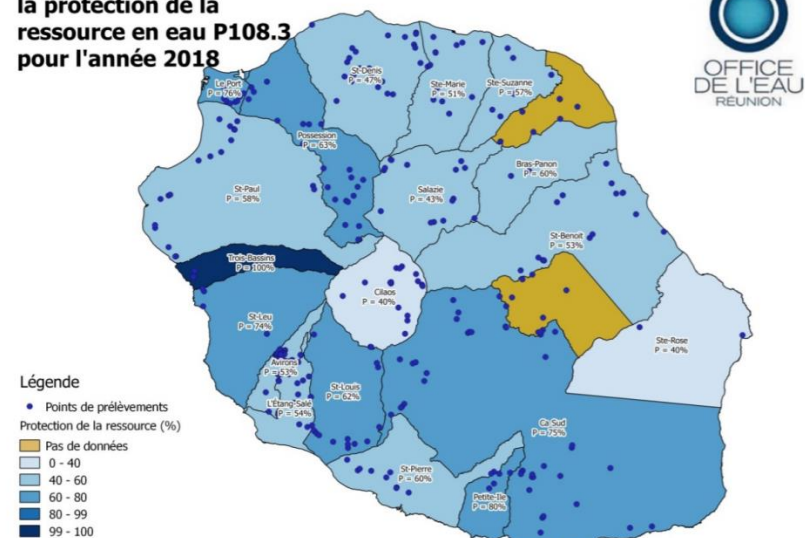


Figure 47 : Niveau d'avancement de la protection des ressources (P108.3)

• Traitement de l'eau

Les eaux destinées à la consommation humaine doivent subir un traitement de potabilisation adapté à la qualité de l'eau brute prélevée au captage.

Actuellement à La Réunion, 57% de la population est alimentée en tout ou partie par une eau dont la qualité microbiologique n'est pas maîtrisée en permanence (Figure 48).

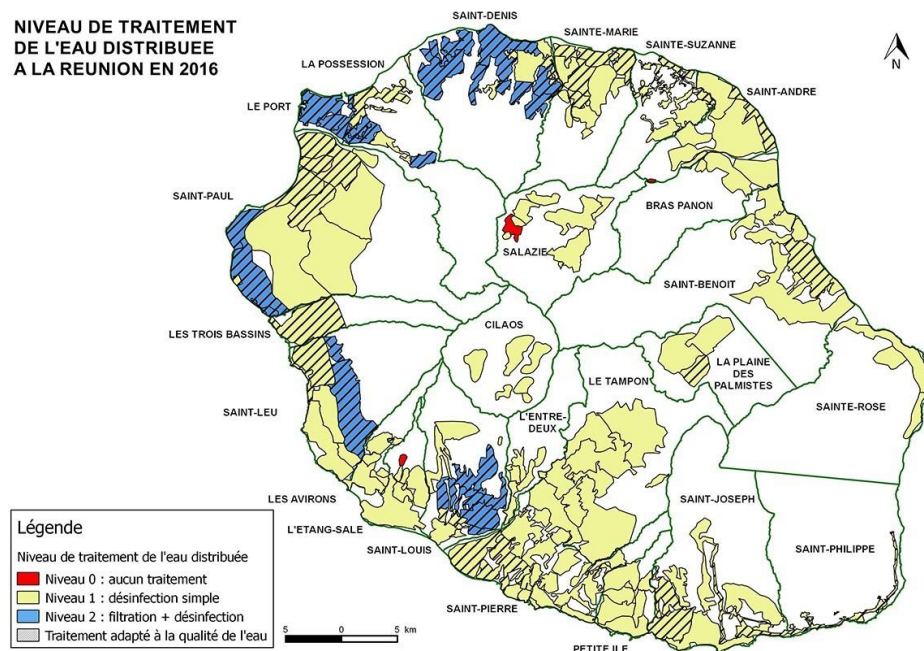


Figure 48 : Niveau de traitement de l'eau distribuée à La Réunion en 2016
(Source : ARS OI)

• Intrusion saline

La Réunion dispose de ressources en eau abondantes dont l'exploitation peut être contrainte par le sel des eaux océaniques. La majorité des ressources en eau souterraine exploitées se trouve, en effet, sur la bordure littorale, à proximité du milieu marin ; une des contraintes limitantes est l'invasion marine dans les nappes de base littorales.

Les facteurs climatiques influencent aussi l'importance des intrusions salines à l'échelle d'un aquifère entier. Ainsi dans l'est de l'île, les pluies abondantes et régulières favorisent la recharge des nappes

souterraines et réduisent le risque de salinisation des aquifères alors que dans l'Ouest, les faibles précipitations sont un facteur aggravant des risques d'intrusion saline.

Des facteurs anthropiques modifient également l'équilibre entre l'eau douce et l'eau salée de manière plus locale à l'échelle des zones d'exploitation des eaux souterraines. Ainsi, lorsque l'exploitation s'intensifie sur un petit territoire, l'influence sur la ressource peut s'étendre à tout ou partie d'un aquifère.

III.5.1.6. Usages de l'eau

Globalement, La Réunion dispose de ressources potentielles en eau très importantes : les précipitations annuelles représentent environ 7,6 milliards de m³. Face à ce « gisement », les besoins anthropiques journaliers sont estimés en moyenne à près de 0,6 million de m³ répartis entre la fourniture d'eau potable à la population, l'irrigation agricole et l'industrie. En théorie, les besoins sont donc satisfaits, mais des déficits peuvent apparaître ponctuellement selon les secteurs de l'île et/ou la période de l'année.

Les **usages domestiques** englobent aussi bien les usages liés à la satisfaction des besoins biologiques vitaux, alimentation et santé, que ceux pour arroser ou laver.

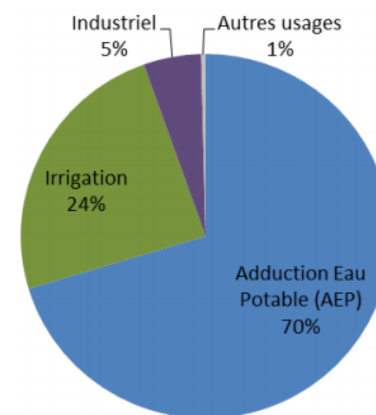


Figure 49 : Répartition des consommations en fonction des usages en 2016
(Source : Office de l'Eau Réunion)

Les **usages collectifs** de service public, des commerces, et des services s'apparentent dans la majeure partie des cas aux usages domestiques.

Les **usages industriels** fluctuent selon le type d'industrie tant sur l'aspect qualitatif que quantitatif de l'eau.

Les **usages agricoles** correspondent majoritairement à l'irrigation de surfaces cannières et de maraîchage. Cette eau délivrée est peu ou pas traitée au préalable.

Bien qu'il ne s'agisse pas d'usage « matière » de l'eau dans le cas de la production d'hydroélectricité, la consommation d'eau à cet effet constitue le volume le plus important à La Réunion.

A la fois ressource naturelle, source d'énergie, milieu récepteur, vecteur de circulation, facteur déterminant du fonctionnement des écosystèmes, l'eau façonne le territoire.

Bien que La Réunion dispose de ressources abondantes en eau, la disponibilité des ressources en eau est inégale de part et d'autre de l'île.

En 2016, sur les 66 masses d'eau de l'île, 26 seulement sont considérées en bon état, selon le Comité de bassin. L'objectif visé à l'horizon 2021 est d'atteindre 66 % de masses d'eau réunionnaises en bon état.

A La Réunion, la majorité des eaux prélevées ont une origine superficielle, principalement en rivière ; le reste étant mobilisé à partir des aquifères. En fonction des usages, cette répartition présente une certaine variabilité. En effet, si l'usage d'adduction en eau potable mobilise les ressources souterraines et superficielles en proportion équivalente, la ressource superficielle est plus fortement mise à contribution sur les usages industriels et agricoles.

Il est constaté depuis plusieurs années un état déficitaire des ressources en eau tant pour les cours d'eau que sur les masses d'eau souterraines. La saison des pluies 2016-2017 n'échappe pas à la règle et enregistre des niveaux moyens en baisse.

Au regard des critères de la DCE, la qualité des rivières et des aquifères reste satisfaisante. Cependant, les cours d'eau présentent des contaminations récurrentes d'origine urbain ou agricole mises en évidence par la présence de micropolluants et de nutriment sur les zones aval de plusieurs bassins versants. De même, les tendances à la dégradation déjà identifiées sur certains forages ou aquifères perdurent ainsi que les contaminations persistantes à certains types de polluants, notamment les pesticides dont certains ne sont plus autorisés depuis plusieurs années.

La gestion de l'eau à l'échelle du bassin hydrographique doit donc sans cesse être complétée afin de répondre aux différents enjeux d'accès à l'eau potable, d'assainissement des eaux usées, de préservation des ressources en eau et des milieux aquatiques et de prévention des pollutions permanentes et accidentelles.

III.5.2 Sols, sous-sols et matériaux

Source : Schéma Départemental des Carrières, Mai 2010 (BRGM), PER

Le Schéma Départemental des Carrières (SDC) de La Réunion, a été approuvé par arrêté préfectoral le 22 Novembre 2010 (n°2010/2755/SG/DRCTCV). Le SDC définit les conditions générales d'implantation des carrières.

L'utilisation rationnelle et économe de la ressource en sous-sol passe par la valorisation de tous les produits ou matériaux, générés par des activités autres que les carrières, et dont la réutilisation ou le recyclage présente un intérêt économique et/ou environnemental pour l'île (30% des besoins en granulats à l'horizon 2020). En effet, l'évolution de la demande en granulats progressera en corrélation avec la démographie et les grands projets d'infrastructures. Ainsi, à l'horizon 2020 les besoins sont estimés à 80Mt.

Les impacts des carrières sur l'environnement sont nombreux et touchent tous les milieux, avec des incidences plus ou moins locales : défrichement, bruit, poussières, atteintes paysagères, dégradation de milieux naturels.

De plus, le trafic lié au transport des matériaux de construction (premier flux d'importance de La Réunion), localisé au niveau des zones de développement, vient s'ajouter au trafic déjà dense et participe à la pollution de la qualité de l'air.

La réduction de l'impact des carrières passe par une réflexion en amont sur l'implantation pertinente des nouveaux sites de carrières. Les besoins à venir étant équilibrés sur l'ensemble du territoire, le Schéma Départemental des Carrières (SDC) préconise l'implantation de carrières visant à préserver l'équilibre production / consommation au sein de chaque bassin. Les zones identifiées comme de potentiels

sites d'exploitation doivent être privilégiées et préservées afin d'assurer la satisfaction des besoins en matériaux sur le long terme.

De manière générale, l'utilisation des matériaux doit être adaptée à leurs caractéristiques. Ainsi, il est important de promouvoir une utilisation raisonnée des matériaux nobles et rares de l'île (tufs de Saint-Pierre, sables dunaires de l'Etang Salé, alluvions propres, sablo-graveleuses, roches massives épaisses « roches ornementales »).

En plus des problématiques d'érosion des sols, des faibles surfaces disponibles et de la valorisation insuffisante des déchets recyclables du BTP, l'éloignement de plus en plus important des carrières et le transport des matériaux sur de plus longues distances accroît les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) liée à cette activité.

ENJEUX AU REGARD DU PROJET DE LA PPE

Préserver et améliorer l'état qualitatif et quantitatif des ressources naturelles

Contribuer à un usage plus équilibré

- Conforter la production hydroélectrique en prenant en compte les enjeux environnementaux et les éventuels conflits d'usage
- Limiter l'altération du sol et du sous-sol subissant déjà d'importants phénomènes d'érosion et gérer durablement sa ressource
- Gérer durablement et de manière équilibrée la ressource en eau face au Changement Climatique
- Poursuivre la recherche de chaleur exploitable dans le sous-sol en prenant en compte les impacts environnementaux associés

III.6. Contexte socio-économique du territoire

III.6.1 Démographie

Source : Rapport d'activité, IEDOM (Edition 2018 et 2019), Analyses Réunion n°25, INSEE (31/08/2017)

Au 1^{er} Janvier 2018, la population réunionnaise a été estimée à 862 300 habitants, ce qui représente 1,3% de la population française.

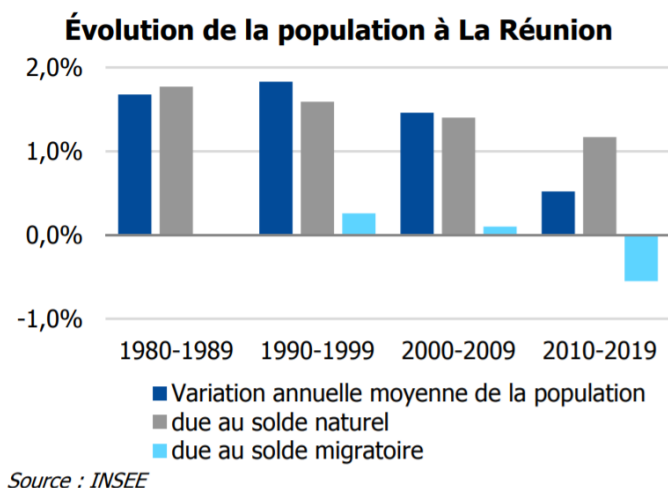


Figure 50 : évolution de la population e 1980 à 2019 (Source : IEDOM, 2019 d'après données INSEE)

Dans un contexte de transition démographique et de solde migratoire négatif, la croissance de la population réunionnaise ralentit. Elle progresse de 0,5 % en moyenne par an sur la période 2010-2019, un rythme qui se rapproche de celui de la France entière (autour de +0,4 % en moyenne par an sur la même période, une cadence établie depuis les années 80).

Elle augmentait en moyenne de 1,5 % par an de 1999 à 2009 et de 1,9 % par an de 1990 à 1999.

La croissance démographique du département sur la période récente est portée par le solde naturel. Cependant, ce solde a tendance à diminuer depuis 2011. L'excédent des naissances sur les décès fait croître la population de 9 700 habitants par an en moyenne entre 2009 et 2017, mais de seulement **8 353 habitants en 2018**.

Le solde migratoire est quant à lui devenu négatif de manière continue à partir de 2009 : en moyenne entre 2009 et 2018, il ampute de 0,6 % la croissance annuelle de la population soit -5 400 habitants en moyenne par an.

L'espérance de vie de la population réunionnaise augmente de manière continue depuis les années 50, grâce à la diminution de la mortalité infantile et à l'amélioration des conditions de vie. En 2017, l'espérance de vie à la naissance à La Réunion est de 77,5 ans en moyenne pour les hommes et de 84 ans pour les femmes. Elle progresse régulièrement, permettant au département de converger vers le niveau national. L'écart de la durée de vie à la naissance entre les deux sexes (79,5 et 85,4 ans en France) se réduit lui aussi, mais reste l'un des plus importants parmi les régions françaises.

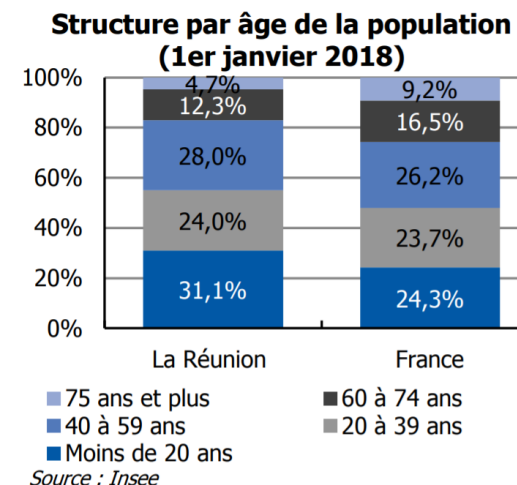


Figure 51 : Structure par âge de la population en 2018 (Source : IEDOM, 2018 d'après données INSEE)

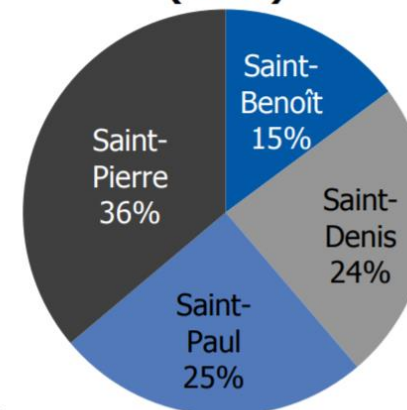
La Réunion est la troisième région la plus densément peuplée de France, avec 374 habitants au km², juste devant la Martinique, mais derrière l'Île-de-France (1 017 habitants au km²) et Mayotte (723 habitants au km²).

En raison de son relief montagneux, la moitié de la population se concentre sur les zones littorales, tandis que le reste des habitants se répartissent également entre la mi-pente (entre 150 et 400 mètres) et les « Hauts ». L'Est et le Sud connaissent les croissances démographiques les plus importantes (+1,0% et 0,9% de croissance en moyenne par an de 2010 et 2015), tandis que le Nord et l'Ouest font face à des progressions modérées (+0,6% et +0,4% en moyenne par an entre 2010 et 2015).

Le vieillissement de la population réunionnaise se poursuit. Les projections démographiques réalisées par l'Insee en 2010 à l'horizon 2040 indiquent que **La Réunion va poursuivre sa transition démographique**. En 2050, les Réunionnais seront âgés en moyenne de 41,3 ans contre 44,8 ans pour les Métropolitains.

L'île va toutefois rester durablement l'un des départements les plus jeunes de France, avec la Guyane et Mayotte. Les Réunionnais sont ainsi âgés en moyenne de 34,5 ans, contre 41 ans pour les métropolitains.

Répartition géographique de la population par arrondissement (2018)



Source : Insee

Figure 52 : Répartition géographique de la population par arrondissement en 2018 (Source : IEDOM 2018 à partir d'Insee)

Depuis la fin des années 2000, la population augmente moins vite qu'auparavant, en raison de départs plus nombreux que les arrivées et d'un solde naturel en légère baisse. En raison d'une fécondité bien plus élevée qu'en métropole, le solde naturel reste le moteur de la démographie réunionnaise (+ 8 353 personnes en 2018).

En parallèle, l'espérance de vie a fortement progressé : depuis 60 ans, elle augmente chaque année de six mois en moyenne. À la naissance, les hommes ont une espérance de vie de 77,5 ans et les femmes de 84 ans, soit près de deux ans de moins qu'en métropole.

Le visage de la population réunionnaise s'est ainsi considérablement transformé depuis la départementalisation en 1946. Si La Réunion reste un territoire jeune en comparaison des autres départements français, sa population vieillit. La part des personnes de 60 ans ou plus, triple de la fin des années 1960 à nos jours.

III.6.2 Economie

Source : Rapport d'activité, IEDOM (Edition 2018), INSEE bilan économique 2018 ; Portrait économique et social de La Réunion

En 2018, l'activité ralentit fortement à La Réunion : la progression du produit intérieur brut en volume est de + 1,7 % après quatre années de croissance autour de 3 %. Cette année est marquée par un marché du travail pénalisé par la baisse des contrats aidés. L'activité économique a également pâti en fin d'année des blocages routiers liés au mouvement des Gilets jaunes. De fait, l'emploi salarié diminue pour la première fois depuis 2012 (- 3 400 emplois), surtout dans les associations et le secteur public. Le taux de chômage au sens du BIT remonte en conséquence à 24 %. Pour autant, le revenu disponible brut des Réunionnais continue à progresser (+ 2,6 %), porté par la hausse des salaires et des prestations sociales. Même amputé par une inflation de 1,8 % en 2018, le pouvoir d'achat total à La Réunion progresse de 0,7 % et la consommation des ménages reste le premier

moteur de croissance. Elle progresse de 1,1 % en volume, après plusieurs années de hausse soutenue au-dessus de 3 %. La consommation des administrations publiques et l'embellie qui se poursuit dans le secteur du tourisme soutiennent également la croissance. En revanche, l'investissement est à l'arrêt et la campagne sucrière difficile pénalise les exportations réunionnaises.

III.6.2.1. Un taux de chômage qui augmente en 2018

L'année 2018 est marquée par la poursuite de la contraction de la population active (-3 000 individus sur le marché du travail pour la deuxième année consécutive) avec la diminution du taux d'activité des hommes.

Cette évolution rompt la tendance haussière des années précédentes.

En 2018, la réduction du taux de chômage entamée depuis 2014 est entravée par la baisse des emplois non-marchands liée à la réduction massive de l'enveloppe de contrats aidés. Le nombre de demandeurs d'emploi inscrits en catégorie A augmente (4 000 de plus par rapport à 2017 selon Pôle Emploi). Le taux de chômage s'accroît et atteint 24 % de la population active.

En 2018, la baisse de la population active s'explique principalement par la baisse du taux d'activité des hommes (66,1 % contre 67,5 % en 2017) tandis que celui des femmes se stabilise autour de 56 % depuis trois ans. Le taux d'activité des hommes ne cesse de diminuer depuis 2014 où il était de 70% (-4 points en 4 ans). Ceux-ci se retirent du marché du travail pour alimenter le « halo » du chômage (+ 2 points ; personnes qui souhaitent travailler, mais n'effectuent pas de recherche active d'emploi notamment parce qu'elles sont découragées) ou car ils ne souhaitent plus travailler (+ 2 points). Le taux d'activité des Réunionnais est de 11 points inférieurs à celui de la France hors Mayotte. La différence est plus marquée chez les femmes (-13 points) que chez les hommes (-9,7 points).

III.6.2.2. Les revenus et les salaires

En 2018, le rythme de croissance de la masse salariale dans le secteur privé ralentit, avec une augmentation de 2,3 % en moyenne sur l'année contre +3,8 % en 2017. Par ailleurs, le nombre d'allocataires du RSA repart à la hausse ainsi que celui des indemnisés de Pôle emploi (respectivement +5,5 % et +1,2 % après -5,2 % et +1,8 % en 2017).

En 2017, le revenu disponible brut des ménages avait progressé de 3,3 %. Cette croissance des revenus des ménages accompagnée une quasi-stabilité des prix à la consommation (+0,4 % en 2017) a permis une hausse du pouvoir d'achat des ménages. La même année, la Caf a versé 1,992 milliard d'euros de prestations sociales (+2,0 % sur un an) à près de 265 000 allocataires (+2,8 % sur un an). En tenant compte de leur conjoint et de leurs enfants, trois Réunionnais sur quatre sont couverts par une des prestations de la Caf.

III.6.2.3. Baisse progressive de la pauvreté

Selon les chiffres de l'INSEE, en 2017, 38% de la population réunionnaise (soit 334 300 personnes) vit en-dessous du seuil de pauvreté (avec moins de 1 041 €/mois) .

Le taux de pauvreté monétaire recule néanmoins nettement depuis 2007 (- 9 points). À la suite de la crise économique de 2007-2008, le redémarrage de l'emploi en 2010 et le dynamisme des prestations sociales ont en effet permis d'atténuer les effets de la contraction de l'activité.

La reprise économique à partir de 2014 entraîne ensuite un rebond du pouvoir d'achat (+ 2,4 % par an entre 2014 et 2017), dont les ménages les plus modestes ne sont pas exclus. Un tiers de la baisse du taux de pauvreté est ainsi intervenue sur cette période. Les ménages les plus modestes ont en outre davantage bénéficié de la mise en place de la prime d'activité en 2016, en remplacement du Revenu de solidarité active (RSA) et de la prime pour l'emploi. Fin 2017, la prime d'activité concerne 60 800 allocataires.

En 2017, les niveaux de vie restent plus faibles à La Réunion d'un bout à l'autre de l'échelle des revenus. La moitié des Réunionnais vivent avec moins de 1 250 euros par mois et UC, soit 28 % de moins qu'en métropole. Les revenus des plus modestes sont sensiblement plus faibles qu'en métropole : les 10 % des plus modestes disposent d'au plus 670 euros par mois et par UC contre 930 euros en métropole. Quant aux 10 % les plus aisés, ils disposent de revenus plus proches de ceux de leurs homologues métropolitains : au moins 2 960 euros mensuels par UC contre 3 180 euros.

Les inégalités restent ainsi importantes à La Réunion : en 2017, les 20 % les plus favorisés reçoivent 45 % de l'ensemble des revenus disponibles par UC, soit 5,6 fois plus que les 20 % les plus modestes. En métropole, cet écart est moindre (4,3 fois). Pour autant, les inégalités de revenus diminuent fortement sur l'île depuis dix ans. En 2007, le rapport entre les revenus des 20 % les plus aisés et ceux des 20 % les plus modestes était de 7.

III.6.2.4. Des conditions de logements qui progressent de façon hétérogène

Le parc de logements a fortement progressé à La Réunion depuis les années 1990, notamment avec l'appui des dispositifs de défiscalisation.

72% des ménages réunionnais habitent une maison, dont ils sont presque tous propriétaires. La part des locataires augmente, et ce sont ceux qui, avec les accédants, fournissent les taux d'effort les plus élevés.

Le surpeuplement recule mais il reste 3 fois plus important qu'en province métropolitaine, et il ne baisse pas pour les locataires du parc social et les familles monoparentales.

Un ménage sur dix vit dans un logement qui comporte au moins 3 défauts, et l'humidité reste le principal défaut des logements à La Réunion.

III.6.2.5. La précarité énergétique s'installe

La précarité énergétique, bien que mal connue, est une problématique bien présente à La Réunion.

La loi du 12 Juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement pose une définition de la précarité énergétique : « *Est en situation de précarité énergétique, une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat* ».

Pour quantifier plus précisément la précarité énergétique, il est d'usage de comptabiliser **les ménages qui consacrent plus de 10 % de leurs revenus aux dépenses d'énergie dans le logement**. Le contexte socioéconomique et énergétique de l'île est un terrain propice à l'accroissement de ce phénomène :

- Selon les chiffres de l'INSEE, en 2017, 38% de la population réunionnaise (soit 334 300 personnes) vit en-dessous du seuil de pauvreté (avec moins de 1 041 €/mois) ;
- Le nombre de bénéficiaire du Tarif de Première Nécessité (TPN³ remplacé en 2018 par le chèque énergie) est en augmentation constante (+13% par an en moyenne) et pourrait doubler à la suite de l'automatisation de sa mise en place ;
- L'électricité de l'île est produite majoritairement à partir de ressources fossiles extérieures, dont le coût d'importation varie fortement.
- Toujours selon l'INSEE, il y aurait environ 130 000 foyers en situation de précarité énergétique à La Réunion, dont une majorité résiderait en logement privé.

De plus, l'étalement urbain et le faible développement des transports en commun favorisent l'utilisation quotidienne de l'automobile,

ajoutant des dépenses en carburant dont le coût extrêmement volatile pèse lourd sur le budget des ménages réunionnais.

La crise des « gilets jaunes » illustre l'inquiétude de la population relative à la hausse des prix des carburants. La taxe carbone, prévue au projet de loi de finance 2019, indexée au prix des carburants a généré une crise sociale durant deux semaines, fin 2018. Cet épisode a mis en lumière le mécontentement d'une partie de la population qui ne voit pas son quotidien s'améliorer malgré un environnement économique favorable. Le chômage élevé, la cherté de la vie, les inégalités qui persistent restent des éléments marquants de la société réunionnaise.

³ Le Tarif de Première Nécessité est une déduction forfaitaire, calculée en fonction de la puissance souscrite et de la composition du foyer. Il est accordé pour 12 mois, renouvelable après validation annuelle des droits par les organismes d'assurance maladie et l'administration fiscale. La déduction forfaitaire peut aller de 71 à 140 € TTC

par an, son montant est établi par décret. En 2018, il a été remplacé par le dispositif du chèque énergie.

En 2018, l'activité ralentit fortement à La Réunion : la progression du produit intérieur brut en volume est de + 1,7 % après quatre années de croissance autour de 3 %. Cette année est marquée par un marché du travail pénalisé par la baisse des contrats aidés. L'activité économique a également pâti en fin d'année des blocages routiers liés au mouvement des Gilets jaunes. De fait, l'emploi salarié diminue pour la première fois depuis 2012 (- 3 400 emplois), surtout dans les associations et le secteur public.

Le taux de chômage poursuit son augmentation en 2018, avec une hausse particulière du taux de chômage chez les hommes (-4 points en 4 ans du taux d'activité des hommes). Le niveau de pauvreté, bien qu'en baisse, reste élevé, avec 38% de la population sous le seuil de pauvreté (soit 3 fois plus qu'en métropole).

Les consommations énergétiques constituent un poste non négligeable pour les ménages les plus précaires, comme l'a pu le montrer la crise des « gilets jaunes » de 2018, particulièrement marquée à La Réunion.

III.6.2.6. Les secteurs d'activités

Source : Rapport d'activité, IEDOM (Edition 2019)

L'économie réunionnaise est aujourd'hui largement dominée par le secteur des services, que ce soit en matière de création de richesse comme en matière d'emploi.

Les **services marchands** (économie numérique, transports, tourisme, services la personne et aux entreprises) constituent le premier service de l'île, que ce soit en matière de création de richesse comme en matière d'emploi. En effet, ils représentent plus de 39,4% de la richesse de l'île (INSEE, 2015) et créent 31% des emplois. Ce secteur dynamique et en progression est à l'origine d'une création d'emploi sur deux sur ces dix dernières années.

Les **services non marchands** (santé, éducation, action sociale) représentent plus de 42% des emplois à La Réunion et créent 37 % de la VA, un poids supérieur à la moyenne nationale (mais proche des autres DOM), lié à la jeunesse de la population réunionnaise et à une précarité importante.

Le poids des autres secteurs est par conséquent plus faible qu'au niveau national : le commerce génère 14 % de la valeur ajoutée et se porte plutôt bien notamment pour l'automobile et les surfaces commerciales.

Le chiffre d'affaires (CA) du BTP est en baisse de 5,4 % en 2019. Cette évolution est liée à un repli de la commande publique, notamment du chantier de la Nouvelle route du littoral (NRL).

Le secteur de l'agriculture, sylviculture, exploitation forestière et pêche contribue pour 1,6 % à la création de richesse (2015) et emploie 3 107 salariés, soit 1,2 % des emplois en 2018. L'agriculture concentre l'essentiel de la valeur ajoutée (82 %). Les encours de crédit du secteur s'élèvent à 180,8 millions d'euros en 2019, soit 1,2 % du montant total accordé aux entreprises. Il est également essentiel dans l'autosuffisance alimentaire de l'île.

Le poids de l'industrie dans l'économie réunionnaise reste relativement modeste. Ce secteur contribue à hauteur de 6,0 % à la création de richesse à La Réunion en 2015, soit 2 fois moins qu'au niveau national.

En 2019, la production sucrière réunionnaise se redresse, après une campagne 2018 catastrophique. Elle s'établit à 174 200 tonnes, en hausse de 29,5 % sur un an, mais se situe encore en deçà de sa moyenne décennale.

Le secteur « énergie, eau et environnement » participe à hauteur de 1,7 % à la création de richesse en 2015. Il représente 1,5 % des effectifs salariés en 2018, 2,4 % du parc d'entreprises réunionnais et 0,5 % des créations d'entreprises. Les encours de crédit du secteur s'élèvent à 738 millions d'euros en 2019, soit 4,8 % du montant total accordé aux entreprises.

Le tissu économique réunionnais est composé de 56 837 entreprises en 2014. Les services marchands drainent à eux seuls 46 % des entreprises du département. Le commerce occupe la 2^e place avec 21 % du total. **6 084 entreprises ont été créées en 2016**, dont 57,7 % dans les services marchands et 24,3 % dans le commerce.

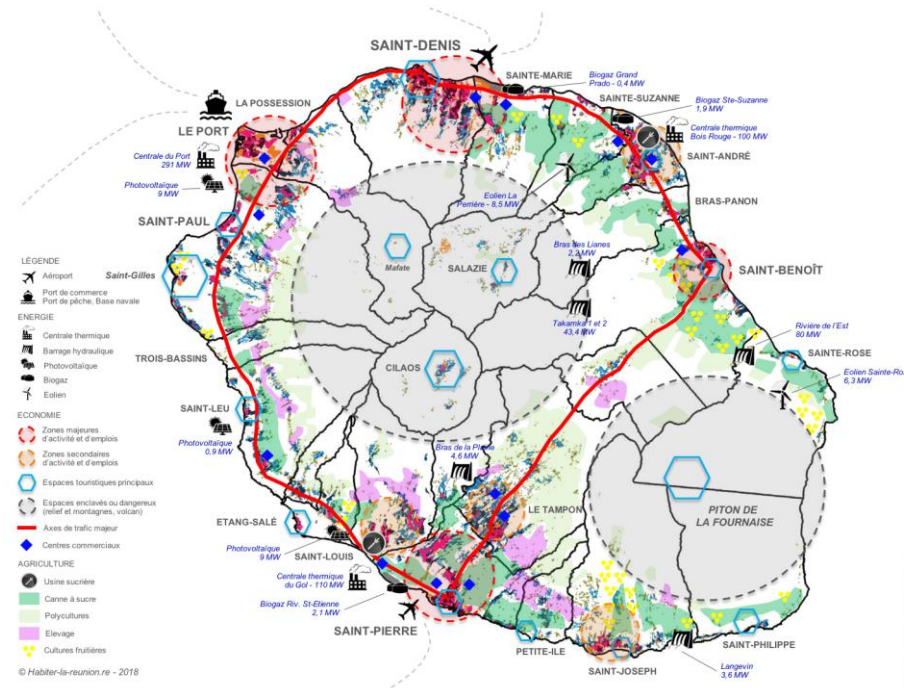


Figure 53 : Carte économique de La Réunion (Source : habiter-la-reunion.re)

III.6.2.7. Zoom sur l'agriculture

Bien que le secteur agricole ne représente plus le premier poste de l'économie réunionnaise, longtemps dominée par la filière Canne-Sucre, elle reste néanmoins une activité essentielle pour La Réunion. D'autant plus, si les activités induites par ce secteur sont considérées comme l'exportation du sucre et du rhum, représentant une part essentielle de ces exportations.

Le secteur agricole repose sur des filières structurées, mais fait cependant face à la concurrence des produits importés à bas prix, notamment pour les produits transformés. Deux filières tirent les résultats à la hausse : la **production fruitière et légumière** ainsi que celle de **viande de porcins et bovins**. La **campagne sucrière** connaît une quasi-stagnation avec une légère baisse de 0,6 % de la production. Cependant, les exportations de sucre et de rhum

connaissent une hausse significative (+12,4 % et +17,0 % en valeur). La production biologique se développe et la stratégie de la filière se construit dans le cadre du nouveau programme national Ambition Bio 2021. La pêche industrielle reste dynamique, avec des quotas de captures en hausse pour la légine. Par ailleurs, La pêche industrielle reste dynamique, avec des quotas de captures en hausse pour la légine.

Les projets se multiplient autour du décret sur la programmation pluriannuelle de l'énergie, visant à assurer l'autonomie du territoire à l'horizon 2030. Des investissements sont prévus dans le cadre du plan d'action « eau potable » ainsi que la création d'installations et d'actions afin de réduire et de valoriser les déchets.

L'agriculture réunionnaise a connu une forte mutation au niveau de ces filières de production et des exploitations agricoles qui se concentrent. Trois grandes filières de production agricole dominant le secteur : la canne à sucre, les fruits et légumes et l'élevage. Même si elles sont plus marginales et pour certaines en difficultés, certaines productions traditionnelles d'excellence participent au rayonnement de l'île : vanille, café, plantes à parfum (géranium, vétiver, etc.).

• Un maintien de la Surface Agricole Utilisée (SAU)

La surface des terres agricoles (sols cultivés et surface toujours en herbe) à La Réunion représente seulement **21 % de la superficie de l'île** (contre 50 % au niveau national et autour de 30 % à la Martinique et Guadeloupe).

La SAU par les exploitations agricoles est de 43 061 hectares en 2015⁴. Cette SAU a **augmenté de 4,3 % entre 2000 et 2013** après avoir fortement diminué (-11,6 %) entre 1989 et 2000 en raison du développement de l'urbanisation et des activités économiques.

La surface dédiée à la canne reste stable (24 292 ha en 2015) et largement majoritaire (56 % de la SAU). Les autres surfaces

constitutives de la SAU sont dédiées à la production de fruits et légumes et à l'élevage.

La surface agricole se maintient grâce à une politique de préservation qui constitue un axe prioritaire du plan réunionnais de développement durable de l'agriculture et de l'agroalimentaire (PRAAD 2014-2020) qui s'appuie pour cela sur le SAR, principal outil de planification de l'aménagement du territoire.

• La filière canne

Source : DAAF ; campagne sucrière 2018 ; CTICS

La canne à sucre est la principale production agricole de l'île et le sucre, son premier produit d'exportation. Elle reste la clé de voûte du tissu agricole réunionnais.

La filière s'appuie sur deux usines – **Bois-Rouge**, dans le Nord-Est à Sainte-Suzanne, et **Le Gol**, dans le Sud à Saint-Louis – qui disposent d'une capacité respective de traitement d'environ un million de tonnes de cannes, d'un terminal sucrier pour l'exportation du sucre réunionnais vers le continent européen, ainsi que de trois distilleries pour la fabrication de rhum.

La **valorisation énergétique** du co-produit « bagasse » est réalisée via les deux centrales thermiques qui la consomment pendant la campagne sucrière, tant pour alimenter les usines en vapeur et électricité que pour participer à la couverture des besoins en électricité de l'île (entre 7 et 10% selon les années). Sont également étudiées les possibilités de produire des cannes entières spécialement cultivées à seules fins de produire de la biomasse utilisée comme combustible dans de petites unités de production d'électricité

Cette filière reste pour autant fragile face à la concurrence et aux aléas climatiques et fait donc l'objet d'un appui important des pouvoirs publics : le prix de la canne à sucre est administré, et à ce prix s'ajoutent une série de mesures d'aides directes et structurelles au soutien de la production, des exploitations et des producteurs.

La campagne sucrière 2018 restera dans les mémoires comme une année noire pour la filière canne sucre de la Réunion. Elle est la pire

⁴ Selon la statistique agricole annuelle

campagne depuis plus de 50 ans. En effet la richesse de la canne (soit le taux de sucre) a été particulièrement bas. Elle s'explique par la présence continue des pluies et le manque de contraste de températures entre l'hiver et l'été. La richesse moyenne de 2018 (13,24%) se situe en-dessous de la moyenne décennale (13,72%). C'est la plus mauvaise richesse de la décennie avec la campagne 2017 (13,32%).

• La filière fruits et légumes

La culture légumière tient une place stratégique pour l'autosuffisance alimentaire de l'île. Depuis 2010, les surfaces allouées aux cultures légumières sont plus ou moins stables (2 358 ha en 2015, selon les statistiques agricoles annuelles). Le développement de cette culture s'est accéléré avec la création, depuis 2012, de l'interprofession ARIFEL.

La production de légumes se concentre principalement sur les légumes frais. La tomate reste le légume le plus produit dans l'île ; viennent ensuite les salades et les brèdes. La filière est engagée dans un plan de développement visant les cultures de pommes de terre, de carottes, d'oignons et d'ail (les plus importées) dont les techniques de production sont maîtrisées, mais les surfaces en culture insuffisantes pour gagner des parts de marché face aux importations.

Les cultures fruitières s'étendent sur 2 900 ha (en 2014) et sont stabilisées à près de 7 % de la surface agricole utile. En 2016, la production locale de fruits, avec plus de 40 espèces différentes, couvre 63 % des besoins alimentaires en frais et 55 % du marché global. La production locale de fruits est concentrée autour de l'ananas, les agrumes et les bananes. Les productions de nombreuses espèces fruitières varient cependant fortement d'une année à l'autre, en fonction notamment des conditions climatiques.

• L'élevage

La consommation locale de viandes (volailles, porcs et bovins) s'est stabilisée en 2016 (+0,2 %), après avoir augmenté de 1,1 % en 2015. Cette stabilité touche davantage les importations (+0 %) que la production locale (+0,4 %). La part de la production locale dans la consommation totale se maintient à 42 % en 2016. Des efforts sont réalisés par les filières dans le cadre du projet DEFI (Développement

de l'Élevage et des filières des Interprofessions), notamment la remise aux normes des élevages et l'augmentation des capacités de production grâce au nouvel abattoir avicole.

III.6.2.8. Pressions urbaines sur l'espace agricole

Source : Agreste Analyses, N°98 (Octobre 2015, DAAF)

Avec 62 % de sols boisés et naturels (cette proportion est de 40 % à l'échelon du territoire national), le foncier disponible à La Réunion pour les autres occupations est très restreint, et soumis à de nombreuses contraintes et convoitises.

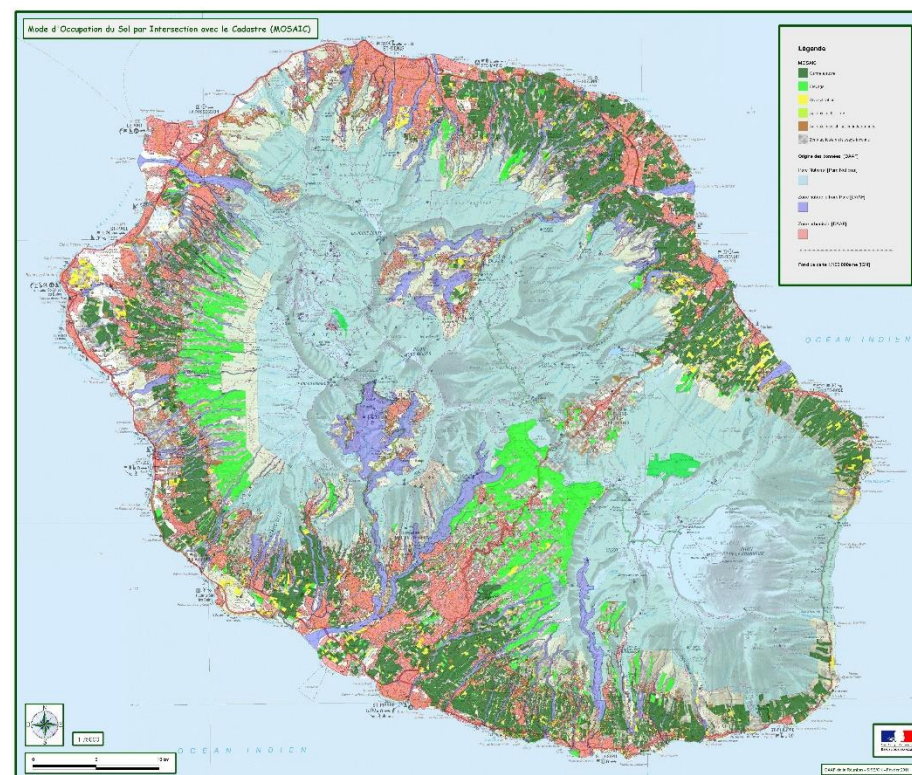


Figure 54 : Mode d'occupation des sols à La Réunion (Source : DAAF Réunion)

Les sols artificialisés représentent 10 % (9 % au niveau national), et les sols cultivés seulement 21 % contre 51 % au niveau national. Cette répartition a sensiblement évolué au cours des 20 dernières années, les sols bâtis ou artificialisés ont ainsi progressé de 6 500 ha, alors que dans le même temps les friches et landes ont régressé de près de 9 500 ha. Les sols cultivés restent globalement stables, les forêts ont gagné 2 500 ha (Figure 55).

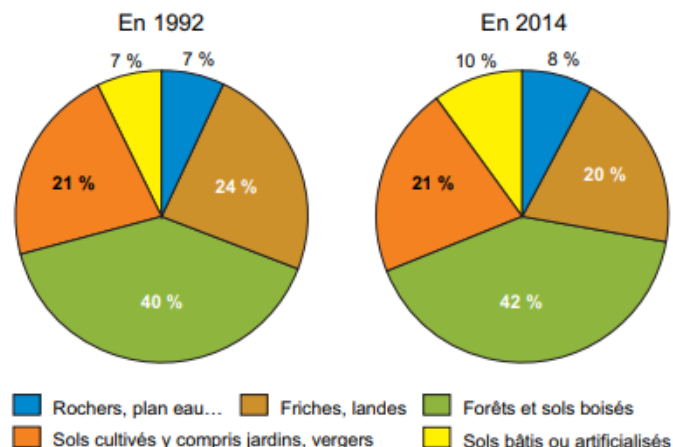


Figure 55 : Occupation physique du sol, enquête Terruti-Lucas (Source : DAAF La Réunion)

Les sols cultivés représentent 1/5 du territoire, ce qui constitue un véritable frein au développement de l'agriculture qui ne dispose que d'un réservoir très réduit de terres disponibles. Au-delà de cette absence de potentiel de croissance, les sols agricoles sont presque partout en contact rapproché avec les zones urbanisées.

À La Réunion, le territoire est soumis à la pression croissante de l'urbanisation. Le foncier agricole menacé d'émiettement et de réduction fait désormais l'objet d'un renforcement des mesures de protection et de compensation. Malgré la progression de la tâche urbaine, la SAU est stabilisée, grâce, en grande partie, à la mise en valeur de nouveaux périmètres. La SAU s'articule ainsi autour de ses trois piliers : canne, fruits et légumes et élevage. La campagne sucrière de 2018 a été

particulièrement mauvaise, en raison de conditions climatiques défavorables.

Au vu des fortes pressions reposant sur le secteur agricole, les cultures énergétiques (cultivées à des fins de production d'énergie) ne devront pas porter préjudice aux cultures alimentaires et au renforcement de l'autonomie alimentaire de l'île.

III.6.2.9. Industrie

Le poids de l'industrie dans l'économie réunionnaise reste relativement modeste. Le secteur contribue à hauteur de 4,4 % à la création de richesse à La Réunion en 2011, soit trois fois moins qu'au niveau national.

Les **industries agroalimentaires** (IAA) représentent plus d'un tiers de la VA créée par le secteur. Cette branche résulte historiquement de la conjugaison d'un potentiel agricole important, basé notamment sur la filière canne-sucre-rhum, et le développement de l'importation-substitution. La pêche, deuxième filière exportatrice après le sucre, tient également une place importante dans les IAA.

L'industrie des biens intermédiaires et celle des biens d'équipement, dont les activités sont tributaires du secteur de la construction, complètent le paysage industriel réunionnais.

Enfin, l'artisanat occupe une place particulière au sein de l'économie réunionnaise du fait du caractère transverse de ses activités (industrie, alimentation, bâtiment, production artisanale et de services). En 2016, la Chambre des métiers enregistre une nouvelle progression de l'activité et du nombre de ses adhérents. Cependant, la situation se dégrade dans le secteur du bâtiment et de la construction.

III.6.2.10. Tertiaire

L'économie de La Réunion est guidée par le secteur tertiaire. Elle présente aujourd'hui les caractéristiques d'une économie moderne, dont les services constituent la principale source de création de richesse.

Le tourisme apparaît comme l'un des vecteurs importants du développement économique de La Réunion. En 2013, l'industrie réunionnaise du tourisme regroupe plus de 4 700 entreprises, soit 9,8% du tissu d'entreprises de l'île. L'hôtellerie-restauration constitue le secteur le plus important de cette industrie, avec les deux tiers des entreprises du tourisme en 2013 (principalement dans la restauration).

En 2016, l'ensemble des indicateurs concernant le tourisme semblent bien orienté. Plus de 550 000 touristes ont été enregistrés en 2017, signant une année record (+9% par rapport à 2016).

ENJEUX AU REGARD DU PROJET DE LA PPE

Préserver et maintenir les espaces stratégiques à forte potentialité agronomique

Développer des activités agricoles respectueuses de l'environnement et des ressources locales

Réduire les consommations énergétiques des secteurs secondaires et tertiaires

- Poursuivre l'effort de préservation de l'espace agricole et de densification des espaces habités en limitant le morcellement et le mitage des parcelles agricoles
- Limiter la consommation des espaces agricoles et les contraintes supplémentaires d'exploitation qui pourraient être occasionnée par la création d'ouvrages énergétiques
- Préserver les espaces ayant une valeur agronomique et renforcer l'utilisation des ressources locales
- Poursuivre les efforts de maîtrise de la demande en énergie et les renforcer notamment dans les secteurs industriels et tertiaires de La Réunion

III.7. Transports et déplacements

Source : SRIT de La Réunion

Actuellement, à La Réunion, près de **89% des déplacements** sont effectués en **voiture individuelle** dont le nombre moyen d'occupant par véhicule est de 1,3. **6%** des déplacements sont effectués en **transports en commun**.

La mobilité des réunionnais augmente de manière constante depuis les années 2000 ; que ce soit en termes de volume général des déplacements, ou encore en termes de déplacements effectués par jour et par personne. Les personnes mobiles à la Réunion représentent un peu plus de 70% de la population et effectuent chacun un peu plus de 3 déplacements mécanisés par jour.

III.7.1.1. Le réseau viaire à La Réunion

L'insularité impose pour La Réunion de maîtriser les transports internes comme externes. Les transports avec l'extérieur de l'île se font soit par avion, grâce à la présence des deux aéroports de Saint-Denis et Saint-pierre, soit par bateau, via notamment les infrastructures portuaires de la commune du Port, au Nord-Ouest de La Réunion.

La Région Réunion gère un réseau d'environ 395 km (44km à déclasser) constituant l'armature du réseau viaire réunionnais dormant de manière très synthétique le tour complet de l'île, une liaison diamétrale entre les deux massifs volcaniques et l'accès au cirque de Cilaos.

Le Département gère 722 km de voies dont 360 en zone de montagne. Ces voies constituent un réseau peu maillé, principalement en rabattement sur le réseau national (peu d'ouvrages à mi-altitude reliant les RD entre elles par exemple). Le reste des voiries publiques sont de statut communal et parfois intercommunal (voiries déclarées d'intérêt communautaire).

Les 24 communes de l'île se partagent 1 600 km de voiries communales.

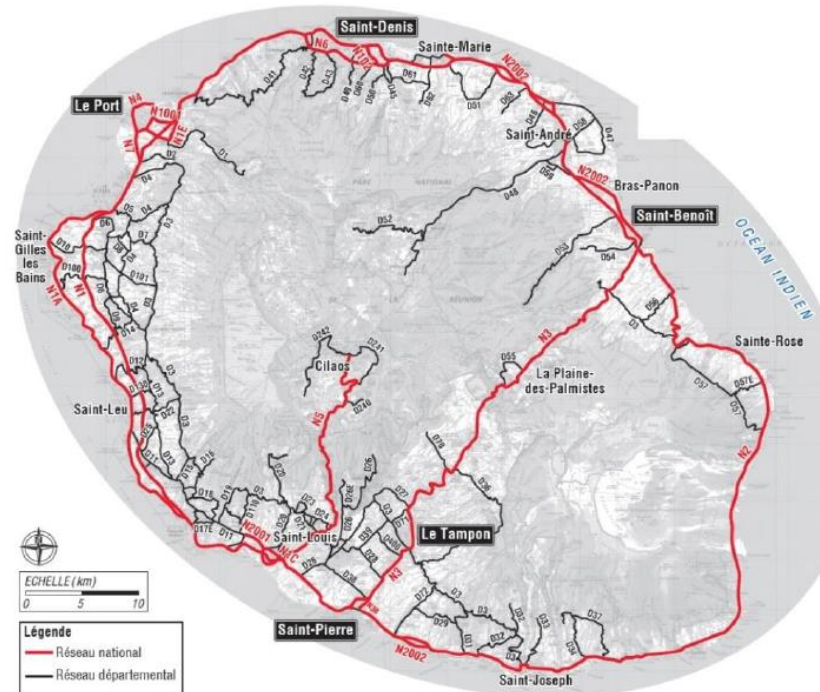


Figure 56 : Domanialité du réseau routier (Source : SRIT de La Réunion)

La hiérarchie fonctionnelle du réseau à l'échelle de l'île (avec une confrontation des fonctions et de la typologie des voies) est décrite dans la figure suivante. Le relevé et l'analyse des principaux points d'échange et du calibrage des axes et que les secteurs de conflits entre le réseau viaire et le tissu urbain apparaissent également.

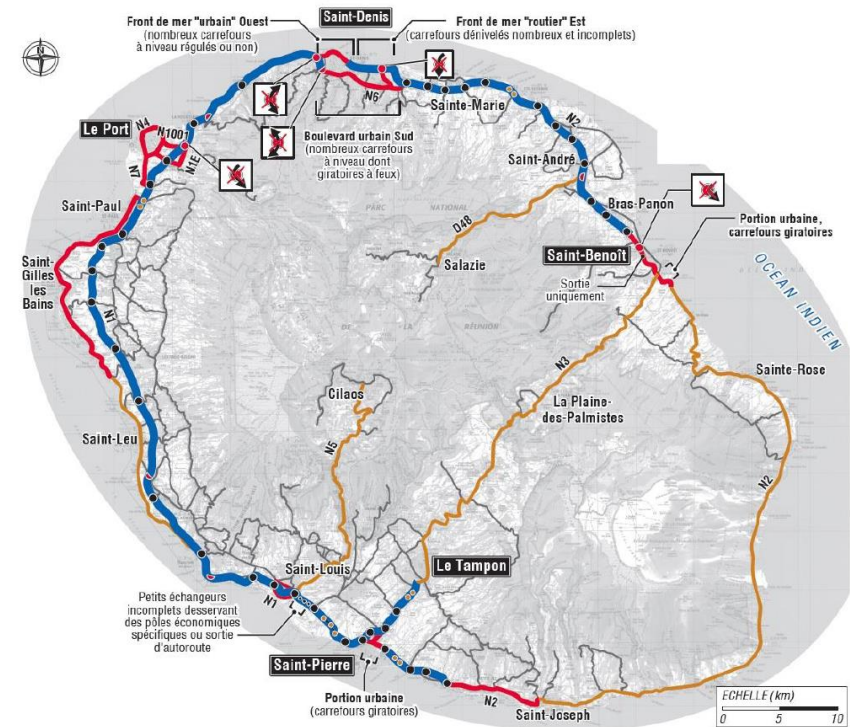


Figure 57 : Hiérarchie fonctionnel et analyse des points d'échange (Source : SRIT de La Réunion)

- Légende**
- Réseau structurant, type autoroutier
fonction : principales liaisons interurbaines
 - Réseau structurant, type urbain
fonction : desserte des pôles urbains, complément du réseau magistral (parfois problématique)
 - Réseau structurant complémentaire
fonction : liaisons interurbaines secondaires
 - Réseau de desserte - maillage
fonction : maillage des hauts et liaison avec les axes structurants
 - Echangeur complet
 - ✘ Mouvement(s) manquant(s)
 - ◐ Demi-échangeur
 - ⊕ Ensemble d'échangeurs se complétant

III.7.1.2. Le SRIT

Source : Plan de Prévention du Bruit dans l'Environnement (Région Réunion, 2017), SRIT ;

Le Schéma Régional des Infrastructures et des Transports (SRIT) vise à développer une mobilité durable pour l'île de La Réunion à l'horizon 2020-2030, et s'articule avec le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) élaboré par la Région Réunion et approuvé par décret du 22 Novembre 2011.

Ce SRIT, arrêté en 2014, constitue le document de référence de cette stratégie globale. Il établit les grandes orientations du territoire en termes d'infrastructures et de transports, afin de répondre à des objectifs de mobilité durable, notamment une augmentation de la part modale des transports en commun (15% en 2030) et une baisse de la consommation d'énergies fossiles du secteur des transports (10% en 2030).

Ces grandes orientations ont pour objectif de :

- Diminuer la dépendance aux énergies fossiles et les émissions de Gaz à Effet de Serre ;
- Disposer d'une offre mieux équilibrée entre transport individuel et transport collectif ;
- Maîtriser la congestion routière ;
- Améliorer l'offre en infrastructures pour le vélo et les piétons ;
- Décliner un plan d'actions réaliste, financé et contrôlé pour toutes les infrastructures routières, maritimes et aéroportuaires.

- **La PRI (Planification Régionale de l'Intermodalité)**

Depuis 2016, le document de planification régionale de l'intermodalité (ex. Schéma Régional de l'Intermodalité – SRI) est venu compléter le volet infrastructures du SRIT.

Elle doit, par le biais de cette planification, relever les défis actuels que sont : le changement cli-matique, la contribution à la maîtrise et à la réduction des gaz à effet de serre, la congestion ur-baine...

Cette planification joue par conséquent un rôle majeur dans la politique de déplacements à l'échelle territoriale qui vise une meilleure articulation entre la recherche stratégique de bénéfices

pour le territoire (vitalité économique, cohésion sociale, qualité du cadre de vie et qualité environnementale, etc.) avec un plus grand pragmatisme des moyens. Dans cette approche, le traitement de l'intermodalité apparaît central.

La PRI coordonne à l'échelle régionale les politiques de mobilité par les collectivités en ce qui concerne l'offre de services, l'information des usagers, la tarification et la billettique. Ce schéma assure la cohérence des services de transport public et de mobilité offerts aux usagers sur le territoire régional dans l'objectif d'une complémentarité des services et des réseaux. Il définit les principes guidant l'articulation entre les différents modes de déplacement, notamment en ce qui concerne la mise en place de pôles d'échange. Il prévoit les mesures de nature à assurer une information des usagers sur l'ensemble de l'offre de transports, à permettre la mise en place de tarifs donnant accès à plusieurs modes de transport et la distribution des billets correspondants.

A La Réunion, la PRI a été approuvée par le Préfet le 15 janvier 2020. Elle a vocation à être inté-grée au Schéma d'Aménagement Régional (SAR) ce qui la rendra prescriptive et opposable aux PDU.

- **Le Réseau Régional de Transport Guidé**

Conformément au SAR, un Réseau Régional de Transport Guidé (RRTG) sera réalisé afin de connecter les principaux pôles urbains. La première tranche est prévue d'être mise en service en 2024/25.

Cette infrastructure de transports en commun assurant une desserte régionale complémentaire aux réseaux urbains locaux est conçue comme la colonne vertébrale des transports en commun sur l'île et accompagne la mise en place du maillage du territoire et la structuration du tissu urbain de la Réunion.

Il s'agit de 150 kilomètres allant de Saint-Benoît (Est de l'île) à Saint-Joseph (Sud) en passant par Saint-Denis (Nord) et le littoral Ouest dont l'armature globale est la suivante (tracé de référence concerté validé au second semestre 2016).

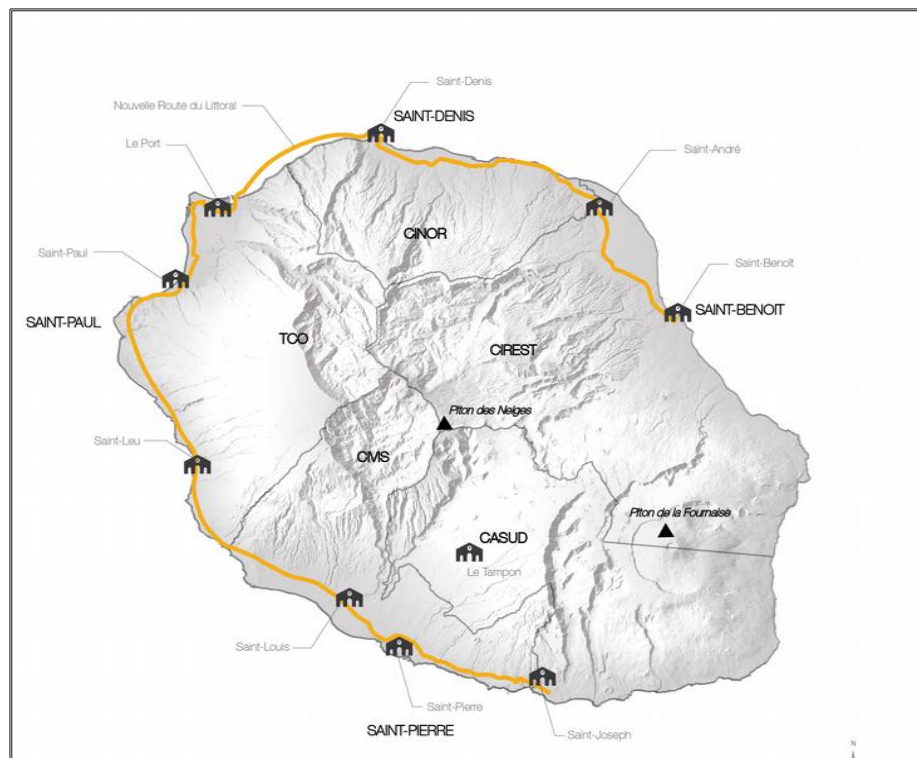


Figure 58 : Cartographie du projet de RRTG (Source : Région Réunion)

• **Projet RUNRAIL : ZOOM sur le 1er tronçon du RÉSEAU RÉGIONAL DE TRANSPORT GUIDE – RRTG**

- 10 stations sur 10 km, pour une vitesse commerciale accrue de 25km/h
- Insertion au sol
- Desserte de pôles d'intérêts régionaux (CHU, CGSS, Université, Technor, Aéroport...)
- Fréquence sur la base d'une ligne urbaine (7,5 min max en heure de pointe)
- 30 000 voyageurs/jour
- Prolongeable vers l'Est et l'Ouest (sur NRL)



- Amplitude horaire : de 5 h à minuit
- Consommation énergétique : ~5GWh/an
- Travaux : 2022/2024 – Mise en service 2025

L'investissement nécessaire s'élève à 300 M€ et le coût annuel de son exploitation à environ 8 M€.

D'autre part, les études relatives au Réseau Régional de Transport Guidé (RRTG) montrent que la première tranche du projet traversant d'est en ouest Saint-Denis (de Duparc à Bertin), ferait augmenter la part modale des transports en commun de 5 % à Saint-Denis (hypothèses de report : 60 % en provenance des véhicules particuliers et 40 % de la marche), ce qui permettrait d'augmenter la part modale des TC de 1 % à l'échelle de l'île (avec potentiellement une amélioration dans l'ouest et l'est en rabattement sur le nord).

• **La déclinaison du RRTG en mode routier**

Depuis le 1^{er} janvier 2017 et en application de la loi NOTRe du 7 août 2015 et son corollaire lié au transfert de la compétence transport du Département à la Région Réunion est devenue

l'Autorité Organisatrice des Transports non urbains et gestionnaire de la DSP Car Jaune.

Ce réseau se décline ainsi :

- 16 lignes
- 97 véhicules exploités sur les lignes
- 5,2 millions de voyages en 2018
- 7,1 millions de kilomètres en 2018
- 6,1 millions de recettes commerciales
- 249 emplois générés par l'activité Car Jaune

Ainsi la Région veut faire du réseau Car Jaune, un réseau structurant qui se sera la déclinaison du RRTG en mode routier.

La Région mise principalement, en ce qui concerne l'efficacité des TC, sur la mise en œuvre du RRTG, avec la définition de sections prioritaires à réaliser dans chacune des micro-régions de L'Île qui constitueront à terme ce réseau armature.

Ce faisant, sa planification en matière de transport et déplacements trouve une parfaite cohérence avec les grands projets d'aménagement de l'île que la Région a entrepris ou soutient : Nouvelle Route du Littoral, Écocité de Cambaie (Ouest), Pôle de Bois Rouge (Est), Aéroport de Pierrefonds (Sud), Extension de l'Aéroport Roland Garros à Sainte-Marie, le nouveau pont de la rivière Saint Denis (NPRSD)...

Des études sont en cours pour définir les horizons auxquels le mode routier de préfiguration devra évoluer vers un mode ferré.

Ci-après la carte illustrant les projets de déclinaison du RRTG de la Réunion.

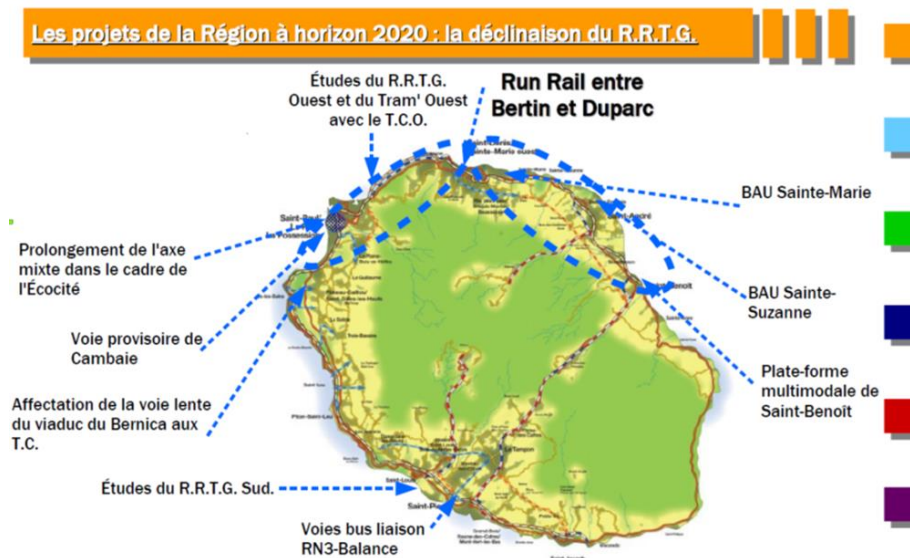


Figure 59 : les projets de déclinaison du RRTG (source : Région Réunion)

• Articulation avec le transport par câble urbain

À ce projet régional en cours s'ajoute notamment celui porté par l'intercommunalité Nord qui a opté pour la mise en place d'une 1ère ligne de téléphérique urbain, tenant compte du projet régional de RRTG et du réseau intégré de transport moderne (RITMO) de la ville de Saint-Denis.

1) 1ère ligne Chaudron-Moufia-Bois de Nèfles (Est de Saint-Denis – du littoral vers les hauts)
Les travaux de réalisation de ce premier téléphérique de la Réunion ont débuté début janvier 2020 avec une mise en service fin 2021.

Sur le plan environnemental, les infrastructures nécessaires au transport par câble limitent les impacts au sol, préservent les espaces disponibles et se révèlent peu énergivores et peu coûteux.



Figure 60 : Chiffres clés du projet de transport de ligne Chaudron – Moufia – Bois de Nèfles – Source : CINOR

2) Un second projet vise à relier les quartiers de Bellepierre et de La Montagne (Ouest de Saint-Denis à proximité de l'hôpital vers les hauts très urbanisés de Saint-Denis).

Sa mise en service est prévue fin 2022. Cette seconde ligne porte sur 1,3 km et sera reliée par deux stations, qui seront connectées au réseau de transport public Citalis et au futur réseau régional de transport guidé (RRTG).

III.7.1.3. Le développement des modes actifs

La démarche en faveur du développement du vélo comme mode de transport alternatif à la voiture individuelle s'est traduite en 2014 par la validation d'un Plan Régional Vélo (PRV) articulé autour des orientations stratégiques visant à :

- coordonner les actions vélo à l'échelle de l'île ;
- créer des aménagements sécurisés, continus et lisibles ;
- déployer une offre de services coordonnée ;
- promouvoir le vélo.

Sa mise en œuvre se concrétise par le Schéma Directeur des Itinéraires Cyclables (SDRIC.). Dans ce cadre, des études de faisabilité des boucles d'itinéraires cyclables sont réalisées et financées par la Région ainsi que l'aménagement d'un réseau cyclable performant sur les routes nationales – la Voie Vélo Régionale (VVR)- permettant de parcourir le tour de l'île.

Par ailleurs, la Région réfléchit à la définition du modèle économique d'un système de vélos libre-service adapté au contexte local. En effet, ces systèmes qui connaissent un succès dans les centres urbains pourraient constituer une solution pertinente sur notre territoire. À

travers cette étude, elle disposera d'un outil permettant d'orienter les collectivités dans leurs démarches de déploiement de ce type de services.

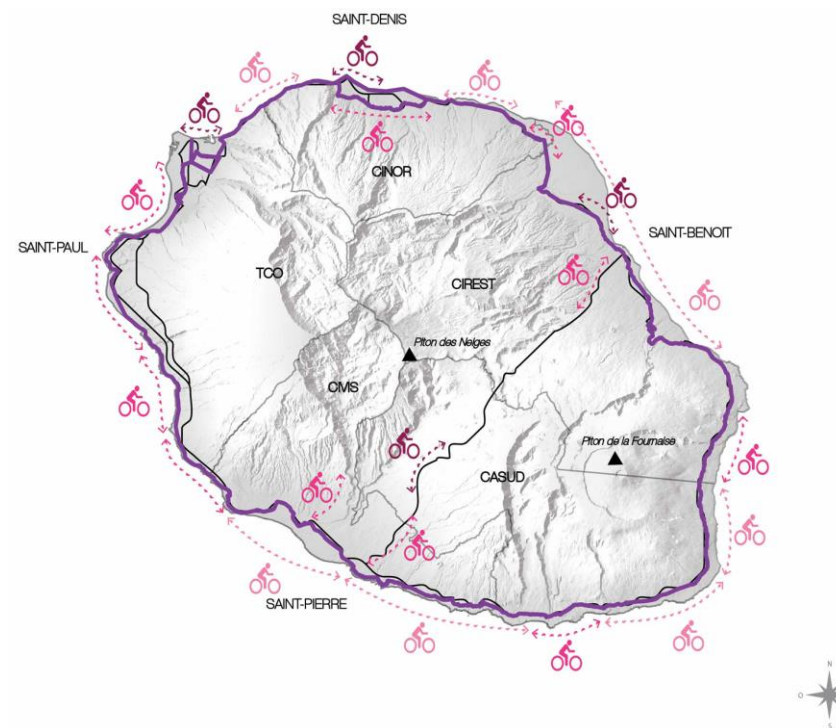


Figure 61: Linéaire de la Voie Vélo Régionale et boucles prévus au Plan Régional Vélo – Source : Région Réunion

III.7.1.4. Les déplacements et leur évolution

Sources : INSEE Analyses Réunion n°4 (16/12/2014), SRIT ;

• Quelques constats

- Evolution à la hausse de la consommation énergétique du secteur des transports
 - La consommation du secteur transport routier est en constante augmentation depuis 2000. En 2016, la consommation des transports routiers était de 441,6 ktep, soit une augmentation de 2,1 % par rapport à 2015.
 - Les transports routiers représentent 70,6% des consommations du secteur des transports (27,8% pour le transport aérien et 1,6% pour le transport maritime).
- Croissance démographique couplée à une augmentation du nombre de travailleurs :
 - En 2011, ¾ des travailleurs utilisent leur voiture pour se rendre au travail, contribuant à l'engorgement des réseaux routiers aux heures de pointe
- Prépondérance du recours à la voiture individuelle sur les routes :
 - Voiture individuelle : 89%
 - Transport en commun : 6% (stagnation depuis 1999 malgré une progression du nombre d'utilisateurs chaque année +300, moindre par rapport au nombre d'automobilistes + 5600)
 - Trafic routier en augmentation en dépit d'une dégradation des conditions de circulation
- Croissance vertigineuse du parc automobile par an
 - En progression de 0,8% sur un an mais stable depuis 2011
 - Parc de voitures particulières en 2016 : 341 500
- Augmentation de la mobilité des réunionnais
 - 70% de la population effectue chacun plus de 3 déplacements par jour

- 25 km parcourus chaque jour en moyenne pour le trajet domicile-travail (contre 20 km en France métropolitaine)
 - Chaque personne se rendant au travail avec un véhicule motorisé à La Réunion émet en moyenne une tonne de CO₂ par an (0,7 en Ile de France).
 - Les trajets domicile-travail représentent à La Réunion 18% des émissions de CO₂ générées par l'ensemble des transports routiers (15% en France métropolitaine)
 - 70% des personnes en emploi convergent vers 4 bassins d'emploi : 30% à Saint-Denis/Sainte-Marie, 18% à Saint-Pierre/Saint-Louis, 11% à Saint-Paul et 11% au Port/La Possession.
- Tendances :
 - Progression de l'urbanisation dans les mi-pentes et les Hauts : étalement urbain
 - Modification de la structuration de l'Ouest et du Sud à la suite de la construction de la Route des Tamarins
 - Armature urbaine incitant à la mobilité et au recours au véhicule motorisé même pour les déplacements de proximité
 - Saturation du réseau notamment aux heures de pointe

Par ailleurs, selon les projections réalisées dans le cadre de la simulation modèle multimodal de la Région Réunion, le trafic routier devrait augmenter en moyenne de 1,2% en 2025 et 3,7% en 2035. Cette augmentation n'est pas la même selon les secteurs géographiques.

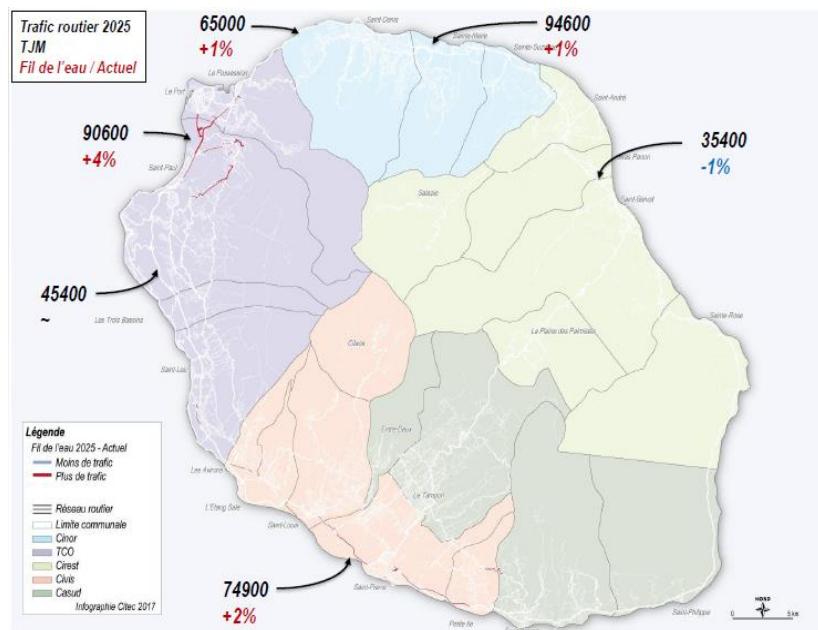


Figure 62 : Augmentation du trafic routier à l'horizon 2025 (Source : simulation modèle multimodal de la Région Réunion)

A noter que des **secteurs déjà saturés** en heure de pointe du matin et du soir comme les tronçons **Saint-Paul/Le Port** ou **Le Port/Saint-Denis** verront leur trafic augmenter entre 1 et 4% à l'horizon 2025.

- **Le développement d'une offre de véhicules électriques**

Le secteur du transport routier consomme 99% de combustibles fossiles. Les véhicules électriques se rechargeant à l'énergie propre, grâce à des centrales photovoltaïques et des bornes de recharge, sont considérés à la marge.

Néanmoins, le parc automobile réunionnais tend à évoluer avec l'arrivée sur le marché des véhicules hybrides et électriques en plein boom depuis 2012 (cf. chapitre III.4.1.9. Développement de la mobilité électrique et hybride)

Cette évolution, demande une stratégie d'accompagnement du déploiement des véhicules électriques et hybrides rechargeables, en adéquation avec les spécificités de La Réunion et prenant en compte le caractère largement carboné de la production électrique.

En effet, Le véhicule électrique constitue un nouvel usage de l'électricité qui a naturellement tendance à accentuer les pointes de consommation (et surtout la pointe du soir), déjà assez marquées à la Réunion. Par ailleurs, c'est aussi un usage qui met en jeu des niveaux de puissance importants. Le risque, en ne maîtrisant pas les modalités de recharge des véhicules électriques, serait de devoir développer des moyens de production de pointe thermiques pour répondre à ces appels de puissance supplémentaires importants.

A cet effet, la Région Réunion a lancé une étude sur le déploiement de bornes de recharges à La Réunion, en 2017. Il est donc préconisé de :

- Alimentation par des bornes couplées à des énergies renouvelables quand cela est possible,
- A défaut, alimentation par le réseau électrique mais en modulant la puissance selon le mix énergétique global afin de permettre un « smartcharging ».

Par ailleurs, une étude a été réalisée en 2016 par l'ADEME, la Région et l'AFD pour évaluer les moyens de réduire de 15% la consommation d'énergie primaire dans les transports.

Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de :

- Diminuer le parc automobile de 190 000 VP ou faire baisser la distance totale parcourue des réunionnais de 12% ;
- Remplacer 30 000 véhicules thermiques par 30 000 Véhicules électriques.

La diminution de la consommation d'énergie fossile s'accompagne d'une amélioration de la qualité de l'air. En effet, il a été estimé qu'une baisse de 15% de l'énergie primaire dans le secteur des transports permettait une réduction de 12% des émissions de particules fines, SO₂, Nox, CO.

Compte tenu de l'exiguïté et de l'isolement du territoire, de la forte croissance économique, démographique et d'urbanisation et de l'explosion du trafic routier, le déplacement routier devient de plus en plus problématique à La Réunion. Dans ce contexte, si les tendances actuelles se poursuivent - voiture comme principal mode de déplacement, augmentation du trafic routier et du parc automobile- l'île s'exposera inéluctablement à l'asphyxie de son réseau routier et de son économie. Bien que de nouvelles infrastructures routières soient en cours de construction afin de fluidifier la circulation, seule une offre diversifiée et efficace de transports en commun en site propre, de modes doux ou de modes alternatifs permettra de proposer des solutions durables à la congestion de la voirie. La réduction du recours systématique à la voiture individuelle aura pour impacts positifs d'améliorer la qualité de l'air, de diminuer le taux d'indépendance énergétique aux énergies fossiles et de réduire les gaz à effet de serre liés au secteur des transports.

Le véhicule électrique ne peut en tant que tel représenter une alternative à la voiture thermique. Son déploiement doit prendre en considération le poids carbone du kWh réunionnais (variant selon les horaires).

Enfin, une réduction de la place du véhicule particulier au profit des transports en commun est indispensable pour réduire la demande en carburant du secteur des transports.

ENJEUX AU REGARD DU PROJET DE LA PPE

Réduire les consommations d'énergies fossiles dans le secteur des transports

Diversifier l'offre des transports afin de réduire la part modale de la voiture individuelle

Réduire les sources d'émissions de GES et améliorer la qualité de l'air

- Réduire les consommations d'énergies fossiles dans le secteur des transports
- Réduire l'utilisation de la voiture individuelle
- Proposer une offre diversifiée, adaptée et efficace de transports en commun en site propre, de modes doux et de modes de déplacement alternatif
- Accompagner le déploiement du véhicule électrique en limitant les pics d'appel de puissance et en privilégiant une recharge pilotée en fonction de la charge du système électrique

III.8. Milieu naturel et biodiversité

III.8.1 Un milieu physique singulier

III.8.1.1. Géomorphologie

- Relief

Source : PER, Unesco

D'une superficie de 2 512 km², l'île de La Réunion a une forme elliptique de 70 x 50 km allongée suivant la direction NW-SE (Figure 64). Il s'agit là de la partie émergée d'un édifice gigantesque d'environ 7 000 mètres de hauteur, essentiellement sous-marin dont seuls 3% du volume émergent.

Le relief de l'île est très accidenté, notamment en s'éloignant du littoral. La roche volcanique est progressivement érodée par les précipitations tropicales.

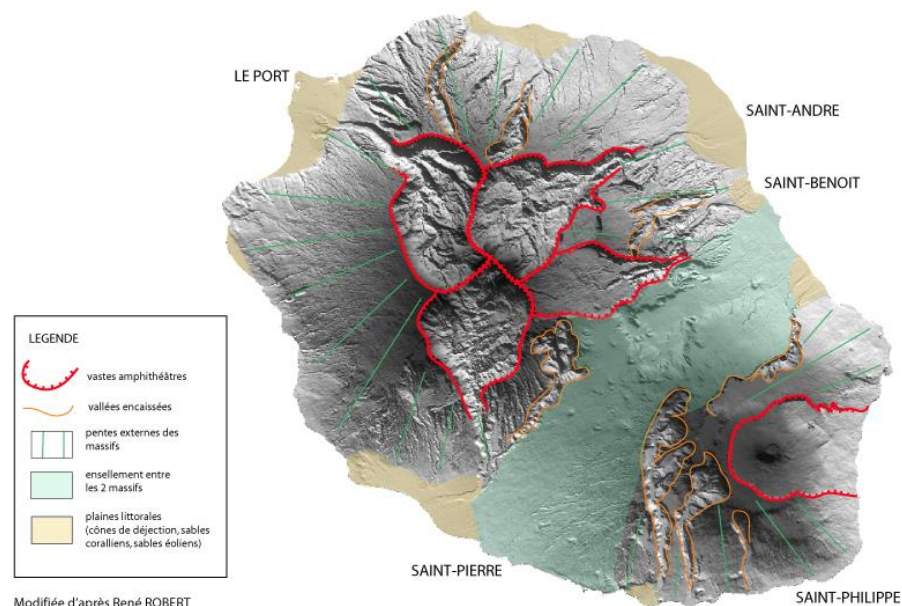


Figure 63 : Les grandes formes de relief de La Réunion (Source : DDRM)

La Réunion, plus jeune île de l'Archipel des Mascareignes en est aussi le point culminant avec le Piton des Neiges qui culmine à 3 069 m. L'érosion a creusé trois cirques naturels dans ce volcan éteint : Cilaos, Mafate, Salazie qui occupent le centre de l'île. Par ailleurs, l'inscription des Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion coïncide avec la zone centrale du Parc National de La Réunion. Il couvre une superficie de plus de 100 000 ha, soit 40% de l'île. Dominé par deux pics volcaniques, le site présente une grande diversité d'escarpements, de gorges et de bassins boisés. Il sert d'habitat naturel à une grande diversité de plantes présentant un degré d'endémisme élevé.

Des sommets vers le littoral, les pentes forment des planètes plus ou moins larges. La côte, qui alterne entre plages (40 Km de plages) et falaises basaltiques, s'étend sur 207 Km. La topographie de La Réunion caractérisée par de fortes pentes et des reliefs escarpés favorise une urbanisation littorale avec plus de 80% de la population concentrée sur la frange littorale. La conséquence est une érosion grandissante, en particulier sur les zones Ouest et Nord-ouest de l'île où la pression urbaine est plus forte.

La Réunion est une île volcanique, marquée par des reliefs importants sur un territoire relativement limité.

- Géologie

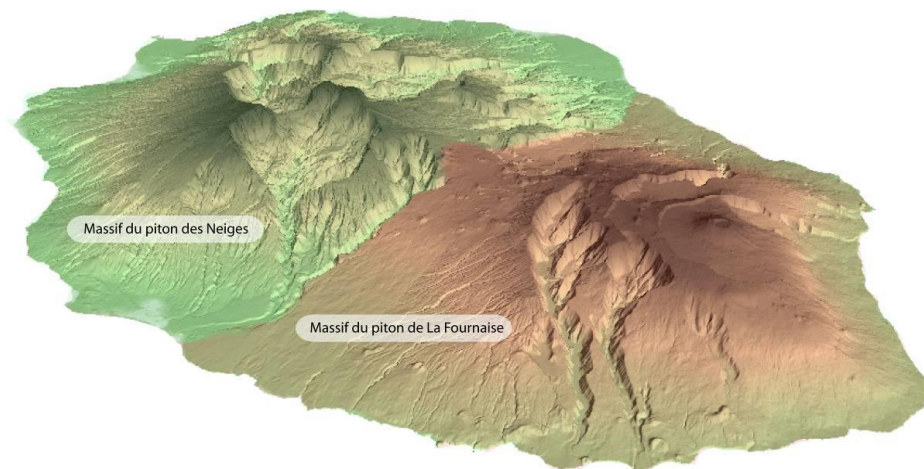
Sources : *Connaissance géologique de La Réunion (BRGM, 2005), Profil environnemental de La Réunion, EES du SRB*

L'île de La Réunion est constituée de deux ensembles volcaniques (basalte) jumelés, un dans la partie Nord-Ouest et le second au Sud-Est (Figure 29 : Cumul moyen annuel du rayonnement global à l'horizontale en kW/m²).

- Le Piton des Neiges (3 069 mètres) est inactif aujourd'hui. Il occupe 2/3 du territoire. Les trois cirques (Mafate, Salazie et Cilaos) sont le résultat de l'effondrement et de l'érosion des flancs de l'ancien volcan. Ils atteignent de 1 000 à 2 000m de profondeur, dont les exutoires forment d'importants cours d'eau jusqu'à la mer.

La Plaine des cafres et la Plaine des Palmistes assurent la liaison entre les deux ensembles volcaniques.

- Le Piton de la Fournaise (2 631 m) au Sud-Est est un volcan actif basaltique. Il a une forme conique et est principalement constitué de laves-scoïes.



© BRGM - 2005, modifié d'après IGN 1997

Figure 64 : Carte des deux massifs volcaniques principaux de La Réunion
(Source : BRGM, 2006)

À l'exception de quelques récifs coralliens actuels (Saint-Gilles, Saint-Leu et Saint-Pierre) ou fossiles, La Réunion est une île entièrement formée de roches volcaniques ou apparentées et des produits qui en dérivent. Ainsi, la partie aérienne de l'île de La Réunion est pour l'essentiel formée par un empilement de coulées de laves, de projections volcaniques et de brèches de démantèlement.

L'histoire géologique du massif du Piton des Neiges a réuni les conditions nécessaires à la création d'un système hydrothermal dont les gradients de température mesurés montrent la présence d'un potentiel géothermique d'intérêt industriel. Pour rappel, il s'agit d'une géothermie à haute température où la température de l'eau excède 150°C.

Les sols et les sous-sols de La Réunion résultent d'étapes successives de construction et d'érosion. Ils se répartissent ainsi autour de trois formes principales :

1. Les formes de construction, essentiellement des cônes volcaniques, tels que le Piton de la Fournaise, et les plaines d'altitude souvent entaillées (planèzes) ;
2. Les encaissements ou ravines, résultats du processus d'érosion soutenu ;
3. Les formes d'accumulation, telles que les cirques et les îlets.

L'île de la Réunion est entièrement formée de roches volcaniques et de formations qui en dérivent. Elle résulte de la juxtaposition de deux volcans correspondant aux deux massifs géographiquement distingués.

La Réunion est une île volcanique de point chaud présentant un gradient géothermique anormalement élevé, soit une zone d'intérêt pour la géothermie. Néanmoins, aucune ressource géothermale n'a été mise en évidence pour le moment.

Une étude menée en 2015 par le BRGM a permis d'identifier des zones d'intérêt avéré telles que Salazie et Cilaos où sont présents des indices favorables à la géothermie haute énergie. Un Périmètre Exclusif de Recherches (PER) a été déposé en 2016 afin de mener l'ensemble des études qui permettront de statuer sur l'existence et l'exploitabilité d'un réservoir géothermal.

• Sols

Source : *Connaissance géologique de La Réunion (BRGM, 2005), Mise à jour de la carte des sols de l'île de La Réunion (CIRAD, 2009)*

Les roches mères, essentiellement basaltiques, sont très perméables. Leur altération favorise la formation d'andosols, sols les plus répandus à La Réunion, qui sont en général assez pauvres.

Les précipitations et la roche mère basaltique, perméable, favorisent l'appauvrissement des sols.

En effet, la zone « au vent », soumise à de fortes précipitations, est particulièrement représentée par des andosols sur les matériaux volcaniques récents et des sols ferrallitiques sur les matériaux les plus anciens. Ces sols, majoritairement pauvres, le sont davantage en cas de lessivage des éléments nutritifs solubles.

Quant à la zone « sous le vent », les précipitations sont moins importantes. Les sols sont alors moins lessivés et plus riches en éléments nutritifs.

En ce qui concerne spécifiquement l'utilisation des sols pour la canne à sucre, six grands types de sol de l'île sont identifiés (Raunet, 1991) : les andosols, les andosols perhydratés, les sols bruns andiques, les sols bruns, les sols ferrallitiques, et les sols vertiques.

Récemment, une quinzaine de grands types de sols ont été dénombrés par le Cirad dans l'ouest de l'île alors qu'il n'en existe qu'une trentaine sur la planète. Chaque année sur l'île, de nouveaux sols se fabriquent à partir de la désintégration lente des roches du sous-sol : érosion, dégradation des matières organiques sous l'effet du travail des insectes et des microorganismes du sol, etc.

La roche volcanique étant très altérable, les sols des Hauts, jeunes, sont plus épais (jusqu'à 4 mètres) que les sols anciens, contrairement à ce que l'on observe en climat tempéré. Dans les Bas, les sols, plus anciens, sont moins épais (50 cm à 1 m en moyenne), car soumis à une forte érosion empêchant la constitution de sols profonds.

La Réunion jouit d'une grande diversité de sols liés à plusieurs paramètres. La distribution des sols suit notamment une séquence altitudinale mais également climatique.

Etant principalement constitués de roches volcaniques, les sols sont relativement altérables et subissent d'importantes transformations.

• Hydrographie

Les multiples ravines et les 13 cours d'eau pérennes de l'île, qui prennent leurs sources dans les hauts et viennent se déverser dans l'océan indien, ont façonné au fil du temps les paysages réunionnais, réputés pour ses cirques et ses remparts.

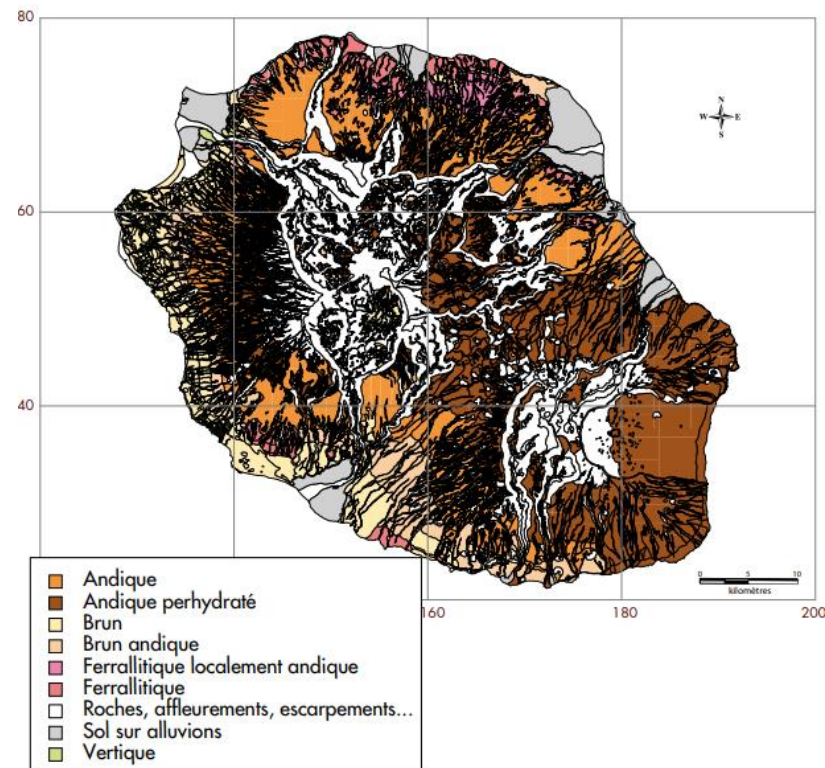


Figure 65 : Carte des principales unités de sols à La Réunion d'après Pouzet et al., 2003 (Source : les sols de La Réunion, CIRAD)

Les ressources en eau de l'île de La Réunion sont globalement largement suffisantes, du fait de l'abondance des pluies, pour satisfaire l'ensemble des usages de l'eau. Cependant, la situation est en réalité complexe car il existe un fort déséquilibre structurel entre l'Est et l'Ouest mais également un déséquilibre saisonnier.

Le débit des écoulements est extrêmement contrasté. Des épisodes de crues importantes et violentes suivis d'étiages parfois très marqués impliquent des variations quantitatives et qualitatives des ressources superficielles disponibles.

Le sous-sol géologiquement jeune et perméable offre des conditions favorables à l'infiltration profonde des eaux de pluies bénéfique à la

réalimentation des aquifères. Toutefois, le cycle hydrogéologique reste court et les durées de stockage limitées.

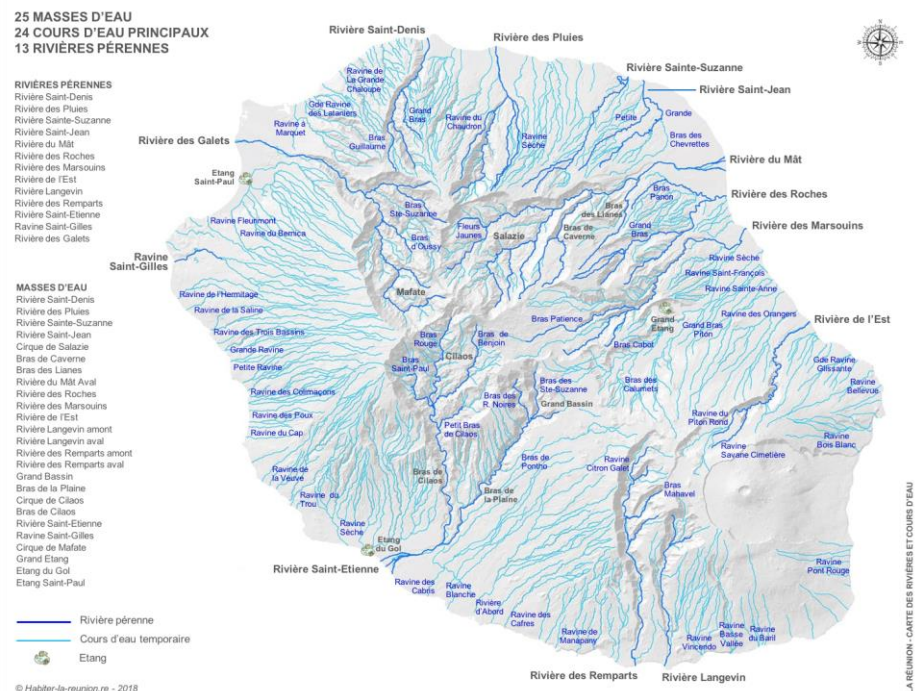


Figure 66 : Réseau hydrographique de La Réunion (Site : habiter-la-reunion.re, 2018)

La Réunion bénéficie de richesses naturelles exceptionnelles, mais fragiles, et d'un territoire réduit où les contraintes géographiques sont très fortes.

Face aux contraintes naturelles de l'île (topographie, climat, etc.), l'intensité de la croissance actuelle et future crée une très grande pression sur un espace fragile.

Concilier les objectifs de développement économique et social et la préservation de l'environnement se révèle comme un enjeu indispensable à la pérennité de ce développement

III.8.2 Un milieu naturel remarquable

III.8.2.1. Les zones recensées dans la bibliographie

Source : DEAL La Réunion

• ZNIEFF

Une Zone d'Intérêt Faunistique et Floristique (ZNIEFF) est une zone inventoriée au niveau national qui constitue un outil de connaissance du patrimoine naturel national. Elle ne constitue pas une mesure de protection juridique directe.

Les ZNIEFF peuvent être de type :

- **I** qui correspond aux secteurs les plus remarquables en termes de patrimoine biologique (présence d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel local à national) et de superficie en général limitée ;
- **II** qui correspond à de grands ensembles naturels riches ou peu modifiés, ou offrant des potentialités biologiques importantes. Dans ces zones, il importe de respecter les grands équilibres écologiques, en tenant compte, notamment, du domaine vital de la faune sédentaire ou migratrice.

En 2015, La Réunion comptait 241 ZNIEFF de type 1 et 29 ZNIEFF de type 2.

Les cirques, par leur inaccessibilité, ont été peu touchés par les activités humaines, en début de la colonisation, mais se sont rapidement développés par la suite. Il s'agit d'enclaves humaines au cœur des forêts des Hauts de l'île. Les îlets habités sont généralement exclus des ZNIEFF.

• Zones Humides

Les zones humides sont des espaces de transition entre les milieux terrestres et aquatiques.

L'article 20 de la Loi sur l'Eau du 30 décembre 2006 définit une zone humide comme des « terrains, exploités ou non, habituellement

inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

A La Réunion, il existe à l'heure actuelle un inventaire des petites zones humides qui propose une évaluation patrimoniale d'une trentaine de sites.

III.8.2.2. Les outils de protection existants

• PNR

La charte du Parc National de La Réunion (PNR) a été approuvée par le décret en Conseil d'État n° 2014-049 du 21 janvier 2014. Elle définit le projet du territoire pour dix ans, à la fois pour le cœur et l'aire d'adhésion. Elle est aussi le plan de gestion des « Pitons, cirques et remparts » inscrits sur la Liste du patrimoine mondial (Figure 67).

A ce jour, 17 des 24 communes de l'île ont fait le libre choix d'y adhérer.

Les Hauts de La Réunion constituent un ensemble exceptionnel, reconnu sur le plan national, avec la création du Parc National de La Réunion, et sur le plan international, par son inscription au Patrimoine Mondial.

Dans le cadre de l'inscription des « Pitons, Cirques et Remparts » au Patrimoine mondial, les autorités se sont engagées vis-à-vis de l'UNESCO à exclure du cœur de parc et du Bien inscrit, les forages géothermiques et les structures d'exploitation.

• ENS

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS) sont des dispositifs de protection foncière définis par le code de l'urbanisme (art. L142-1 à 13 et R 142-1 à 19) et mis en œuvre par les Départements (Figure 68).

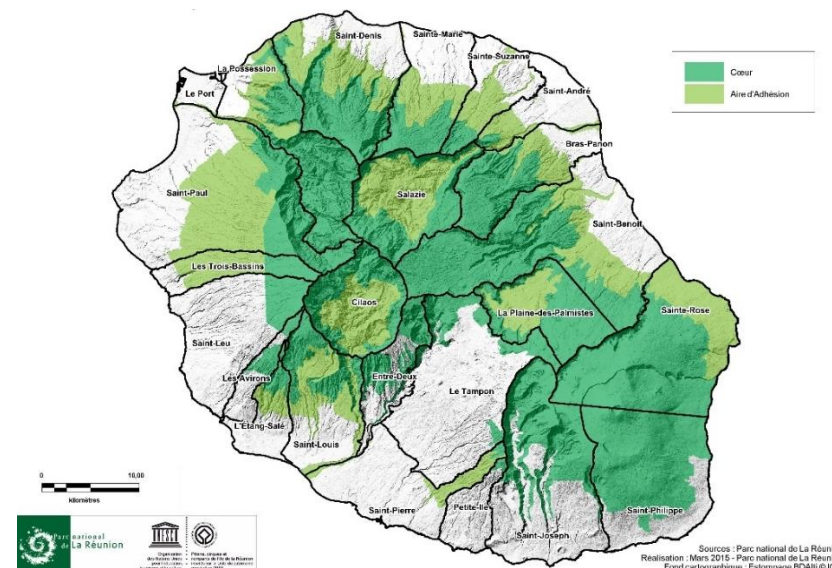


Figure 67 : Périmètre effectif du PNR – Arrêté Préfectoral du 09 Mars 2015 (Source : ONF)

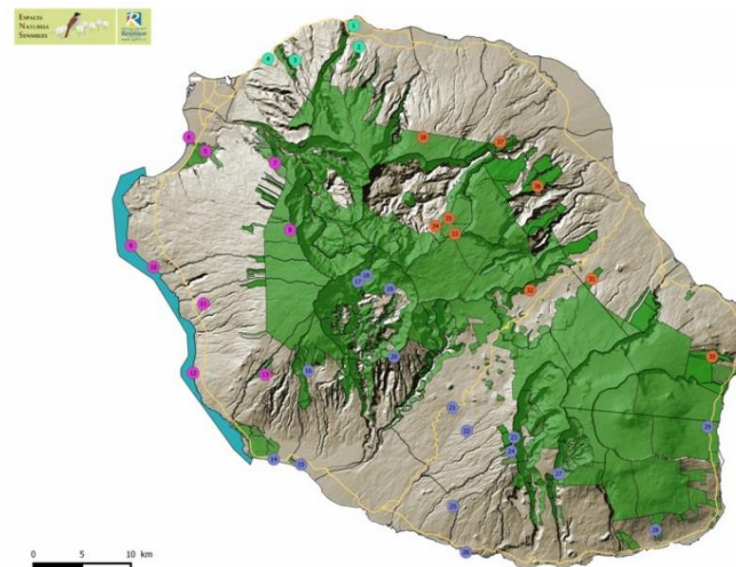


Figure 68 : Carte des ENS à La Réunion en fonction du secteur géographique (Source : CG74)

Ils ont pour objectif de protéger un patrimoine naturel, paysager ou géologique de qualité, qui se révèle menacé ou vulnérable en raison de l'impact de l'urbanisation ou du développement des activités anthropiques.

Si le rôle majeur d'un Espace Naturel Sensible est bien la conservation des milieux, ils disposent également d'une mission d'accueil et de sensibilisation du public même ponctuelle si cela n'est pas incompatible avec la fragilité des sites.

A La Réunion, Le Conseil général mène cette politique en partenariat avec les communes, les groupements de communes, l'Etat et les acteurs concernés. Elle s'est traduite par l'acquisition de terrains pour une surface totale d'environ 1 850 ha répartis sur 30 sites, dont la gestion est confiée à des associations.

- **Régime Forestier Domanial**

Source : Site de l'ONF

Il s'agit du domaine privé de l'Etat. Les forêts domaniales sont gérées et équipées par l'Office National des Forêts (art. R2222-36 du code de la propriété des personnes publiques et Art R212-2 du Code forestier). La chasse y est autorisée.

Les forêts de l'Etat ou des collectivités relevant du régime forestier sont inaliénables et imprescriptibles.

Elles sont gérées par l'Office National des Forêts, établissement public à caractère industriel et commercial qui a en charge la surveillance et la valorisation de ces forêts ainsi que la rédaction des documents d'aménagement forestiers.

A La Réunion, l'ONF gère environ 120 000 hectares, soit près de 48% du territoire.

L'ONF gère environ 5 600 hectares soit près de 54% du territoire communal de Salazie et 6 614 ha de forêts, soit plus de 78% du territoire communal de Cilaos, en majorité sous statut départemento-domanial⁵.

⁵ Le statut départemento-domanial est propre aux DOM îliens (Antilles et Réunion) : il s'agit de l'ancien domaine de la Colonie, passé sous ce statut en 1948. La nu propriété revient au département, mais l'Etat en conserve le droit d'usage.

Le régime forestier constitue un ensemble de garanties permettant de préserver la forêt sur le long terme : il constitue un véritable statut de protection du patrimoine forestier contre les aliénations, les défrichements, les dégradations, les surexploitations et les abus de jouissance.

- **Réserve naturelle**

Source : Site de la DEAL Réunion

Des parties du territoire d'une ou de plusieurs communes peuvent être classées en réserve naturelle lorsque la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il convient de les soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader. Les réserves naturelles sont juridiquement encadrées par le code de l'environnement : art. L 332-1 à L 332-27 et R 332-1 à R 332-81.

La loi prévoit la création possible de réserves naturelles nationales et de réserves naturelles régionales.

A ce jour, il n'existe pas de réserve naturelle régionale à La Réunion mais deux réserves naturelles nationales ont été instaurées : La réserve naturelle nationale marine et la réserve naturelle nationale de l'Etang de Saint-Paul (seule réserve terrestre de La Réunion) (Figure 69).

- **Réserve biologique**

Source : Sites de la DEAL Réunion et de l'ONF

Lors de l'élaboration des documents de gestion des forêts, l'Office National des Forêts a la possibilité de créer, au sein des espaces dont il assure la gestion, des réserves biologiques si la valeur écologique et patrimoniale de ces forêts le justifie.

Ces réserves biologiques bénéficient d'une protection particulière et peuvent être ouvertes au public dans une optique de sensibilisation aux milieux naturels et d'éducation à l'environnement.

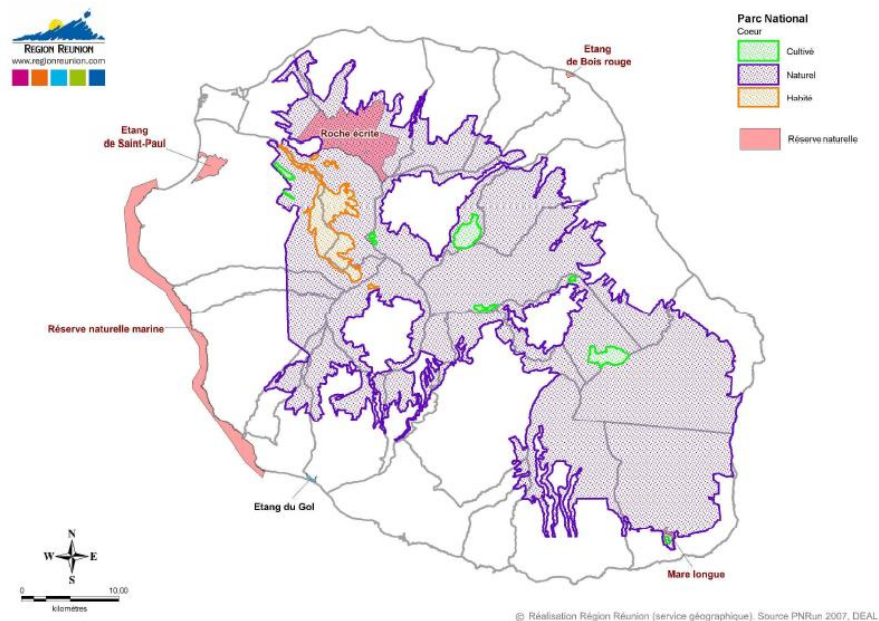


Figure 69 : Carte de situation du Parc National, de la Réserve Marine et des étangs de La Réunion (Région Réunion, 2013)

Une réserve biologique est obligatoirement dotée d'un plan de gestion, validé par le CNPN, qui définit des modalités de gestion conformes à ces objectifs de protection et de valorisation et permet la mise en œuvre opérationnelle des actions de terrain (source : DEAL Réunion).

Il existe trois types de réserves biologiques :

1. Les réserves biologiques intégrales (RBI) : aucune exploitation des forêts est autorisée (sauf cas particulier d'élimination d'espèces exotiques)
2. Les réserves biologiques dirigées (RBD) : l'exploitation des forêts est possible s'il ne remet pas en question l'objectif de conservation des écosystèmes et des espèces qu'elles hébergent.
3. Les réserves biologiques mixtes, qui présentent ces deux types de réserve (en RBI et en RBD).

La richesse exceptionnelle des biotopes réunionnais et le fort taux d'endémisme des forêts a justifié la création de 11 réserves biologiques, couvrant la surface de 33 474 ha, soit le tiers du domaine géré par l'ONF à La Réunion.

III.8.2.3. Protection des espèces par arrêté

- **Arrêté Préfectoral de Protection du Biotope**

Source : DEAL Réunion, Plan de Conservation du Pétrel de Barau

La directive européenne « Natura 2000 » ne s'appliquant pas dans les départements d'outre-mer, la protection des habitats peut s'appuyer, pour de petits espaces ne justifiant pas la création d'une réserve naturelle, sur des arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB).

Institués en 1977 et cadrés par les articles R 411-15 du code de l'environnement, les APPB sont un des éléments fondamentaux de la politique de protection des espèces et des habitats naturels. Il existe aujourd'hui plus de 670 APPB en France, soit une moyenne de 29 par région française. La Réunion en compte quatre :

- **L'APPB de Petite-Ile (commune de Petite-Ile)**, pris en 1986, pour préserver l'habitat des nombreuses espèces d'oiseaux marins nichant sur cet îlot ;
- **L'APPB sur le Piton des Neiges et le Grand Bénare**, pris en 2001, a pour objectif de protéger les colonies du Pétrel de Barau, espèce endémique de La Réunion ;
- **L'APPB du Bras de la Plaine (commune du Tampon)** pris en 2006 pour préserver l'habitat du Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*) ;
- **L'APPB de la Pandanaie (communes de la Plaine des Palmistes et de Saint-Benoit)**, pris en 2011 pour protéger une zone humide dominée par le Vacoas des Hauts (*Pandanus montanus*) espèce endémique de La Réunion.

- **Arrêté ministériel relatif à la liste des espèces végétales protégées à La Réunion**

A La Réunion, il y a 238 espèces végétales protégées. Ces espèces sont listées dans un arrêté ministériel : l'arrêté ministériel du 27 octobre 2017. Il interdit ainsi la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat des spécimens sauvages listés.

De la même façon, 48 espèces animales sont protégées par deux arrêtés ministériels :

- L'arrêté ministériel du 12 février 1989 pour les espèces animales vertébrées ;
- L'arrêté ministériel du 19 novembre 2007 pour les insectes.

III.8.2.4. Corridors et Trame Verte et Bleue

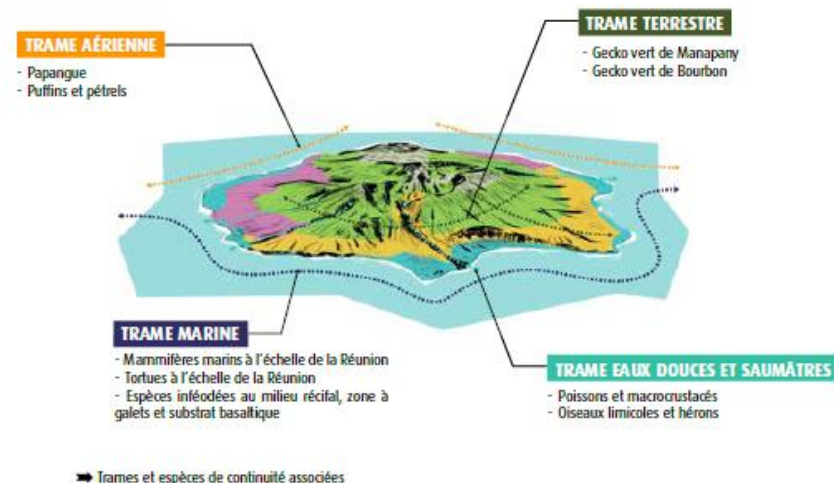
Face à la dégradation des milieux et à la diminution de la biodiversité (disparition, mortalité d'espèces), le Grenelle de l'Environnement issu de la loi n°2009-967 du 3 août 2009, dit « Grenelle 1 », a instauré le principe de « Trame Verte et Bleue » portant sur les continuités écologiques, notion reprise dans la Stratégie nationale pour la biodiversité (2011-2020). Celle-ci a été précisée par la loi Grenelle 2 (n°2010-788 du 12 juillet 2010). Cette dernière correspond aux réservoirs de biodiversité reliés entre eux par des corridors écologiques. Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés ainsi que les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du Code de l'environnement). Les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au I de l'article L. 211-14 du Code de l'environnement (articles L. 371-1 II et R. 371-19 III du Code de l'environnement).

La trame verte et bleue est constituée de l'ensemble **des continuités écologiques et permet le bon fonctionnement des écosystèmes** en complément des autres politiques de protection de la biodiversité. Il s'agit d'un **outil d'aménagement du territoire**, qui préserve à la fois **la biodiversité**

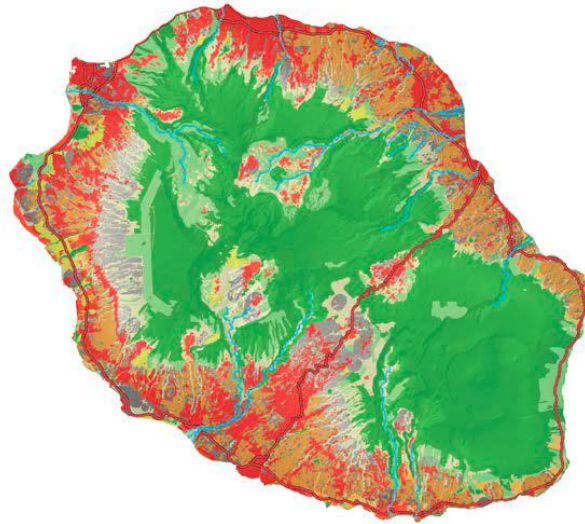
remarquable et ordinaire, les services rendus par les écosystèmes et la qualité des paysages (source : DEAL Réunion 2014).

Le SAR identifie à l'échelle de La Réunion les principaux corridors d'intérêts régionaux, précisés par « l'étude préalable d'identification et de cartographie des réseaux Écologiques à La Réunion » (DEAL, 2014). Ce travail s'est structuré autour du découpage du territoire de La Réunion en milieux homogènes :

- **Trame terrestre** pour la végétation et la faune terrestre ;
- **Trame aérienne** pour les espèces ayant une capacité de vol importante et dont les déplacements se font indépendamment de l'occupation du sol (oiseaux marins et Papangue) ;
- **Trame eaux douces et saumâtres** pour les rivières, les embouchures et les zones humides ;
- **Trame marine** pour la zone côtière jusqu'à une profondeur de 100 m.

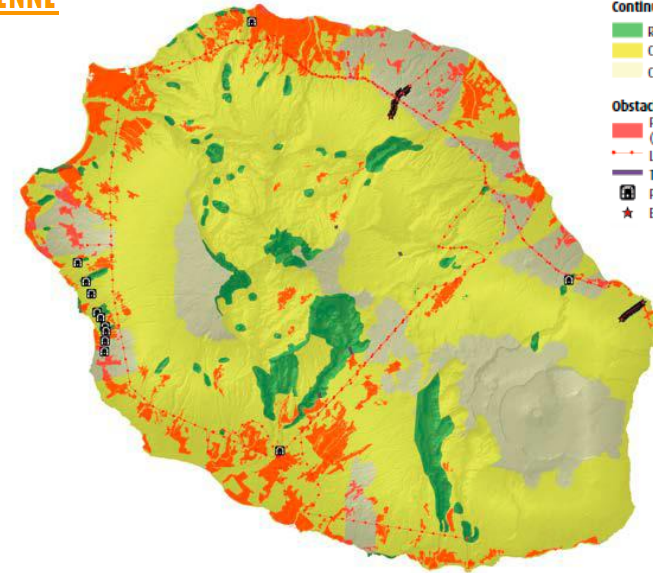


TRAME TERRESTRE



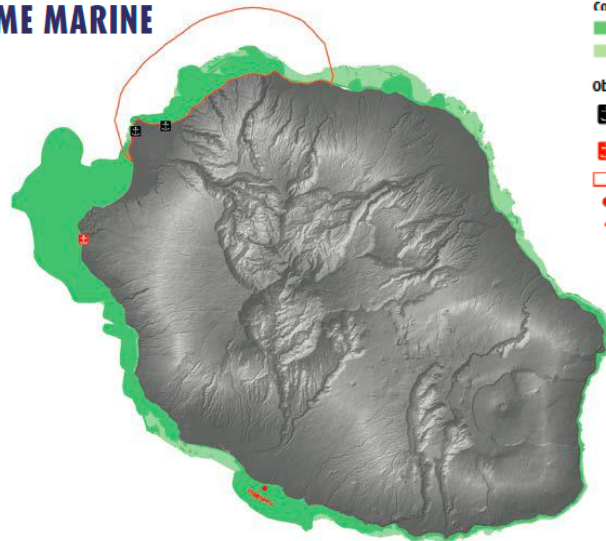
- Continuités écologiques**
- Réservoir de biodiversité avéré
 - Réservoir de biodiversité potentiel
 - Corridor avéré
 - Corridor potentiel
- Éléments de fragmentation**
- Monoculture
 - Principaux espaces urbains
 - Zone de faible perméabilité

TRAME AÉRIENNE



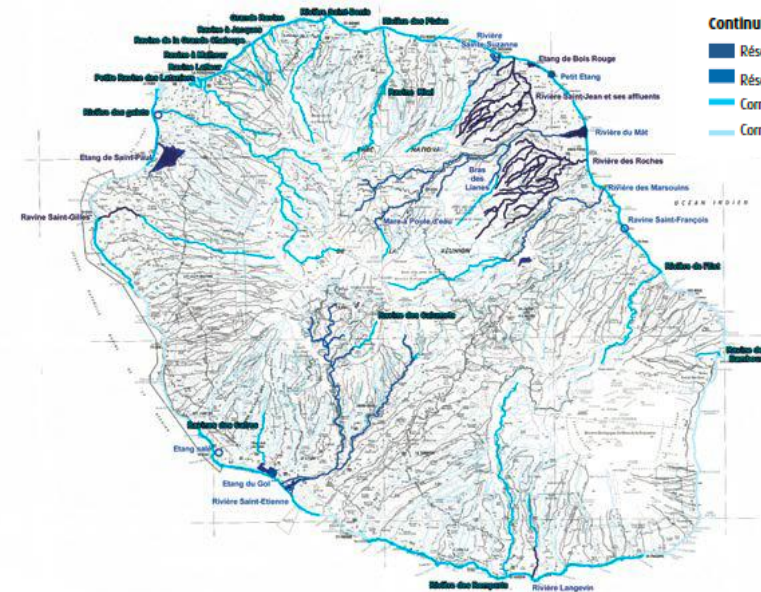
- Continuités écologiques**
- Réservoir de biodiversité avéré
 - Corridor avéré
 - Corridor potentiel
- Obstacles**
- Principaux espaces urbains (éclairages nocturnes)
 - Ligne électrique
 - Transport par câble
 - Pont
 - ★ Eolienne

TRAME MARINE



- Continuités écologiques**
- Réservoir de biodiversité avéré
 - Réservoir de biodiversité potentiel
- Obstacles**
- Port industriel générant un trafic maritime
 - Port de départ des activités de «Whale watching»
 - Zone d'impact des travaux NRL
 - Projet d'énergie houlomotrice CETO
 - Projet d'énergie houlomotrice PELAMIS

TRAME EAUX DOUCES ET SAUMÂTRES



- Continuités écologiques**
- Réservoir de biodiversité
 - Réservoir de biodiversité potentiel
 - Corridor avéré
 - Corridor potentiel

• Trame aérienne

La trame aérienne s'intéresse aux oiseaux ayant une grande capacité de vol et dont les déplacements sont indépendants de l'occupation du sol.

Elle est composée de deux sous trames : une sous trame diurne basée sur le Busard de Maillard (*Circus maillardi*) et une sous trame nocturne basée sur les pétrels (*Pseudobulweria aterrima* & *Pterodroma barauï*) et le Puffin de Baillon (*Puffinus lherminieri bailloni*).

Réservoirs de biodiversité : les zones de nidification des oiseaux marins (pétrels et puffins), ont été classées en réservoirs de biodiversité avérés. En effet ces espèces, dont certaines sont endémiques et très menacées, passent une partie de l'année en pleine mer et reviennent nicher dans les hauteurs de l'île.

Les sites de nidification du busard de Maillard n'étant pas connus, les réservoirs de biodiversité de cette espèce n'ont pas pu être cartographiés.

Corridors écologiques : pour les oiseaux marins, bien que l'ensemble de l'île puisse être survolé, certaines rivières comme la rivière Saint-Étienne constituent des continuités majeures avérées.

Pour le busard de Maillard, les données disponibles correspondent au découpage de l'île en zones de présence plus ou moins favorables en fonction de l'altitude et l'occupation du sol.

Les zones les plus favorables ont été considérées en corridors avérés et les autres en corridors potentiels.

Obstacles aux déplacements : pour les oiseaux marins, les éclairages urbains entraînent un accroissement local des échouages et une forte mortalité indirecte. Ce facteur est impactant principalement lors de l'envol des jeunes oiseaux marins migrant en haute mer de fin mars à mi-mai.

Les ouvrages d'art traversant les ravines (route des Tamarins notamment), les lignes à haute tension, et potentiellement les éoliennes constituent également des obstacles pour l'ensemble des espèces.

• Trame terrestre

La trame terrestre s'intéresse aux habitats naturels et semi-naturels et à la faune terrestre de La Réunion.

Deux espèces ont été retenues comme indicatrices de continuités : le Gecko vert de Bourbon (*Phelsuma inexpectata*) et le Gecko vert de Manapany (*Phelsuma inexpectata*). Elle est composée de 5 sous-trames altitudinales.

Les réservoirs de biodiversité avérés sont les habitats naturels en bon état de conservation, essentiellement dans les Hauts. La plupart sont déjà protégés par le cœur du Parc.

Les réservoirs de biodiversité potentiels sont les espaces semi-naturels qui présentent encore des reliques de végétation naturelle. Une partie de ces espaces abritent les populations connues de geckos verts.

Les corridors avérés sont les zones identifiées par des experts où des habitats naturels forment localement des continuums entre deux réservoirs.

Les corridors potentiels sont des zones situées entre des réservoirs de biodiversité proches, c'est-à-dire pour lesquels la distance n'est pas un frein aux échanges. Ces zones incluent des habitats favorables au déplacement des geckos verts.

Les obstacles sont constitués des routes très fréquentées et des rivières pérennes, car ils sont infranchissables pour les geckos. Les éléments de fragmentation sont :

- les zones urbaines, dont la perméabilité peut être variable en fonction de la présence d'éléments naturels favorables aux geckos (parcs, ravines, alignement d'arbres ...)
- les zones de monoculture intensive dont la perméabilité peut être améliorée par la diminution de la taille des parcelles et la présence de haies
- les zones de faible perméabilité constituées par des milieux naturels dégradés et des espaces de polyculture principalement dans les hauts.

- **Trame eau douce et saumâtre**

Les réservoirs de biodiversité avérés ont été identifiés sur la base des données disponibles en fonction de la diversité des espèces de macro-crustacés et de poissons et la qualité de l'habitat. Pour les oiseaux limicoles qui sont migrateurs, et le héron strié qui est nicheur à La Réunion, les principaux habitats sont les zones humides qu'il s'agisse des étangs, des embouchures de rivières ou des ravines. L'étang de Saint-Paul est par exemple classé comme réservoir de biodiversité avéré pour les Poules d'eau ou le Héron Strié.

Les réservoirs de biodiversité potentiels sont les espaces pour lesquels la diversité des espèces et la qualité de l'habitat n'était pas suffisamment important.

Les corridors avérés sont les rivières et ravines où la présence des espèces de poissons et de crustacés retenues est confirmée par des données d'inventaire. Les 13 rivières pérennes ont aussi été assimilées à des corridors avérés pour les oiseaux remontant en altitude comme les hérons.

Les corridors potentiels sont les rivières et ravines pour lesquelles les données sont inexistantes. Pour les limicoles et le héron, l'ensemble du littoral réunionnais a été considéré comme une zone de déplacement potentiel, plus ou moins important suivant la densité de sites favorables : étangs littoraux et embouchures principalement. L'ensemble des cours d'eau ou ravine classée dans le domaine public fluvial sont classées en tant que corridors potentiels.

- **Trame marine**

Pour la trame marine, seule la sous-trame côtière (profondeur 0/-100m) a été traitée dans l'étude préalable à la TVB à La Réunion. Deux composantes ont été analysées :

- Les habitats marins côtiers comprenant les habitats récifaux, les milieux sur substrats durs basaltiques et les zones à galets qui hébergent la plupart des espèces de poissons côtiers.
- La baleine à bosse et les tortues marines, espèces migratrices effectuant une partie de leur cycle à la Réunion, ainsi que le grand dauphin de l'Indopacifique.

Les réservoirs de biodiversité avérés comprennent les principaux habitats des espèces marines côtières (récifs, zones à galets et substrats basaltiques). Pour le grand dauphin de l'indopacifique, les tortues marines et les baleines à bosse, les réservoirs de biodiversité ont été délimités à partir des données d'observation, de la nature des fonds et de la profondeur.

Les réservoirs de biodiversité potentiels sont les espaces où les données sont actuellement insuffisantes.

Corridors écologiques : les déplacements des espèces concernées, en particulier pour les dauphins et les baleines à bosse, se situent à une échelle bien plus large que celle de La Réunion. La notion de corridor n'a été considérée localement que pour les tortues marines.

Obstacles/éléments de fragmentation : Hormis l'artificialisation des plages qui crée un obstacle à la ponte des tortues, on ne peut pas vraiment parler d'obstacles aux déplacements en milieu marin. Néanmoins les pressions exercées par certaines activités et la dégradation des milieux peuvent à terme conduire à l'affaiblissement des populations voire à leur disparition.

A noter que La Réunion est une zone de reproduction pour les baleines à Bosse et le grand dauphin de l'indopacifique (*Tursiops aduncus*) présente une population résidente fréquentant notamment la baie de Saint Paul.

Aussi, les réservoirs de biodiversité des baleines à bosse pendant l'hiver austral se situent dans la bande côtière, entre la bathymétrie -10 m à -100 m du nord-ouest au sud de l'île. Toutefois, le reste du pourtour de l'île peut être considéré comme réservoir de biodiversité potentiel.

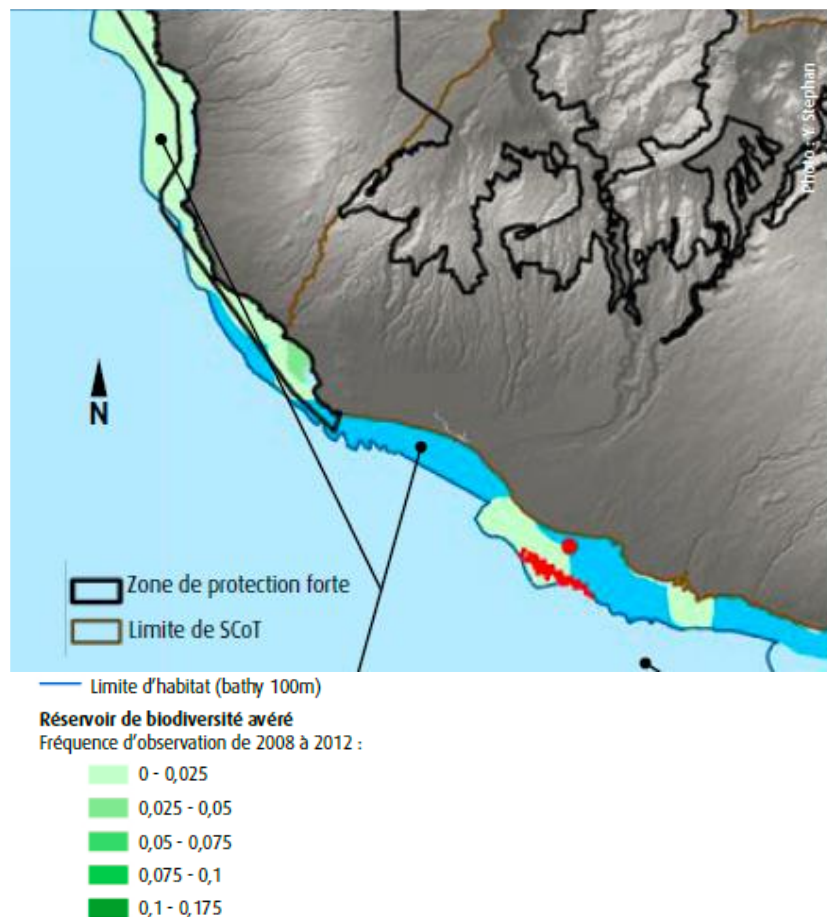


Figure 70 : Réservoirs de biodiversité pour la baleine à Bosse

Les obstacles aux mammifères marins sont la fréquentation touristique (Whale watching, navigation), les routes maritimes et les ouvrages littoraux d'ampleur, notamment ceux qui génèrent des nuisances sonores importantes.

Les travaux de faible durée n'ont pas été identifiés mais leur impact peut être élevé selon leur nature, la prise en compte d'obstacles temporaires doit être évoquée.

La Réunion possède des paysages naturels exceptionnels et une biodiversité unique. Le relief et les nombreux microclimats sont à l'origine d'une large gamme d'habitats naturels (forêts de montagne, landes, forêts littorales, déserts d'altitude, etc.) abritant de nombreuses espèces endémiques.

Les menaces pesant sur la faune et la flore sont néanmoins réelles et bien souvent d'origine anthropiques. La perte d'habitats et la présence de nombreuses espèces envahissantes sont la principale cause de dégradation de la flore endémique. Les changements climatiques sont également supposés avoir des impacts importants sur ces espèces endémiques, souvent inféodées à des milieux très spécifiques.

L'enjeu de préservation de ce patrimoine unique et irremplaçable est donc particulièrement fort. D'autant plus que l'attractivité de l'île repose largement sur cette richesse de paysages et de biodiversité, désormais, de renommée internationale.

Par ailleurs, il existe un fort potentiel de production énergétique fondé sur les services écosystémiques susceptibles d'être rendus par les milieux naturels : bois, eau, etc. Le développement de ces énergies renouvelables repose grandement sur l'état de ces ressources.

Par conséquent, la surexploitation de ces écosystèmes, la fragmentation d'habitats, la destruction d'espèces et la rupture de continuités écologiques par l'extension de l'urbanisation et la construction d'infrastructures de grande ampleur constitue des menaces réelles à considérer dans la stratégie énergétique de l'île.

ENJEUX AU REGARD DU PROJET DE LA PPE

Préserver et maintenir la biodiversité, les espaces naturels remarquables et les continuités écologiques

- Concilier développement des énergies renouvelables en s'assurant sur les ouvrages créés ne portent pas atteinte à la biodiversité présente
- Eviter la fragmentation des habitats naturels et l'isolement des populations d'espèces à enjeu local de conservation
- Préserver les grandes continuités écologiques
- Economiser l'espace, organiser l'urbanisation pour optimiser la demande en énergie et en transport

III.9. Paysages et patrimoine**III.9.1 Sites classés et inscrits**

Les sites inscrits et classés ont pour objectif la conservation ou la préservation d'espaces naturels ou bâtis présentant un intérêt certain au regard des critères prévus par la loi (artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque). L'existence et les limites cadastrales de la servitude sont obligatoirement mentionnées en annexe au POS ou PLU.

Les sites inscrits et classés sont basés sur les lois du 21 avril 1906 et du 2 mai 1930, ainsi que sur les Articles L. 341-1 à L.341-22 ; R. 341-1 à R.341-31 du Code de l'environnement. Ces articles indiquent que les sites inscrits et classés ont pour objectif la conservation ou la préservation d'espaces naturels ou bâtis présentant un intérêt certain au regard des critères prévus par la loi (artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque).

L'**inscription** concerne des sites méritant d'être protégés mais ne présentant pas un intérêt suffisant pour justifier leur classement, ou constitue une mesure conservatoire avant un classement.

Le **classement** offre une protection renforcée en comparaison de l'inscription, en interdisant, sauf autorisation spéciale, la réalisation de tous travaux tendant à modifier l'aspect du site.

Tableau 5 : Liste des sites classés et inscrits à La Réunion

Nom	Date	Nature du texte	Type	Surface (ha)
La Grotte des premiers Français	01/06/1973	Arrêté ministériel	Classé	3
La Ravine du Bernica	26/04/1996	Décret ministériel	Classé	133
La Rivière des Roches	22/11/1985	Arrêté ministériel	Classé	111
Le voile de la Mariée	01/08/1980	Arrêté ministériel	Classé	178
La Pointe au Sel	05/05/1988	Décret ministériel	Classé	643

La Ravine Saint-Gilles	26/02/1980	Arrêté ministériel	Inscrit	288
Mare à Poule d'Eau	31/03/1980	Arrêté ministériel	Inscrit	183

Actuellement, La Réunion compte cinq sites classés et deux sites inscrits.

III.9.2 Patrimoine historique

Un monument historique est un monument ou un objet qui a été classé ou inscrit comme tel afin d'être protégé, en raison de son intérêt historique, artistique et architectural.

La loi du 31 décembre 1913 sur les monuments historiques établit les niveaux de protection en deux catégories d'édifices :

- « Les immeubles dont la conservation présente, du point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public ».
- « Les immeubles qui, sans justifier une demande de classement immédiat, présentent un intérêt d'histoire ou d'art suffisant pour en rendre désirable la préservation ». Ceux-ci peuvent être inscrits sur l'Inventaire supplémentaire des monuments historiques.

Qu'il soit inscrit ou classé, un monument historique bénéficie d'une servitude de protection de ses abords d'un rayon général de 500 mètres.

Toute construction, restauration ou destruction engagée dans le champ de visibilité de l'édifice classé en tant que monument historique doit au préalable, obtenir l'accord de l'architecte départemental des bâtiments de France.

En 2018, La Réunion compte 192 monuments inscrits, 18 monuments classés et 6 monuments en protection mixte.

III.9.3 Patrimoine archéologique

Source : La lettre de l'Etat, Juin 2014, Focus sur l'archéologie à La Réunion

La Réunion a un passé récent, auquel l'archéologie nationale ne s'est intéressée que tardivement. L'île se passionna longtemps pour la chasse au trésor, qui se faisait avec des autorisations officielles. Cette page appartient à l'histoire.

Depuis 2010, la préfecture de La Réunion dispose d'un service de l'archéologie, au sein de la Direction des Affaires Culturelles – Océan Indien (DAC-OI), qui encadre avec raison la recherche archéologique, comme dans les autres régions de métropole et d'outre-mer.

Il existe deux types d'archéologie, qui ont les mêmes principes, méthodes et exigences, mais dont le fait générateur est différent.

L'archéologie programmée a un objectif de recherche fondamentale, sur des sites dont l'existence n'est pas menacée, sauf par l'érosion naturelle ou un pillage éventuel.

L'archéologie préventive concerne le patrimoine impacté par un projet d'aménagement. Elle a pour objectif de concilier les deux, en intervenant en amont des travaux, et en effectuant une sauvegarde par l'étude : c'est-à-dire en enregistrant sur le terrain toutes les informations sur des vestiges qui eux ne seront pas obligatoirement maintenus in situ. Il s'agit d'une archéologie professionnelle, réalisée par des opérateurs agréés, et financée par les aménageurs.

III.9.4 Zone de Protection du Patrimoine architectural, urbain et paysager

Les Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine (AVAP) avaient pour objectif de « promouvoir la mise en valeur du patrimoine bâti et des espaces ».

Elles ont remplacé les Zones de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager (ZPPAUP). Depuis 2016, les ZPPAUP et les AVAP sont désormais réunies dans un nouveau dispositif : les Sites Patrimoniaux Remarquables (SPR).

Les SPR sont des « villes, villages ou quartiers dont la conservation, la restauration, la réhabilitation ou la mise en valeur présente, d'un point

de vue historique, archéologique, artistique ou paysager, un intérêt public » (Code du Patrimoine : L.631-1). Ils ont été créés par la loi du 07 Juillet 2016 relative à la liberté de la création, l'architecture et au patrimoine.

Il existe une AVAP dans la commune de Saint-Denis, autour de son centre-ville historique.

III.9.5 La Réunion : une diversité et des contrastes uniques au monde

Source : Atlas des paysages, PER 2012

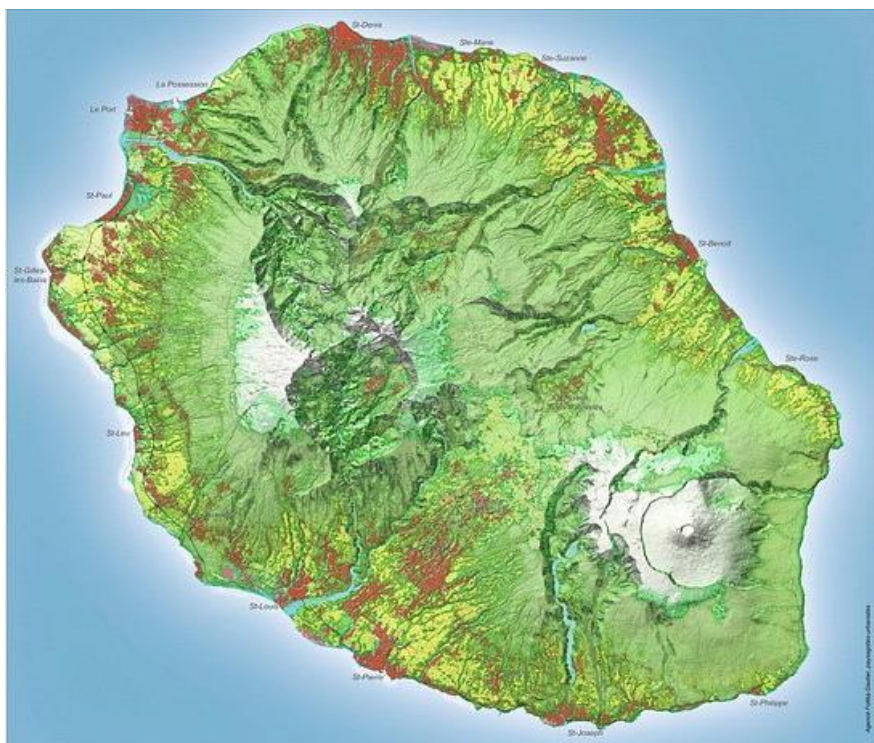


Figure 71 : Paysages de La Réunion (Source : Atlas des paysages)

La Réunion dispose d'un **patrimoine naturel et paysager exceptionnel**, qui donne aux paysages une originalité marquante.

Ce patrimoine commun des Réunionnais est aussi un élément fort de l'attractivité touristique de l'île désormais reconnu internationalement : l'île a été classée au **patrimoine mondial de l'Unesco en Août 2010** pour sa biodiversité et ses paysages.

La richesse de La Réunion en paysages est renforcée par le caractère très perceptible de ces derniers. La forte présence visuelle des grands paysages de l'île est bien sûr liée à la puissance des reliefs : partout ils s'affichent à la faveur des pentes des planèzes, des sommets découpés en mornes et en pitons, des cassures des remparts, ou du creusement des ravines.

Mais La Réunion est avant tout composée de paysages en **constante évolution** sous le poids de la nature et de la pression anthropique. Les interventions de l'homme ont apporté de nouvelles composantes à des paysages déjà contrastés et variés, à travers le défrichage et le développement des productions agricoles (blé, caféiers et épices, puis canne à sucre et plantes à parfum), le développement urbain et touristique, tous deux grands consommateurs d'espace. De surcroît, l'urbanisation diffuse empiète sur de nombreux sites, sans insertion véritable du tissu urbain.

Du fait d'un relief bien marqué et d'un étagement dans l'occupation des sols, de grands paysages se distinguent les uns des autres : les **pentés extérieures** d'une part, et **La Réunion intérieure** d'autre part (Figure 72). Les pentés extérieures correspondent aux planèzes et plaines littorales, ouvertes vers l'océan. La Réunion intérieure est celle des montagnes, des cirques, du volcan et des plaines d'altitude. Les différences très marquées entre Hauts et Bas ne sont pas liées qu'aux données naturelles géographiques, mais également aux données humaines historiques, qui se traduisent dans les champs sociologiques et économiques.

Afin de rendre compte de la diversité des paysages de La Réunion et de déterminer les traits de caractère qui font la personnalité de chacun, 17 unités de paysages ont été définies.

La mise en place du **Parc National de La Réunion en 2007** et la désignation plus récente de son Cœur, au Patrimoine Mondial de

l'Unesco vont permettre la valorisation et la préservation des paysages naturels remarquables des Hauts et de la biodiversité qu'ils abritent. La Charte du Parc National vise à mettre en place un développement socio-économique durable dans les Hauts, compatible avec les objectifs de conservation de la biodiversité.

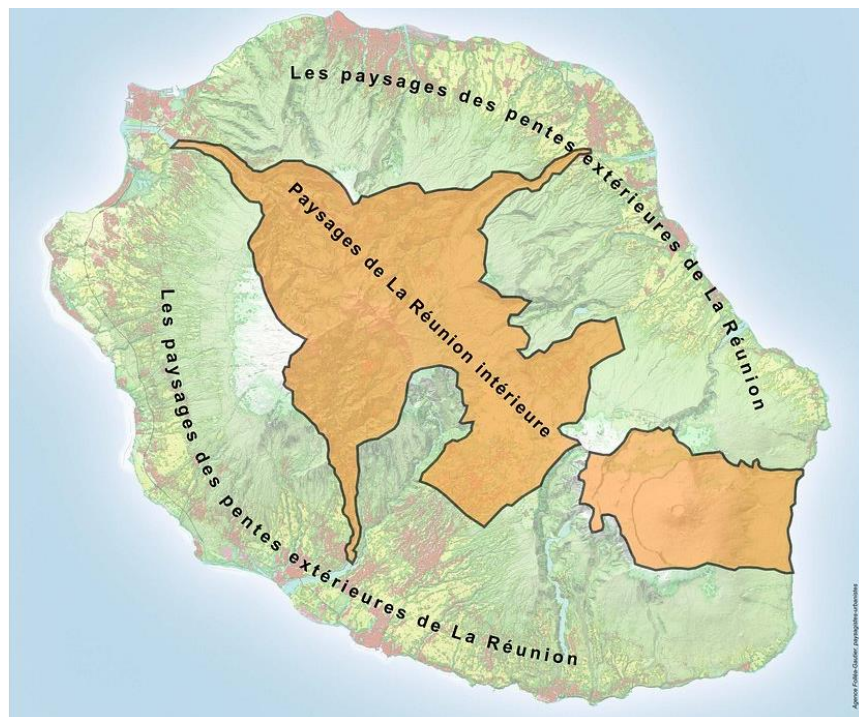


Figure 72 : Les deux grands ensembles de paysages de La Réunion (Source : Atlas des paysages)

En termes de paysage, la production et la distribution de l'énergie posent surtout problèmes à l'échelle locale, par la prolifération des lignes électriques basse-tension qui s'ajoutent aux réseaux téléphoniques dans l'espace public des routes et des rues. Un grand travail reste à faire pour enterrer ou passer en façades les réseaux aériens.

Cette amélioration paysagère, si importante pour une île appelée à jouer la carte de la qualité d'accueil, se doublerait d'une amélioration

de la sécurité en approvisionnement, en soustrayant ces réseaux au risque cyclonique.

Tendre vers l'autonomie électrique de l'île nécessite un développement soutenu des énergies renouvelables locales. Aussi, l'enjeu réside dans la capacité à mettre en place un développement de ces nouvelles énergies de façon harmonieuse dans le paysage, afin qu'il n'obère ni la qualité du cadre de vie quotidien ni celle du cadre touristique.

Le principal risque serait la multiplication de sites de production de grande dimension, qui porteraient atteinte à des sites remarquables ou plus vraisemblablement qui concurrenceraient les rares espaces agricoles et naturels des pentes hors Parc National, fragmenteraient des espaces non bâtis déjà réduits, ou satureraient à terme un espace de vie insulaire et précieux.

La qualité, la fragilité et la menace du patrimoine naturel et paysager en font un des enjeux environnementaux majeurs de l'île.

Face aux contraintes naturelles de l'île (étroite, topographie, climat), l'intensité de la croissance actuelle et future crée une très grande pression sur l'espace qui fait de ces ambitions à la fois un défi difficile et une nécessité urgente.

La nécessité de tendre vers un objectif d'autonomie électrique implique un développement réfléchi et harmonieux des sites de production d'énergies renouvelables en cohérence avec les paysages remarquables que compte l'île.

ENJEUX AU REGARD DU PROJET DE LA PPE

Préserver et maintenir l'identité, la diversité et la qualité des paysages et du patrimoine architectural

- Développer des infrastructures énergétiques sans porter atteinte aux paysages remarquables du territoire et en optimisant leur intégration (réduction de l'impact visuel)

- Economiser l'espace, organiser l'urbanisation pour lutter contre le mitage et la fragmentation du territoire
- Poursuivre l'effort de préservation de l'espace agricole et de densification des espaces habités
- Poursuivre l'effort d'enterrement des lignes électriques aériennes

III.10. Santé humaine, risques et nuisances

III.10.1 Qualité de l'air

Source : Site ATMO Réunion, EES du SRB, gouvernement.fr

III.10.1.1. Les mécanismes de la pollution de l'air

Les phénomènes naturels (éruptions volcaniques, incendies de forêts, etc.) mais surtout les activités humaines (industrie, transports, agriculture, bâtiment, incinération et traitement de déchets, etc.) sont à l'origine d'émissions de polluants, sous forme de gazou de particules dans l'atmosphère.

Une fois émises dans l'air, ces substances sont transportées sous l'effet du vent, de la pluie, des gradients de températures dans l'atmosphère et cela parfois jusqu'à des milliers de kilomètres de la source d'émission.

Elles peuvent également subir des transformations par réactions chimiques sous l'effet de certaines conditions météorologiques (chaleur, lumière, humidité...) et par réactions dans l'air entre ces substances. Il en résulte l'apparition d'autres polluants.

III.10.1.2. Les polluants de l'air

Il existe deux catégories de polluants atmosphériques :

- Les **polluants primaires**, émis directement : monoxyde d'azote, dioxyde de soufre, monoxyde de carbone, particules (ou poussières), métaux lourds, composés organiques volatils, hydrocarbures aromatiques polycycliques...
- Les **polluants secondaires**, issus de transformations physico-chimiques entre polluants de l'air sous l'effet de conditions météorologiques particulières : ozone, dioxyde d'azote, particules), etc.

Le suivi de la pollution de l'air s'appuie sur la mesure et l'analyse des concentrations de ces différents polluants et de leurs variations dans le temps et l'espace.

La pollution de l'air a des effets significatifs sur la santé et l'environnement. Parmi les principaux polluants existants, peuvent être cités :

Tableau 6 : Principaux polluants atmosphériques et leurs effets sur l'environnement et la santé (Source : à partir de l'EES du SRB)

Polluants	Origine	Effets sur l'environnement	Effets sur la santé
Dioxyde de soufre SO₂	Centrales thermiques et volcan	Transformation en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participation aux phénomènes de pluies acides Contribution à la dégradation de la pierre et des matériaux des monuments	Irritation des muqueuses et des voies respiratoires (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques, etc.)
Particules en suspensions PM	Transport routier, combustions industrielles, océan, volcan	Effets de salissures des bâtiments et des monuments	Action variable selon le diamètre des particules Plus les particules sont fines, plus leur pénétration dans les voies aériennes est facilitée
Oxydes d'azote NOx	Toutes les combustions à haute t° de combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole, etc.)	Participation aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique (un des précurseurs à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre)	Irritation des bronches (augmentation de la fréquence et de la gravité chez les asthmatiques)
Ozone O₃	Réaction chimique entre le dioxyde d'azote et les hydrocarbures (polluants)	Néfaste sur la végétation Contribution à l'effet de serre et aux pluies acides	Inflammation, hyperactivités des bronches à forte dose

	d'origine automobile) Conditions favorisant la réaction : Fort ensoleillement, températures élevées, faible humidité, absence de vent, phénomène d'inversion de température		Irritation du nez et la gorge, gêne respiratoire, irritations oculaires Sensibilité particulière des enfants en bas âge, asthmatiques, personnes à insuffisance respiratoire chronique et personnes âgées
Monoxyde de carbone CO	Trafic routier	Formation de l'ozone troposphérique (près de la terre) Se transforme en CO ₂ et contribue à l'effet de serre	Intoxication à forte dose (fixation sur l'hémoglobine à la place de l'O ₂ conduisant à un manque d'oxygénation du système circulatoire et nerveux, nausées et vomissements, etc.)
Composés Organiques Volatils COV	Evaporation des carburants (remplissage des réservoirs) ou par les gaz d'échappement	Contribution à l'effet de serre en participant à la formation d'autres gaz	Effets variables selon le type de COV, gêne olfactive, respiratoire, etc.
Métaux lourds	Principalement des combustions de combustibles fossiles (charbon, fiou, etc.) et procédés industriels (incinération de déchets, etc.)	Contamination des sols et aliments Accumulation dans les organismes vivants et perturbation des équilibres et des mécanismes biologiques	Effets toxiques à court et/ou long terme sur le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques et respiratoires

A La Réunion, les principaux gaz incriminés sont :

- Le dioxyde de soufre (SO₂) : il s'agit du polluant le plus problématique à La Réunion. Il est émis à 96% par la combustion d'énergie fossile pour la production d'électricité

(TAC et moteurs diesel de la centrale thermique de Port Est, centrales thermiques Charbon/bagasse Bois Rouge et Du Gol).

- Les oxydes d'azote (NOx) avec 47% liées à la production d'électricité, 48% aux transports routiers et le reste à l'épandage de fertilisants minéraux sur les sols agricoles.
- L'ammoniac (NH3) avec pour émetteur principal le secteur de l'agriculture (98%). Il est émis principalement lors de l'épandage des lisiers provenant des élevages d'animaux.

Ces substances polluantes produisent des phénomènes d'acidification, d'eutrophisation et de pollution photochimique à savoir le SO2, NOX, NH3 et COVNM.

III.10.1.3. Les maladies respiratoires

Source : Les maladies de l'appareil respiratoire à La Réunion (ORS OI, 2017), Profil Environnemental de La Réunion (DEAL, 2012)

	n	%
Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)	75	27%
Pneumonie et bronchopneumonie	68	25%
Asthme	16	6%
Grippe	10	4%
Autres maladies de l'appareil respiratoire	105	38%
Ensemble	273	100%

Source : Inserm Cépidc, Fnors

* effectifs et pourcentages moyens calculés sur la période triennale.

** les maladies respiratoires représentent la cause initiale des décès.

Figure 73 : Répartition des décès* par maladies respiratoires ** selon les pathologies, La Réunion, période 2011-2013 (Source : ORS OI)

chaque année ont pour cause initiale une maladie de l'appareil respiratoire, soit la 5^{ème} cause de mortalité sur l'île.

Le taux de mortalité par maladie respiratoire est plus élevé à La Réunion par rapport au taux métropolitain.

Les maladies respiratoires touchent les voies aériennes, y compris les voies nasales, les bronches et les poumons. Elles regroupent des affections très différentes, notamment en termes de gravité et parfois difficiles à classer, en particulier chez le sujet âgé.

A La Réunion, les maladies respiratoires représentent 7% de l'ensemble des décès de l'île : 273 décès en moyenne

Les voies respiratoires (bouche, nez, trachée), première entrée de l'air dans l'organisme, sont les principales cibles des polluants atmosphériques.

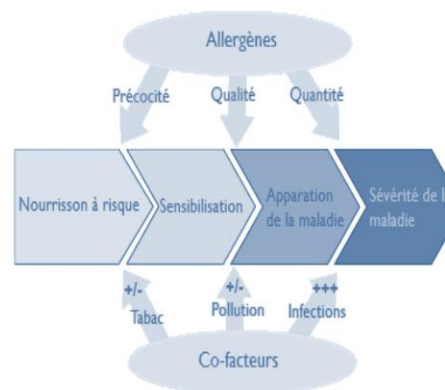


Figure 74 : Facteurs de risques de la sensibilisation allergique et des maladies respiratoires (Source : Charpin D et Coll. 2003)

Les facteurs de risques sont multiples et peuvent se cumuler. Parmi les facteurs de risque identifiés figure une sensibilisation plus ou moins progressive au contact des allergènes et des polluants physico-chimiques liée à des facteurs de risques endogènes (hormonaux, psychologiques, digestifs), ainsi que la précocité du contact avec l'allergène ou le polluant au cours de la vie.

Les conséquences sanitaires des gaz polluants et des poussières sont bien réelles à La Réunion, mais peu connues. La Réunion est une des régions de France où le taux d'asthmatiques est le plus élevé.

III.10.1.4. Surveillance de la qualité de l'air à La Réunion

Source : Site internet ATMO Réunion

L'article R 221-1 du code de l'environnement définit des objectifs de qualité de l'air dont les seuils sont précisés comme suit par polluant atmosphérique :

- Objectif de qualité** : niveau à atteindre à long terme et à maintenir, sauf lorsque cela n'est pas réalisable par des mesures proportionnées, afin d'assurer une protection efficace

de la santé humaine et de l'environnement dans son ensemble.

- **Seuil d'information et de recommandation** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé humaine de groupes particulièrement sensibles au sein de la population et qui rend nécessaires l'émission d'informations immédiates et adéquates à destination de ces groupes et des recommandations pour réduire certaines émissions.
- **Seuil d'alerte** : niveau au-delà duquel une exposition de courte durée présente un risque pour la santé de l'ensemble de la population ou de dégradation de l'environnement, justifiant l'intervention de mesures d'urgence.

La surveillance de la qualité de l'air et de ses effets sur la santé est confiée, à La Réunion, à un organisme agréé, l'ORA (Observatoire Réunionnais de l'Air) qui effectue la surveillance des polluants (dioxyde d'azote, particules en suspension, métaux lourds, etc.) à partir de stations fixes et mobiles et de campagnes de mesure.

L'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA) est l'association agréée par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (suivant l'arrêté ministériel du 20 Avril 2004) pour la surveillance de la qualité de l'air à La Réunion.

Créée en 1998, elle fait partie des 40 AASQA (Association Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air).

Le réseau de surveillance de l'ORA comprend actuellement 17 stations fixes (urbaines, périurbaines, industrielles, trafic et d'observation) ainsi qu'un réseau de stations mobiles (laboratoire mobile et 6 stations mobiles) (Figure 75).

III.10.1.1. Qualité de l'air à La Réunion

Source : Profil Environnemental de La Réunion (DEAL, 2012)

La Réunion semble bénéficier d'une **qualité de l'air plutôt bonne** et le niveau d'émission n'est pas jugé inquiétant.

Les concentrations en dioxyde de soufre (SO_2), dioxyde d'azote (NO_2), ozone (O_3) et monoxyde de carbone (CO) se situent bien en dessous des seuils d'alerte et des seuils de recommandation et d'information pour la protection de la santé humaine.

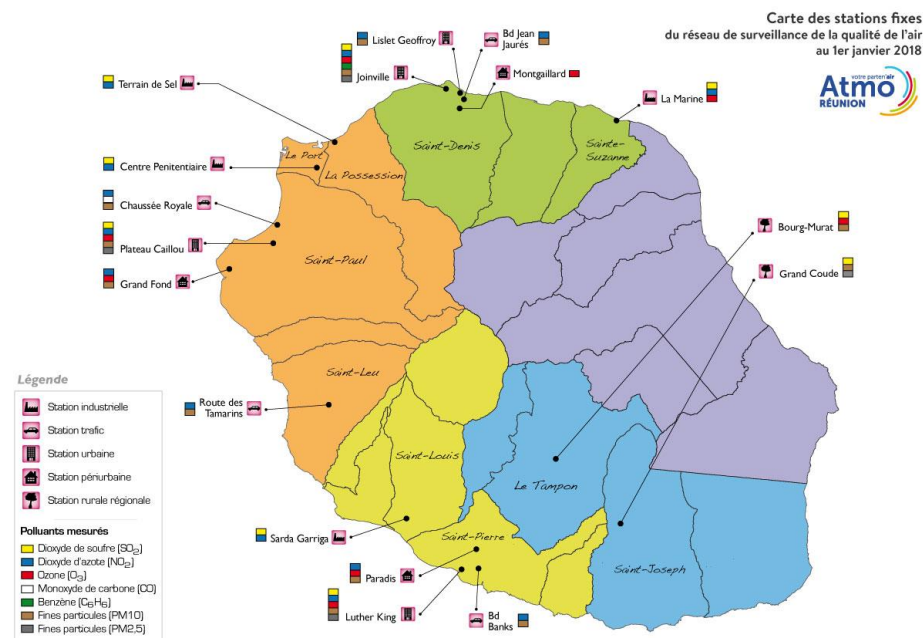


Figure 75 : Carte des stations fixes du réseau de surveillance de la qualité de l'air de La Réunion au 1^{er} Janvier 2018 (Source : Site ATMO Réunion)

Bien que la qualité de l'air soit globalement bonne à La Réunion, il existe des zones géographiques identifiées comme des secteurs de dégradation de la qualité de l'air. Ainsi, l'Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA) a identifié **six points noirs** : Saint-Denis, l'entrée Nord de Saint-Paul, la zone Ouest, les stations-services, le volcan et les feux de canne.

Plus généralement, la zone Ouest de l'île est la plus sensible à la pollution du fait d'un ensoleillement important, d'une côte abritée du vent, d'une urbanisation et d'un trafic automobile plus intenses et d'une humidité moindre.

En 2017, aucun dépassement n'a eu lieu. L'ensemble des différentes réglementations européennes sont respectées sauf en cas d'éruptions volcaniques où les concentrations en dioxyde de soufre (SO₂) sont élevées. Concernant les autres polluants, il existe une trace dans l'atmosphère des polluants d'origine automobile notamment aux heures de pointe en matinée et le soir.

L'évolution du niveau et des modes de vie s'accompagne d'une augmentation des rejets de polluants issus du trafic routier : les Gaz à Effets de Serre (GES). En 2016, la consommation de carburants fossiles dans les transports routiers et aériens représentait 48% des émissions de GES (contre 38% en 2009).

Par ailleurs, l'accroissement des besoins en énergie électrique est satisfait majoritairement par des centrales thermiques qui rejettent des concentrations importantes en dioxyde de soufre et sont responsables de la majeure partie des émissions de gaz à effet de serre de l'île (47%), dégradant notablement la qualité de l'air.

L'utilisation de combustibles fossiles, de déchets et certains procédés industriels sont les principales sources d'émission de particules dans l'air.

D'une manière générale, la qualité de l'air apparait relativement bonne à La Réunion. Le climat, venté (alizés) et humide et le relief escarpé de l'île (limitation de la diffusion des polluants) sont des facteurs plutôt favorables à une bonne qualité de l'air.

Néanmoins, les disparités géographiques et chronologiques relevées témoignent de l'importance variabilité de la pollution atmosphérique qui dépend de plusieurs facteurs socio-économiques et climatiques.

En effet, la pollution de l'air à La Réunion est essentiellement assimilée à des pics de pollution temporaires et/ou géographiques et principalement liée au trafic automobile (heures de pointe), à des émissions industrielles, ou encore au volcanisme et aux embruns marins.

La zone Ouest qui s'étend du Port à St Pierre est particulièrement vulnérable, car elle n'est pas soumise aux

alizés et que les zones habitées se trouvent à proximité des centrales thermiques et du volcan.

III.10.2 Gestion des déchets

Source : Bilan des observatoires de l'AGORAH (Agorah, 2016)

Les enjeux, autour des déchets à La Réunion, ne cessent de croître notamment dus à l'augmentation de la population et de l'activité économique de l'île, mais également dus à un besoin de préservation de l'environnement.

Le traitement des déchets est une des thématiques les plus prépondérantes à court-terme. En effet, les deux sites d'enfouissement actuel, arrivant proches de la saturation (ISDND de Saint-Pierre et de Sainte-Suzanne), il convient de se doter rapidement d'installations complémentaires qui permettront d'accroître la valorisation des déchets.

III.10.2.1. Gouvernance territoriale des déchets à La Réunion

La Région, désormais autorité compétence pour approuver le Plan de Prévention des Déchets Non Dangereux (Loi NOTRe), a approuvé le PPGDND lors de son assemblée plénière du 23 Juin 2016.

Ainsi, par application de la loi NOTRe et du décret n°2016-811 du 17 Juin 2016, la Région Réunion établit son Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD). Ce plan unique fusionne trois plans départementaux existants : le plan départemental des déchets du bâtiment et des travaux publics, des déchets non dangereux et des déchets danger.

Ce PRPGD inclut aussi un plan régional d'action en faveur de l'économie circulaire, reposant sur le recyclage et la réutilisation des déchets, ainsi que le soutien au champ de l'économie de la sobriété. Il est actuellement en cours d'élaboration et un projet de plan devrait être validé fin 2019.

A La Réunion, la gouvernance territoriale en matière de déchets s'organise de la manière suivante :

- La région Réunion : planification d'un Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD)
- Les 2 Syndicats Mixtes de Traitement des Déchets : ILEVA pour les microrégions du Sud-Ouest et SYDNE pour les microrégions du Nord-Est
- Les 5 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) : prévention et collecte des déchets
- Les 24 communes : compétentes en matière de salubrité publique.

III.10.2.2. Les Déchets Ménagers et Assimilés (DMA)

Le parc d'unités de pré-collecte, ainsi que les 35 déchetteries de l'île ont permis de collecter **541 659 tonnes de DMA** en 2018 soit environ **634 kg/hab./an**.

Évolution des déchets ménagers & assimilés par EPCI

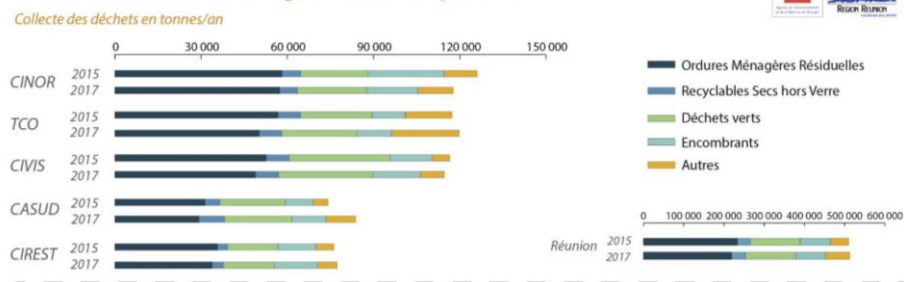


Figure 76 : Quantité des DMA collectés par EPCI à La Réunion en 2017 (Source : Agorah, 2018)

De manière générale, la collecte des DMA est effectuée par les collectivités, en porte-à-porte et selon un rythme préalablement défini pour chaque EPCI. Le reste des DMA est collecté soit aux bornes d'apport volontaire ou au niveau des 37 déchetteries de l'île. La collecte des DMA porte sur un ensemble de déchets que sont :

- Les Ordures Ménagères Résiduelles (OMR) ;

- Les Emballages Ménagers Recyclables (EMR) ;
- Les Encombrants (ENC) ;
- Les Déchets Verts (DV) ;
- Le Verre ;
- Autres (Déchets Equipement Electrique et Electronique, ferraille, pneus, cartons, gravats, etc.).

Ces chiffres bruts restent néanmoins peu représentatifs de l'évolution réelle de la collecte des déchets à La Réunion, puisqu'ils ne prennent pas en compte les évolutions démographiques. Il est donc indispensable de se reporter au ratio par habitant.

À La Réunion, le ratio de DMA collectés était de 637 kg/hab. /an en 2011 et a évolué à la baisse pour atteindre, en 2018, 634 kg/hab./an, soit une baisse de -0,47%.

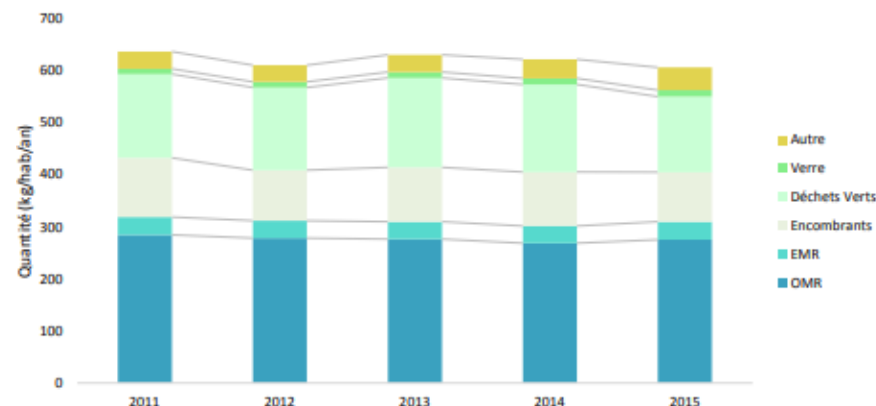


Figure 77 : Évolution de la répartition des DMA collectés à La Réunion entre 2011 et 2015 (Source : Agorah, 2016)

La tendance semble être tournée vers le tri et la valorisation, puisque les quantités collectées sont en augmentation (+1030 tonnes) entre 2013 et 2015, avec une valorisation des EMR qui progresse de 5% sur la même période.

Les données relatives à la collecte des DMA peuvent présenter des variations interannuelles, car fortement dépendantes aux aléas climatiques, qui impactent notamment les déchets verts et

encombrants, mais aussi en raison de paramètres administratifs et de gestion.

III.10.2.3. Les modalités de traitement

Depuis 2014, les compétences « Traitement des déchets ménagers et assimilés », initialement détenues par les EPCI, se sont vu confier à deux syndicats mixtes de déchets que sont :

- **ILEVA**, pour le secteur Ouest et Sud de l'île, qui détient les compétences du traitement des DMA, pour la CIVIS, la CASUD et le TCO, depuis le 29 janvier 2014.
- **SYDNE**, pour le Nord et l'Est de l'île, qui traite les DMA de la CINOR et de la CIREST, depuis le 24 décembre 2014.

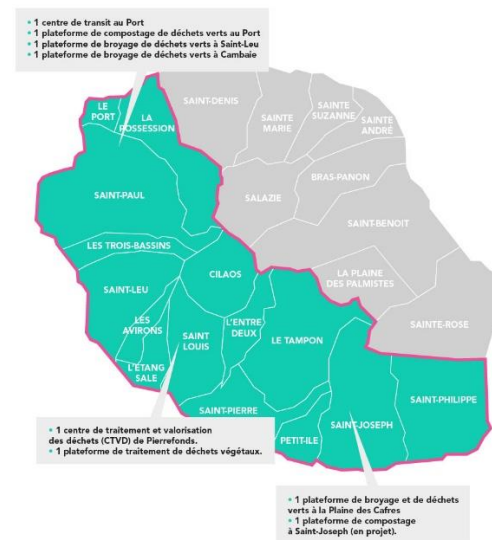


Figure 78 : Présence des équipements d'ILEVA (Source : site internet ILEVA)

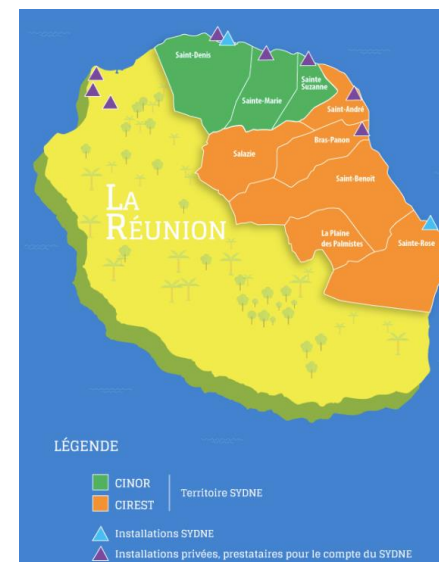


Figure 79 : Présence des équipements sur le territoire SYDNE (Source : site internet SYDNE)

En raison du contexte réglementaire récent (Décret n°2016-811 du 17 juin 2016), le traitement des déchets, que ce soit leur valorisation ou leur enfouissement, voit son importance croître en vue de l'obligation **de diminuer les quantités enfouies, de 50% en 2030 et de 75% en 2035, par rapport à l'année 2010.**

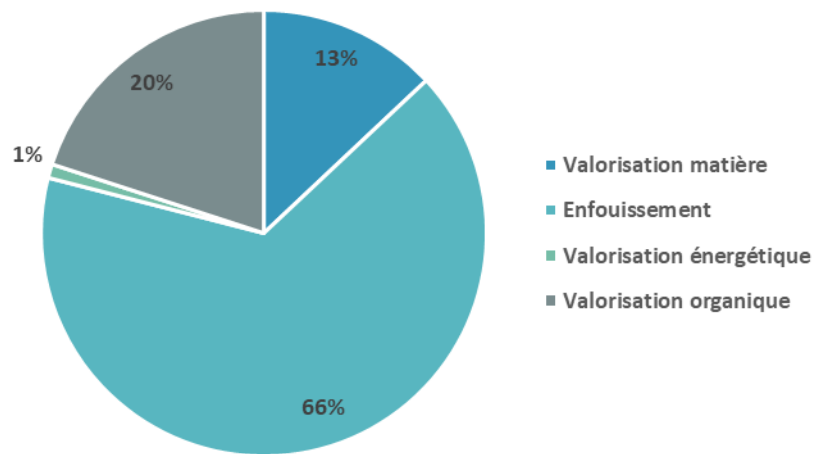


Figure 80 : Répartition des différents modes de traitement des déchets ménagers et autres déchets d'activités économiques en 2015 (hors déchets inertes du BTP et hors déchets organiques)

En 2015, 66% du gisement est enfoui (Figure 80). La valorisation matière (13%) et la valorisation organique (20%) correspondent aux deux modes de valorisation principalement utilisés. La valorisation énergétique reste à la marge (1%).

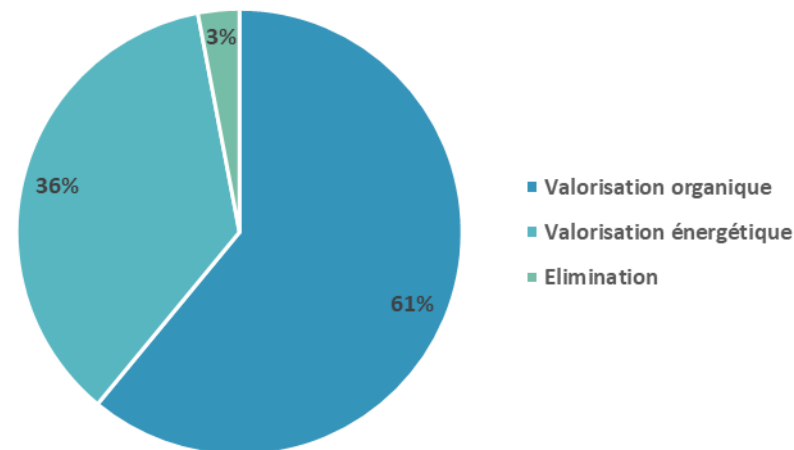


Figure 81 : Répartition des différents modes de traitement des déchets organiques issus d'activités économiques en 2015

Les déchets organiques issus d'activités économiques représentent en 2015 **1 638 052 tonnes**. 61% de ces déchets subissent une valorisation organique et 36% une valorisation énergétique.

Actuellement,

- Les Ordures Ménagères Résiduelles (OMR) sont enfouies ;
- Les déchets verts sont compostés, broyés et valorisés dans les espaces publics et en milieu agricole ;
- Les emballages, verre, carton sont triés et exportés vers des filières de valorisation ;
- Les encombrants sont triés et orientés vers des filières de valorisation locale ;
- Les DEEE, VHU, métaux sont broyés, triés et les matières premières secondaires extraites sont exportées,
- Les boues de stations d'épuration sont co-compostées et épandues en milieu agricole ou enfouies.

III.10.2.4. La stratégie de gestion des Déchets à La Réunion

Source : *Gestion des déchets sur l'Île de La Réunion, juillet 2018 – rapport de mission CGEDD*

Dans le cadre de l'élaboration du Plan Régional de Prévention et de Gestion des déchets, la Région Réunion a souhaité étudier un scénario volontariste comprenant l'objectif « zéro déchets » à l'horizon 2030. Ce scénario est en cours d'élaboration et aura nécessairement un impact sur l'évolution des tonnages des déchets et notamment sur les gisements à valoriser, en respectant la hiérarchisation des modes de traitements des déchets.

Le PRPGD fixe des objectifs en matière de prévention, de recyclage et de valorisation des déchets, déclinant les objectifs nationaux de manière adaptée aux particularités territoriales ainsi que les priorités à retenir pour atteindre ces objectifs. Ainsi :

- Le tri à la source des biodéchets des ménages doit être mis en place au plus tard en 2025, soit en permettant le compostage à domicile ou en collectif, soit en mettant en place une collecte sélective. À compter de 2025, cette collecte sélective est également obligatoire pour les plus gros producteurs de biodéchets (60 l pour les huiles alimentaires et 10 t pour les autres biodéchets). Cependant, ce délai de mise en place fixé à 2025 devra être avancé à 2023 suite à l'adoption du « paquet économie circulaire »¹¹ le 22 mai 2018 par les états membres de l'Union européenne.
- Les capacités annuelles d'élimination par stockage ou incinération (sans valorisation énergétique) des déchets non dangereux non inertes (DNDNI) doivent être limitées, dans les départements d'Outre-mer, en 2030 à 70 % de la capacité d'élimination par stockage de 2010 et en 2035 à 50 % de celle de 2010.

Il est prévu la valorisation de combustible solide de récupération dans les usines du Nord (géré par le syndicat de traitement SYDNE) et du Sud (géré par le syndicat de traitement ILEVA).

La hausse démographique de l'île et l'amélioration du confort des ménages s'accompagnent d'un accroissement des besoins en collecte, tri et traitement de déchets.

Compte tenu de l'insularité, des difficultés pour la création de certains équipements, l'exportation des déchets est une nécessité pour La Réunion qui ne peut atteindre un seuil de rentabilité par la valorisation unique de ses propres déchets.

Néanmoins, l'île se retrouve aujourd'hui dans une situation critique en matière de traitement des déchets non dangereux avec notamment la saturation des deux sites actuels d'enfouissement.

Le PRPGD en cours d'élaboration s'oriente vers une stratégie « 0 déchet » avec une valorisation transitoire des CSR.

III.10.3 Risques majeurs

Source : DDRM, 2016

III.10.3.1. Notions

Le risque résulte de la conjonction d'un aléa non maîtrisé ou non maîtrisable et de l'existence d'un ou plusieurs enjeux (personnes, biens ou environnement).



Le risque dépend donc :

- D'un **aléa** caractérisé par la probabilité d'occurrence d'un événement naturel ou anthropique d'intensité estimée sur une durée de temps et en un lieu défini
- De l'existence d'**enjeux** qui représentent l'ensemble des personnes et des biens ou l'environnement pouvant être affectés par cet événement
- De la **vulnérabilité** de ces enjeux. Les enjeux, bien que présents sur des secteurs ne réagiront pas de façon identique à un même phénomène selon leur vulnérabilité (une case en tôle et une construction maçonnée subiront des dommages différents pour une même rafale de vent par exemple). Plus généralement, plus les enjeux sont vulnérables, plus les dommages causés sont importants.

Le **risque majeur** est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

Un risque majeur est caractérisé par sa faible fréquence et par son importante gravité.

III.10.3.2. Les risques recensés à La Réunion

Le Document Départemental des Risques Majeurs de La Réunion (DDRM) a été validé en 2008 et actualisé en 2016. Il recense les risques, technologiques et naturels, prévisibles dans le département et en définit l'aléa et l'enjeu pour les communes de La Réunion.

Les risques sur un territoire se déclinent en deux grandes catégories : les risques **naturels** et les risques **technologiques**.

A La Réunion, les risques naturels majeurs suivants sont recensés :

1. Risque cyclonique et vents forts
2. Risque mouvements de terrain
3. Risque inondation
4. Risque volcanique
5. Risque feux de forêts
6. Risque houle, marée de tempête et tsunami
7. Risque sismique

En particulier, La Réunion est la région française la plus exposée aux risques naturels, du fait de son relief jeune et de sa position géographique en milieu tropical (exposition aux cyclones, ...). Les risques technologiques sont :

1. Risque transport de matières dangereuses
2. Risque industriel
3. Risque nucléaire
4. Risque rupture de barrage
5. Risque rupture de digue

La Figure 82 répertorie les risques au droit du territoire réunionnais. Ainsi, ces zones doivent être considérées lors de l'implantation de nouvelles infrastructures de production ou de production d'énergie. En particulier, La Réunion est exposée aux risques naturels notamment climatiques (voir tableau suivant).

La carte suivante illustre (Figure 83) de manière schématique la synthèse des risques sur l'île, et plus spécifiquement chacun des risques (mouvements de terrain, inondation, volcanisme et industriel).

Communes	Communes soumises à un risque naturel et/ou à un risque technologique majeur													
	risques naturels							risques technologiques						
	VFC	MVT	INO	Volcan			FDF	HTS	SEI	TMD	IND	Nuc	RB	RD
Les Avirons	■	●	●				●	■	●	●	●			
Bas-Panon	■	●	●				●	■	●	●	●			●
Cilaos	■	■	●				●	■	●	●	●			●
L'Ente-Deux	■	●	■				●	■	●	●	●			●
L'Étang-Salé	■	●	●				●	■	●	●	●			●
Petite-Île	■	●	●				●	■	●	●	●			●
Pl. des Palmistes	■	●	●	■			●	■	●	●	●			●
Le Port	■	●	●				●	■	●	●	●			●
La Possession	■	■	●				●	■	●	●	●			●
Saint-André	■	●	●				●	■	●	●	●			●
Saint-Benoît	■	●	●				●	■	●	●	●			●
Saint-Denis	■	●	■				●	■	●	●	●			●
Saint-Joseph	■	■	●	■			●	■	●	●	●			●
Saint-Leu	■	■	●				●	■	●	●	●			●
Saint-Louis	■	■	●				●	■	●	●	●			●
Sainte-Marie	■	●	●				●	■	●	●	●			●
Saint-Paul	■	■	■				●	■	●	●	●			●
Saint-Philippe	■	■	■	■			●	■	●	●	●			●
Saint-Pierre	■	■	■				●	■	●	●	●			●
Sainte-Rose	■	■	■	■			●	■	●	●	●			●
Sainte-Suzanne	■	■	■				●	■	●	●	●			●
Salazie	■	■	■				●	■	●	●	●			●
Le Tampon	■	■	■				●	■	●	●	●			●
Trois Bassins	■	■	■				●	■	●	●	●			●

Risques naturels :
 VFC : vent fort et cyclone
 EVT : mouvement de terrain
 INO : inondation
 LAV : coulée de lave
 CHP : cheveux de Pelé
 CEN : cendres, blocs
 FDF : feu de forêt
 HTS : houle, tsunami, marée de tempête
 SEI : séisme

Risques technologiques :
 TMD : transport de matières dangereuses
 IND : risque industriel
 Nuc : risque nucléaire
 RB : rupture de barrage
 RD : rupture de digue

■ exposition forte, fréquence élevée
 ■ exposition forte, fréquence faible
 ● exposition modérée, fréquence élevée
 ● exposition modérée, fréquence faible

Les principaux risques majeurs affectant les communes de la Réunion

Figure 82 : Risques majeurs recensés par commune à La Réunion (DDRM, 2016)

III.10.3.3. Risques naturels

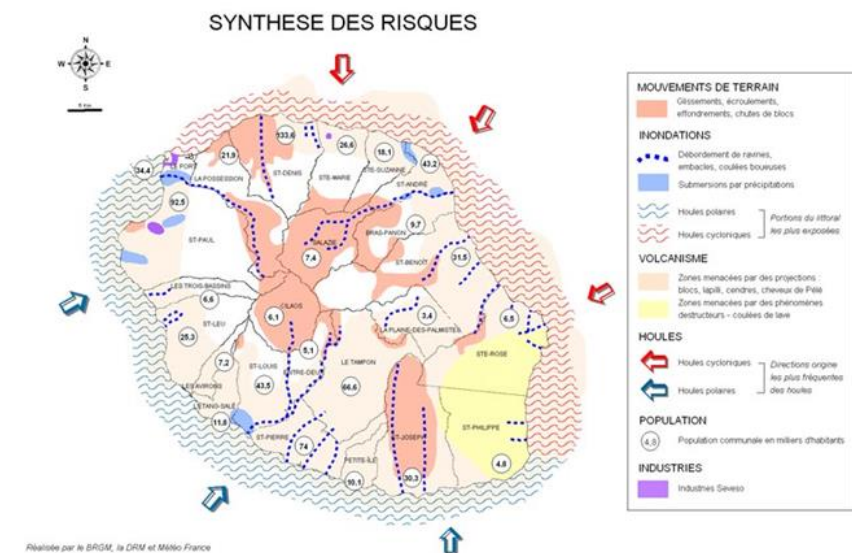


Figure 83 : Synthèse des risques naturels à La Réunion

• Mouvements de terrain

Les facteurs de prédisposition ne manquent pas à La Réunion et sont de trois types :

- Un relief accidenté et chahuté présentant des remparts abrupts de plusieurs centaines de mètres de hauteur avec des pentes supérieures à 50° ;
- Une diversité géologique favorisant les processus d'érosion différentielle ou par des types de roches anciennes fortement altérées et plus facilement érodable ;
- Un contexte climatique tropical ponctué par le passage de cyclones.

A La Réunion, les mouvements de terrain se produisent essentiellement au niveau des escarpements (remparts, falaises, abrupts, berges, etc.), à l'intérieur des cirques et des ravines et dans une moindre proportion, sur les planèzes : plateaux de basalte limités par des vallées convergentes qui sont typiques des régions volcaniques (ils forment les pentes de l'île autour des cirques).

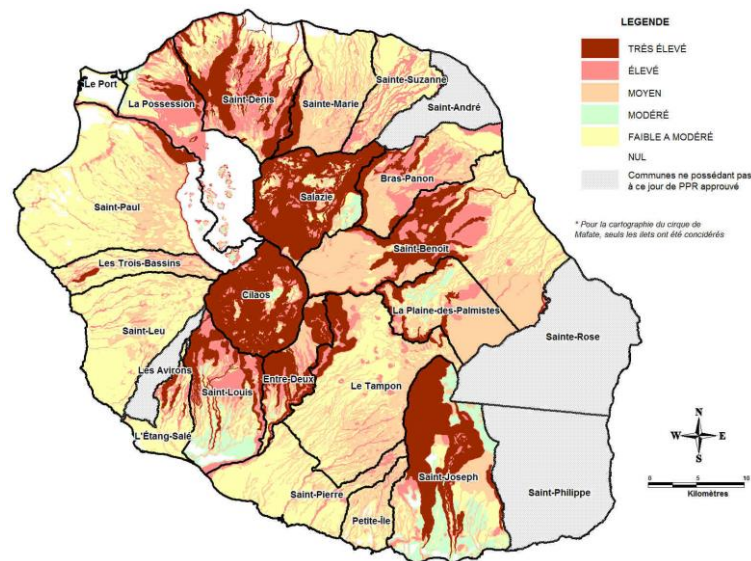


Figure 84 : Zonage des aléas mouvements de terrain (glissement, éboulement, érosion) à La Réunion – Etat des lieux au 30/06/2015

• Inondations

Une inondation est une submersion d'une zone habituellement hors d'eau. Elle est la conséquence de deux composantes :

- L'eau qui peut sortir de son lit habituel d'écoulement, ruisseler ou apparaître par remontée de la nappe d'eau souterraine ;
- L'homme qui s'installe dans une zone inondable.

Qu'ils soient d'origine cyclonique, orageuse ou autre, les épisodes de fortes pluies peuvent prendre à La Réunion une ampleur tout à fait exceptionnelle, essentiellement en raison des effets liés à l'importance des reliefs de l'île qui vont entraver le déplacement des masses d'air instables. Il s'agit d'une véritable spécificité, qui vaut d'ailleurs à celle-ci de détenir la plupart des records du monde de précipitations.

Il existe plusieurs types d'inondations à La Réunion : débordement direct par submersion de berges ou par contournement d'embâcles naturels ou d'ouvrages anthropiques, débordement indirect par remontée d'eau, stagnation d'eaux pluviales, ruissellement pluvial en secteur urbain ou submersion de zones littorales ou lacustres.

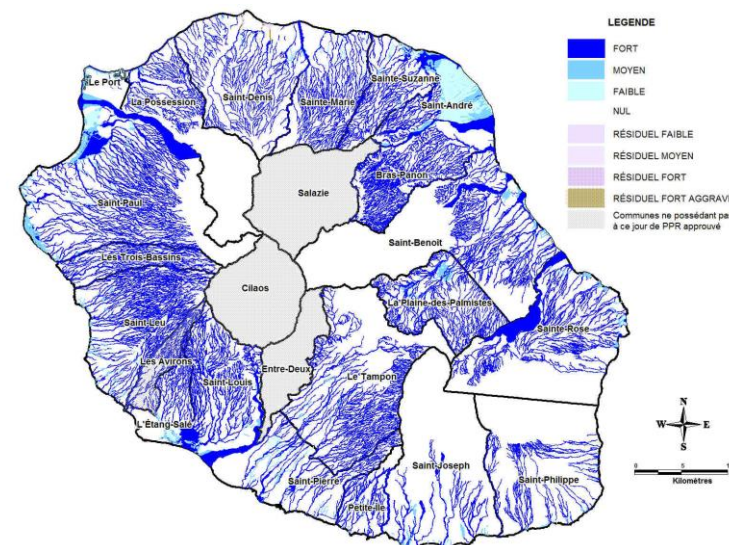


Figure 85 : Zonage des aléas inondation à La Réunion – Etat des lieux au 30/06/2015

À la suite de la Directive Inondation, six Territoires à Risques importants d'Inondation ont été défini à La Réunion par arrêté préfectoral du 25 Janvier 2013 dans les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie, Le Tampon et Saint-Pierre, Saint-Benoit, Saint-Paul, Sainte-Suzanne et Saint-André ainsi que Saint-Joseph.

En raison de son relief et de son réseau hydrique, La Réunion est particulièrement vulnérable aux inondations. De plus, la forte variabilité des précipitations et leur force exceptionnelle provoquent une concentration rapide des eaux et des écoulements.

Plusieurs cours d'eau sont également susceptibles de générer des coulées de boues et des laves torrentielles nourries par des matériaux meubles éboulés dans leur lit.

Les espaces les plus vulnérables se situent sur les pentes des planèzes, dans les cirques, certaines mares, à l'interface des eaux marines, torrentielles et pluviales.

Les mouvements de terrains sont relativement fréquents, en particulier dans les cirques et la plupart des profondes ravines. L'érosion des sols y est particulièrement active.

Pour anticiper ces risques, les communes sont couvertes par des Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRn).

• Cyclones

Le climat de La Réunion se caractérise par le passage de dépressions ou de cyclones tropicaux accompagnés de vents violents et de très fortes pluies provoquant crues, inondations, glissements de terrains, etc. Tous les secteurs de l'île sont susceptibles d'être touchés même si l'Est et le Nord-Est sont plus particulièrement exposés. Des fortes pluies peuvent également prendre une ampleur exceptionnelle en raison des effets liés au relief de l'île, en particulier dans l'Ouest où une bonne part des précipitations annuelles tombe en quelques jours.

Par ailleurs, les tempêtes tropicales peuvent aussi provoquer des dégâts importants lorsqu'elles passent à proximité immédiate de l'île, du fait des pluies abondantes qu'elles peuvent générer.

• Houle, marée de tempête, tsunami

A La Réunion, la houle cyclonique touche le plus souvent les côtes Nord et Est de l'île, de la pointe des Galets à la pointe de la Table et survient pendant l'été austral (de Novembre à Avril). Les houles australes frappent le plus souvent les côtes Sud et Ouest de l'île durant l'hiver austral (de Mai à Octobre).

Les conditions topographiques et bathymétriques de La Réunion, associées au fait que l'amplitude des marées est faible dans le secteur, font que la marée de tempête n'est pas le risque le plus préoccupant pour la zone. Toutefois, il constitue pour les zones basses situées à proximité immédiate du rivage, et en particulier, pour tous les fonds de baies (La Possession, Saint-Paul, Saint-Leu, etc.) un danger réel en cas de cyclone intense.

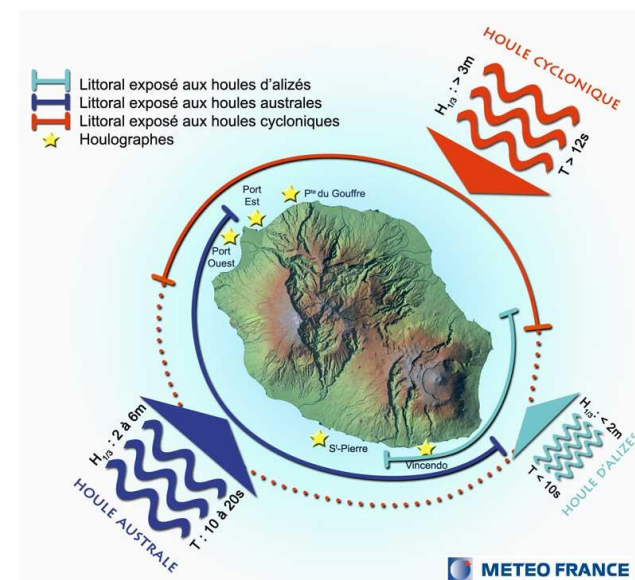


Figure 86 : Type de houle à La Réunion (Source : Météo France)

La vulnérabilité aux aléas est d'autant plus importante que 80% de la population et des activités sont situées sur la bande littorale. 25% des côtes est également soumis au risque de tsunamis.

• Feux de forêt

Les occurrences d'incendie sont fonction de la nature de la végétation mais surtout des conditions climatiques. Les vents forts, les inversions de températures en altitude, au-dessus de la couverture nuageuse engendrent des dessèchements des végétaux et une forte sensibilité aux feux.

Les surfaces qualifiables de forestières occupent environ 85 000 ha soit 33 % de la surface de l'île avec des risques différenciés suivant les régions. Au total, les secteurs caractérisés par des niveaux d'aléas moyen à élevé concernent environ 60 % de la surface forestière.

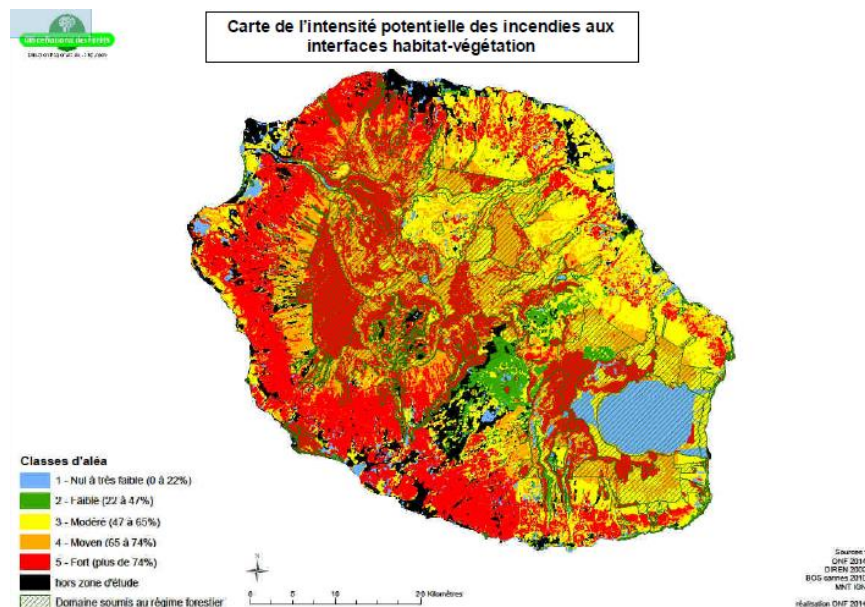


Figure 87 : Cartographie du risque incendie à La Réunion

Les massifs forestiers les plus sensibles sont ceux situés à l'Ouest et des sommets à haute altitude. Toutefois, avec le changement climatique, il est constaté depuis quelques années que les secteurs de l'Est sont de plus en plus soumis à des sécheresses intenses contribuant à augmenter la sensibilité au risque incendie.

• Eruptions volcaniques

L'activité éruptive du Piton de la Fournaise est l'une des plus régulières du monde, en moyenne une éruption tous les 9 mois. Cette activité se caractérise par un dynamisme effusif dominant produisant essentiellement des coulées de lave basaltiques fluides ; 95 % d'entre elles sont cantonnées dans l'enclos. Parmi les coulées s'épanchant dans l'enclos, environ 80 % n'atteignent pas le littoral, leur longueur est alors inférieure à 5 km. Les 20 % restants correspondent aux 34 coulées répertoriées qui ont atteint le littoral depuis trois siècles. Leur fréquence est donc décennale.

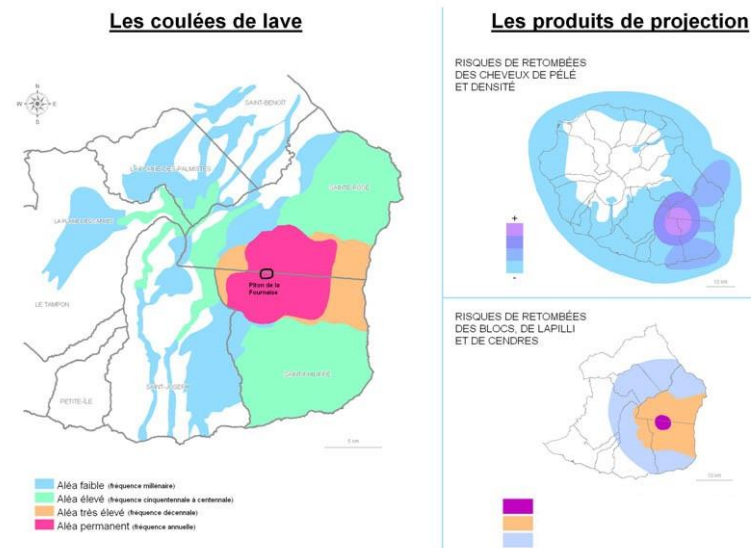


Figure 88 : Le risque volcanique sur l'île de La Réunion (Source : DDRM)

Les émanations de cheveux de Péle peuvent être dangereuses pour l'homme et les animaux en cas d'ingestion. Les cendres peuvent se déposer sur plusieurs mètres d'épaisseur et causer, du fait de leur poids, l'effondrement des toitures et des infrastructures.

L'activité éruptive du Piton de la Fournaise est l'une des plus régulières du monde ; le risque volcanique est donc bien présent.

• Séismes

Les décrets n°2010-1254 et -1255 du 22/10/2010, complétés par l'arrêté du 22/10/2010, ont délimité les zones de sismicité en France : zones 1 à 5 à aléa très faible à fort, ainsi que la réglementation applicable à toute nouvelle construction.

La Réunion dans sa totalité, est située en **zone de sismicité 2** correspondant à un aléa faible. A noter que l'intensité de l'aléa sismique dépend de la lithologie du site (nature et structure du sous-sol) ainsi que de la topographie (relief). Selon ces deux critères, la vulnérabilité de La Réunion aux séismes n'est pas la même sur l'ensemble du territoire. Le DDRM en 2008 proposait le zonage de vulnérabilité suivant pour lequel l'aléa était à la fois lié à la lithologie (sur le littoral et les mi-pentes) et à la topographie (dans les Hauts).

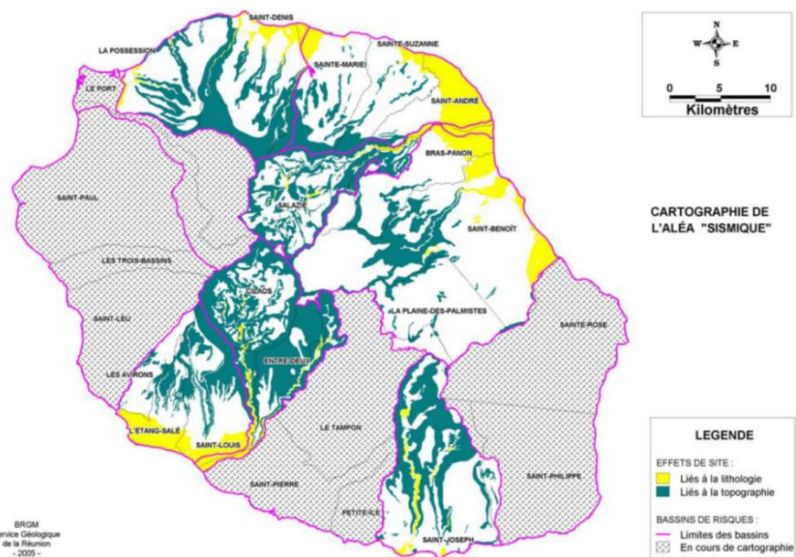


Figure 89 : Cartographie de l'aléa sismique selon le relief et la lithologie
(Source : DDRM, 2008 d'après le BRGM, 2005)

Bien que La Réunion soit située dans une zone de faible sismicité, le risque est présent et ne devra pas être accentué par certaines exploitations de la ressource locale (comme certains types de géothermie haute énergie, telle que l'EGS).

III.10.3.4. Risques industriels

Source : *Etat de l'environnement industriel à La Réunion, DEAL Réunion 2015 ; base des installations classées*

Les risques technologiques présents à La Réunion sont de type industriel et les risques liés aux réseaux techniques urbains (transports, énergie, télécommunications, eau potable et eaux usées).

• Risque industriel

Le risque industriel majeur est limité à La Réunion. **6 installations industrielles** sont concernées par les procédures de prévention du risque majeur et classées Seveso. Il s'agit de dépôts de produits pétroliers, d'explosifs, de produits chimiques et phytosanitaires. Tous les établissements classés SEVESO disposent d'un Plan d'Opération interne pour prévenir et gérer les risques. Parmi eux, trois sont assujettis à la mise en place de Plan de Prévention des Risques pour notamment assurer la maîtrise de l'urbanisation (SRPP au Port, Bouygues TP de Saint Paul et le dépôt militaire de la plaine des Cafres).

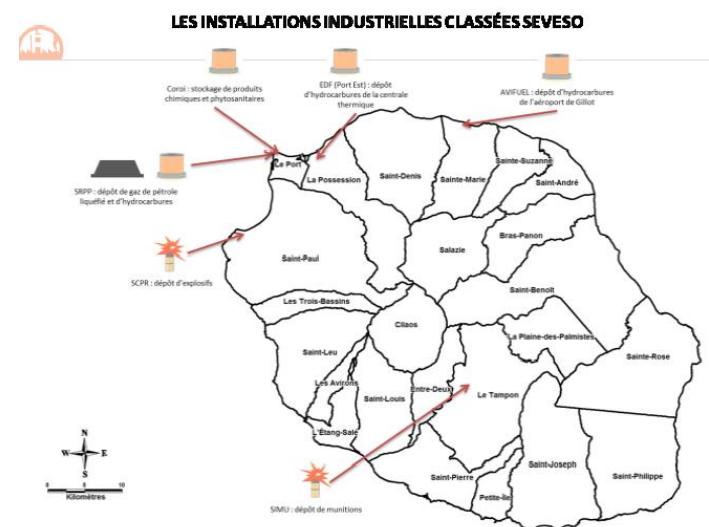


Figure 90 : Localisation des sites classés SEVESO à La Réunion

Les risques attendus liés aux installations industrielles concernent le milieu, la population et les biens environnants. Ils varient en fonction de la nature et des activités de l'installation concernée, mais également de la vulnérabilité du voisinage, en particulier de la densité de population. Les principales manifestations du risque sont les incendies, les explosions et la dispersion dans l'air, l'eau et le sol de produits dangereux.

- **Risques liés aux réseaux techniques urbains**

Les risques liés aux réseaux techniques urbains sont également importants à La Réunion. Deux facteurs peuvent renforcer leur gravité : la fréquence et l'importance des risques naturels (cyclones) ainsi que la dépendance très forte vis-à-vis de certaines infrastructures avec des interconnexions faibles (transport routier et énergie électrique, en particulier).

En effet, ces réseaux peuvent être directement source de risques (ligne à haute tension, transport de matière dangereuse), être des vecteurs de diffusion des dangers (pollution industrielle) ou encore jouer un rôle important dans le fonctionnement des secours à la suite d'un sinistre. Les risques attendus liés aux réseaux seraient une désorganisation de la vie économique et sociale à la suite d'une destruction d'infrastructures urbaines vitales.

Des **Transports de Matières Dangereuses** (TMD) accroissent la vulnérabilité des populations et de l'environnement.

Les principaux transports de matières dangereuses concernent les produits pétroliers en citerne, les bouteilles de gaz, les alcools, de nombreux colis de matières dangereuses qui sont également transportés dans des chargements hétérogènes. Elles concernent aussi les canalisations de transports de gaz ou d'hydrocarbures entre les ports Est et Ouest de La Réunion avec le dépôt d'hydrocarbures de la SRPP ainsi que la liaison entre le dépôt AVIFUEL et l'aéroport Rolland Garros. Le parc à conteneurs de matières dangereuses du Port Réunion est aussi visé.

Dans le cadre législatif, la loi sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) a pour objectif de protéger l'environnement des nuisances, des pollutions et des risques pouvant être engendrés par les industries.

Aujourd'hui, **373 installations** sont concernées par cette loi à La Réunion (seuils d'enregistrement ou d'autorisation).

La directive européenne Seveso et la législation nationale sur les risques sont destinées spécifiquement à prévenir l'apparition d'accidents industriels majeurs et cadrent l'action publique.

L'information préventive passe aussi par le Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM) dans les communes qui en disposent.

Par ailleurs, la transition écologique intègre le renforcement de la politique de prévention des risques pour qu'elle soit partie intégrante de la planification territoriale. Plus largement, les risques liés aux installations industrielles et aux transports de matières dangereuses, ainsi que la vulnérabilité des infrastructures urbaines, doivent orienter les opérations d'urbanisme et d'aménagement afin de protéger l'environnement et les populations voisines.

- **Risque de rupture de barrage et de digue**

Selon la DEAL, La Réunion est concernée par 181 ouvrages de protection appartenant à 19 collectivités et 1 barrage de classe A (Takamaka). L'île compte environ 1 135 retenues collinaires, considérées comme des barrages (décret 2007-1735), dont la majorité à caractère agricole appartiennent à des propriétaires privés.

Sur l'île, il n'existe qu'une seule installation de production hydro-électrique comprenant des barrages : il s'agit de Takamaka sur la rivière des Marsouins.

Ainsi, sur le territoire réunionnais, le risque de rupture du barrage, et ses conséquences sur les personnes sont limitées car :

- Le nombre de grandes retenues est faible ;
- L'urbanisation est limitée en contrebas des installations.

En cas de rupture de barrage, la population réunionnaise n'est pas directement menacée. En effet, les habitations sont hors d'atteinte. Cependant, le risque existe pour les randonneurs ou promeneurs qui se trouveraient à proximité.

En date du 20 août 2013, les digues recensées ont fait l'objet d'un classement par arrêtés préfectoraux et on dénombre 21 ouvrages de classe B, 36 ouvrages de classe C et 124 ouvrages de classe D qui sont présentés sur la carte ci-dessous.

Les ouvrages d'endiguement de La Réunion sont particuliers ; leurs structures et leurs dimensionnements sont adaptés à des crues soudaines et violentes de type torrentiel qui se caractérisent par des vitesses élevées et le plus souvent un important charriage de matériaux.

Ainsi, les endiguements en enrochements liés, les canaux en forme de « U » en béton ou encore des épis permettant de recentrer les écoulements à un endroit déterminé du cours d'eau, sont fréquents.

Bien que ces types d'ouvrages aient des pathologies spécifiques, à ce jour, aucune digue n'a fait l'objet de rupture.

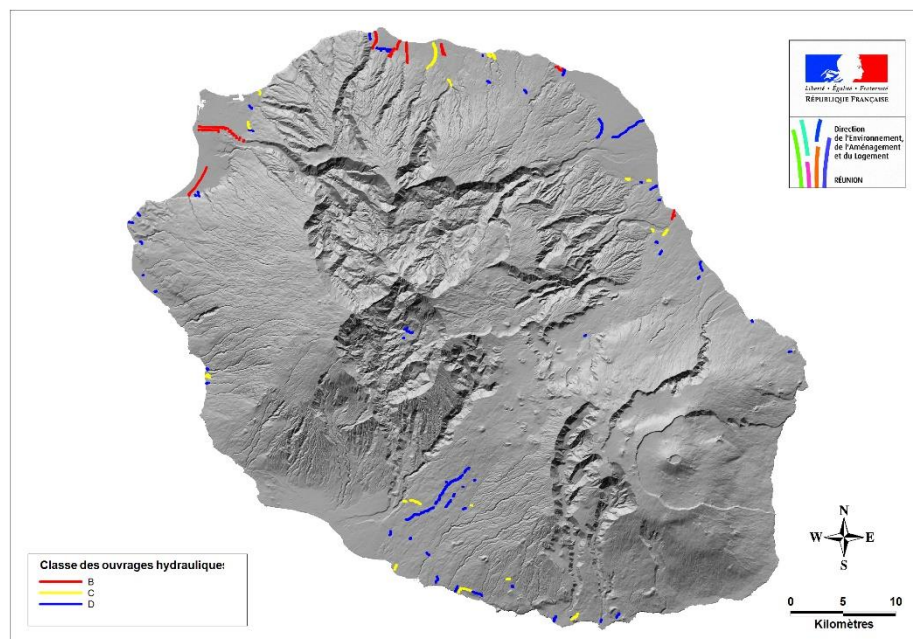


Figure 91 : Carte des ouvrages hydrauliques à La Réunion (Source : DEAL)

Face à la multitude des risques présents sur ce territoire insulaire restreint et aux synergies possibles, une approche globale intégrée et multirisque doit être menée en concertation avec différentes les parties prenantes.

Par ailleurs, les risques sont aggravés par divers facteurs d'origine anthropique : modification des zones d'expansion des crues, imperméabilisation des sols, aménagements de berges de cours d'eau, mise à nu des sols. Ainsi, deux phénomènes vont tendre à accroître l'ampleur des risques : l'accroissement de la population et la poursuite de l'aménagement de l'île d'une part, le réchauffement climatique d'autre part.

Cette composante doit faire obligatoirement partie des éléments clés à considérer dans le développement de la stratégie énergétique de La Réunion afin de ne renforcer ni l'aléa ni la vulnérabilité du territoire.

III.10.4 Sols pollués

Source : PER, Evaluation Ex-Ante et environnementale dans le cadre de la préparation des programmes européens 2007-2013, BASIAS, BASOL

Le sol constitue une ressource naturelle non renouvelable. Son usage et son devenir représentent un enjeu collectif majeur, tant pour les activités agricoles ou sylvicoles que pour la préservation de la qualité de l'environnement (cf. rôle puits carbone des sols par exemple).

La pollution des sols est un phénomène très complexe du fait de la diversité des origines et des types de polluants, la complexité du transfert des polluants vers d'autres milieux ou sources, et la difficulté d'évaluer son incidence sur les milieux et la santé humaine.

La « pollution des sols » désigne toute contamination du sol, du sous-sol ou des eaux souterraines par des activités anthropiques. Le sol est alors considéré comme vecteur des polluants.

Plusieurs situations peuvent être considérées :

- Les situations caractérisées de pollution du sol à la suite d'une activité artisanale ou industrielle ;
- L'érosion des sols, qui a des impacts sur la structure des sols, et se traduit aussi par une pollution des milieux aquatiques et de la ressource en eau ;
- Le sol comme compartiment de l'environnement, susceptible d'être contaminé et de porter des contaminations du fait de des pratiques agricoles, urbaines, de l'épandage de boues de stations d'épuration et de l'assainissement autonome, ainsi que le risque de pollution par les Eléments Traces Métalliques (ETM).

III.10.4.1. Sites et sols pollués

Concernant la problématique des sites et sols pollués : l'identification des activités industrielles appelant une action des pouvoirs publics à titre préventif ou curatif, de même que les inventaires historiques régionaux des anciens sites industriels et activités de service sans présumer de leur état de pollution, sont réalisés.

En effet, la politique nationale en matière de gestion des sites et sols pollués a amené les pouvoirs publics à recenser les anciens sites industriels potentiellement pollués, puis hiérarchiser les niveaux de pollution en vue de leur traitement in fine.

Les bases de données complémentaires BASOL et BASIAS inventorient les anciens sites industriels susceptibles d'être pollués. Ils indiquent les mesures et les données réalisées sur chaque site.

L'objectif de cette base de données est de conserver la mémoire de ces sites pour fournir des informations utiles à la planification urbanistique et à la protection de la santé publique et de l'environnement.

43 sites pollués ou potentiellement pollués sont recensés à La Réunion selon BASOL et 337 sites industriels et activités de service selon BASIAS. Les sites recensés sont, pour la plupart, associés à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou épandages de produits chimiques, accidentels ou pas.

III.10.4.2. Pollution des sols

À La Réunion, les précipitations et la roche mère basaltique, perméable, favorisent l'appauvrissement des sols. De même, le développement économique et industriel intensif de l'île depuis de nombreuses années a des conséquences notoires sur la pollution, notamment des sols. Enfin, l'érosion des sols, résultant de nombreux facteurs naturels et anthropiques, est un phénomène important et violent à La Réunion en raison des fortes pentes, d'un matériel souvent dépourvu de cohésion et surtout des pluies tropicales torrentielles.

Lors d'événements cycloniques, le transport par ruissellement est estimé à **plus de 10 tonnes de terre par hectare**, sous forme de particules terrigènes fines. Le défrichement, l'exploitation des sols et sous-sols, l'urbanisation ou la mise en culture, augmentent le risque de désagrégation et de transport de la matière. **Ces particules peuvent être alors des vecteurs de transports de polluants vers les sols et eaux.** A noter, les sols de La Réunion sont naturellement chargés en éléments traces métalliques (chrome, nickel en particulier), les lisiers épandus sur les cultures également.

Les pratiques agricoles, fertilisation minérale, organique, traitements phytosanitaires, **modifient la structure, la texture et la composition des sols.** L'excès d'apports induit des pollutions des eaux souterraines et superficielles, transmises par le sol.

La dispersion des habitats et la topographie de La Réunion compliquent l'extension du réseau public d'assainissement. L'assainissement non collectif se heurte à la présence de sols très hétérogènes et souvent imperméables (coulées de lave). **L'assainissement autonome non conforme** reste une source de polluants techniquement difficile à résorber. Les rejets en mer constituent souvent la solution ultime pour limiter les impacts sur l'environnement, les nappes d'eau.

Enfin, les **centres d'enfouissement non autorisés (anciennes décharges)** constituent également des sources importantes de pollution des sols et des nappes souterraines.

Des efforts importants à la fois en termes de recherche, de connaissance et d'outils, mais aussi de mise en place de nouvelles pratiques restent à mener afin de préserver les sols des nombreuses

pressions auxquelles ils sont soumis, en jouant à la fois sur les obligations réglementaires et sur les mesures incitatives (mesures agro-environnementales, en particulier).

Malgré un passé industriel faiblement pénalisant, La Réunion doit faire face à des phénomènes de pollution des sols aggravés par des facteurs naturels mais surtout anthropiques.

En effet, bien que l'érosion des sols participe grandement à la pollution des milieux, celle-ci est accrue par la pression urbaine, certaines pratiques agricoles, l'assainissement non collectif non conforme, les sites et sols pollués, etc.

III.10.5 Nuisances

Source : PER, Site de la DEAL, Site de la Région Réunion

Les nuisances sont de quatre ordres : le bruit et les vibrations, la pollution atmosphérique, la pollution électromagnétique et la pollution lumineuse.

Ces nuisances sont essentiellement localisées au sein des zones urbaines et plus particulièrement au niveau des grandes agglomérations.

Le bruit, les vibrations et la pollution atmosphérique sont des nuisances engendrées principalement par le trafic routier, aérien et maritime. A La Réunion, les secteurs les plus impactés sont les grandes villes, les zones à proximité des axes routiers, les zones industrielles, l'Aéroport Roland Garros et le Grand Port Maritime. Seul, l'aéroport de Gillot dispose d'un Plan d'Exposition au Bruit (PEB) annexé aux documents d'urbanisme.

III.10.5.1. Nuisances sonores

Les nuisances sonores peuvent affecter la santé et la qualité de vie, avec des conséquences physiques et/ou psychologiques pour les personnes qui les subissent, et affecter également la biodiversité.

Le bruit et les vibrations ont des effets nocifs sur la santé humaine : stress, troubles du sommeil, effets sur le système cardiovasculaire, immunitaires et endocrinien, etc.

La directive européenne 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement vise à améliorer et à harmoniser les plans d'action en matière d'exposition au bruit à l'échelle de l'ensemble des États européens au moyen des cartes de bruit stratégiques. La finalité de cette directive est de prévenir et de réduire les bruits excessifs, de protéger les zones calmes, d'informer le plus largement possible le public.

La Région a élaboré son Plan de Prévention des Bruits dans l'Environnement (PPBE). Il porte sur les routes du réseau routier national dont le trafic dépasse 16 400 véhicules/jour (seuil fixé par la 1ère échéance de la directive européenne). À la suite de la réalisation de ces cartes stratégiques, les gestionnaires d'infrastructures routières (Région, Département, Communes) doivent mettre en place un programme d'actions (Plan de Prévention des bruits dans l'Environnement) pour réduire les nuisances sonores accompagné d'un échéancier et un calendrier de financement.

Concernant les bâtiments, la nouvelle RTAA DOM s'applique depuis 2016. Elle concerne les projets de construction d'habitations neuves ou de parties nouvelles d'habitations existantes, qui font l'objet d'une demande de permis de construire ou d'une déclaration préalable. Ces nouvelles règles contribuent à améliorer le confort acoustique des habitations tout en maîtrisant les coûts (protection contre les bruits intérieurs et extérieurs).

III.10.5.2. Pollution lumineuse

La pollution lumineuse est effective à La Réunion dans les zones urbaines, et plus particulièrement dans les grandes agglomérations.

La pollution lumineuse peut elle aussi avoir des conséquences nocives sur la santé humaine, la faune et la flore. Les sources lumineuses nocturnes perturbent les écosystèmes : modification des relations proies/prédateurs, perturbation des cycles de reproductions et de migrations, retarder la chute des feuilles des arbres, etc.

A la Réunion, l'éclairage public (et plus particulièrement, l'éclairage des stades) contribuent à désorienter le survol de l'île par les oiseaux marins, notamment ceux endémiques comme les puffins et les pétrels de Barau.

L'opération « **Nuits sans lumière** » qui vise à lutter contre la pollution lumineuse est organisée chaque année depuis 10 ans à La Réunion par le Parc National de La Réunion, en partenariat avec la SEOR et avec le soutien du CCEE. Cette opération a pour objectif de sensibiliser à la pollution lumineuse, ses effets négatifs et les moyens de la réduire. Un nombre croissant de partenaires, publics et privés, s'engagent chaque année par le biais de campagnes d'extinction de l'éclairage et d'actions de sensibilisation.

III.10.5.3. Nuisances olfactives

Les nuisances olfactives peuvent être liées à l'existence d'élevage ou de champs d'épandage de matières organiques à proximité des habitations, mais également des industries, des stations d'épuration ou de traitement des déchets (Saint-Pierre (Gol), Saint-Denis (Jamaïque), Centre d'Enfouissement Technique de Sainte-Suzanne, de St Pierre, élevages de Grand-Ilet et Salazie, Dos d'Ane (compost)). Le mitage et le rapprochement des logements et des parcelles agricoles risquent d'accroître, dans les prochaines années, ces types de mécontentement. Une autre source de nuisances donnant lieu à des plaintes, la fumée liée à des feux de déchets verts (particuliers, voire collectivités) ou des feux de canne, dans les deux cas du fait de pratique non-conforme à la réglementation.

III.10.5.4. Pollution visuelle

La publicité est à l'origine de pollutions visuelles et constitue dans certains cas des points noirs paysagers.

III.10.5.5. Ondes électromagnétiques

Les ondes électromagnétiques sont présentes dans la vie quotidienne. Elles sont émises par les téléphones portables, antennes relais, etc. De nombreux appareils utilisés quotidiennement émettent ou reçoivent des champs électromagnétiques.

A La Réunion, les stations radioélectriques sont concentrées en zones urbaines et aux abords.

Les nuisances, aussi diverses qu'elles soient, augmentent avec le développement urbain. Parmi celles-ci, les nuisances sonores représentent un enjeu important. En effet, le bruit occasionné par les transports routiers est la principale source de nuisances sonores dans l'environnement. Ainsi, les objectifs du PPBE sont à la fois de prévenir les effets du bruit routier, maîtriser le bruit routier dans les zones à enjeux mais également de préserver les zones dites « calmes ».

La stratégie énergétique de La Réunion devra prendre en compte ces différentes nuisances existantes afin de ne pas les aggraver. A titre d'exemple, si la filière éolienne comporte certains inconvénients, comme les nuisances sonores, même si elles tendent à s'amenuiser, il n'en demeure pas moins qu'elle offre plusieurs avantages.

ENJEUX AU REGARD DU PROJET DE LA PPE

Améliorer la qualité de l'air et lutter contre la pollution atmosphérique

Réduire, maîtriser et prévenir les risques naturels et technologiques

Diminuer les sources de nuisances

- Eviter et réduire les nuisances sonores des ouvrages à créer ou à renforcer en intégrant leur environnement proche, dans le respect de la réglementation technique applicable à ces ouvrages. Evaluer les nuisances éventuelles au stade projet via des études acoustiques et définir, le cas échéant, les mesures appropriées.

- Réduire les principales sources de pollution afin de respecter les règles actuelles et anticiper la réglementation future : nécessaire évolution des centrales thermiques, diminution des consommations d'énergie (en particulier dans le secteur des transports), renforcement de la surveillance du respect des règles.

- Prendre en compte les plans de prévention des risques naturels et technologiques et les zones exposées aux risques majeurs pour la création de moyens de production ou de transport électrique.
- Développer le transport en commun de l'île ainsi que les circulations douces (pistes cyclables, etc.) en zones urbaines et périurbaines pour diminuer la consommation de carburant et les émissions de polluants.

IV. SYNTHÈSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ET LIENS AVEC LA PPE

Composantes environnementales	Enjeux identifiés dans l'état initial	Niveau d'enjeu	
Energie, Climat et Gaz à Effet de Serre	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire les consommations d'énergies fossiles dans la perspective de l'autonomie électrique de l'île - Développer les énergies renouvelables en garantissant la préservation des milieux naturels - Atténuer le changement climatique par la réduction des émissions de GES 	Enjeux majeurs	1
Ressources naturelles (eau, sol, sous-sol)	<ul style="list-style-type: none"> - Préserver et améliorer l'état qualitatif et quantitatif des ressources naturelles - Contribuer à un usage plus équilibré 	Enjeux modérés	3
Contexte socio-économique	<ul style="list-style-type: none"> - Préserver et maintenir les espaces stratégiques à forte potentialité agronomique - Développer des activités agricoles respectueuses de l'environnement et des ressources locales - Réduire les consommations énergétiques des secteurs secondaires et tertiaires 	Enjeux importants	2
Transports et déplacements	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire les consommations d'énergies fossiles dans le secteur des transports - Diversifier l'offre des transports afin de réduire la part modale de la voiture individuelle - Réduire les sources d'émissions de GES et améliorer la qualité de l'air 	Enjeux majeurs	1
Milieu naturel et biodiversité	<ul style="list-style-type: none"> - Préserver et maintenir la biodiversité, les espaces naturels remarquables et les continuités écologiques 	Enjeux modérés	3
Paysages et patrimoine	<ul style="list-style-type: none"> - Préserver et maintenir l'identité, la diversité et la qualité des paysages et du patrimoine architectural 	Enjeux modérés	3
Santé humaine, risques et nuisances	<ul style="list-style-type: none"> - Améliorer la qualité de l'air et lutter contre la pollution atmosphérique - Réduire, maîtriser et prévenir les risques naturels et technologiques - Diminuer les sources de nuisances 	Enjeux importants	2

V. EVOLUTION PROBABLE DE L'ENVIRONNEMENT EN L'ABSENCE DE PPE

V.1.1 Définition des scénarios

V.1.1.1. Au fil de l'eau ou en l'absence de mise en place de la PPE

Le scénario « fil de l'eau » correspond au scénario d'évolution de l'environnement en l'absence de mise en place de la PPE. Il ne s'agit pas de décrire l'intégralité des paramètres de l'environnement mais de cibler ceux sur lesquels la PPE a effectivement un effet.

Il s'agit :

- Des consommations électriques et besoins en productions supplémentaires ;
- De l'augmentation des déplacements et des consommations en carburants associées la saturation du réseau routier ;
- Des émissions de GES et émissions de polluants résultant de l'augmentation des déplacements à partir de véhicules thermiques et consommation électriques à partir d'énergie fossile (estimation dont les hypothèses sont présentées dans le chapitre **XIII.2.1.4. Définition du bilan GES de la PPE**).

Ainsi, les hypothèses du scénario au fil de l'eau sont les suivantes :

- Consommations électriques et MDE : correspondant aux seules actions existantes aujourd'hui, et hausse de la consommation électrique correspondante (hypothèse : consommation du scénario AZUR du BP EDF SEI avec ajout des consommations évitées) ;
- Production électrique notamment à partir d'énergie fossile (pas de conversion des centrales thermiques à la biomasse), avec une évolution tendancielle linéaire, en prenant en considération l'évolution du mix électrique sur les 20 dernières années (données du bilan énergétique de La Réunion, 2020)
- Evolution de la demande en carburant routier linéaire, en prenant en considération l'évolution de la consommation en

carburant routier sur les 20 dernières années (données du bilan énergétique de La Réunion, 2020

-

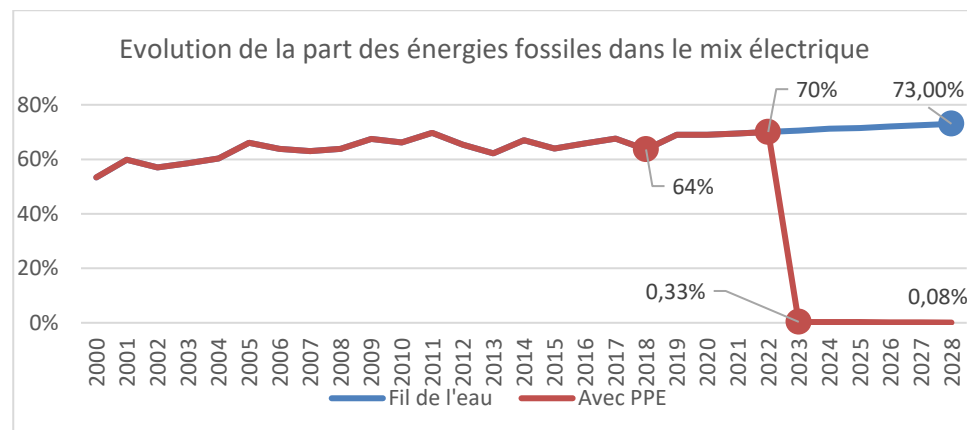
V.1.1.2. Scénario avec la PPE

- Les objectifs en termes de réduction des consommations électriques, en carburants et production d'EnR ont été pris en considération (cf. **chapitre I.3. La présente PPE 2019-2028 révisée**)

V.1.2 Energie, Climat et Gaz à Effet de Serre

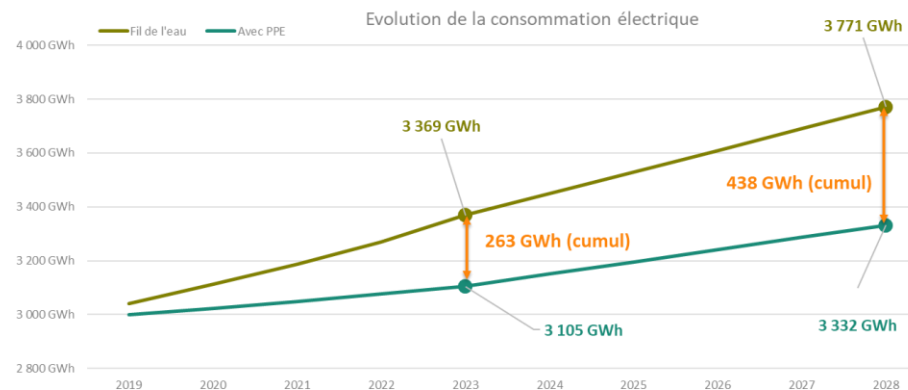
V.1.2.1. Mix électrique

En prenant en considération l'évolution tendancielle, la part des énergies fossiles s'élèverait à 70 % d'énergies fossiles en 2023 et 73% en 2028. Avec la mise en place des actions sur le volet « production électrique », la part des énergies fossiles serait de 0,33% à l'horizon 2023 et 0,08% à l'horizon 2028.



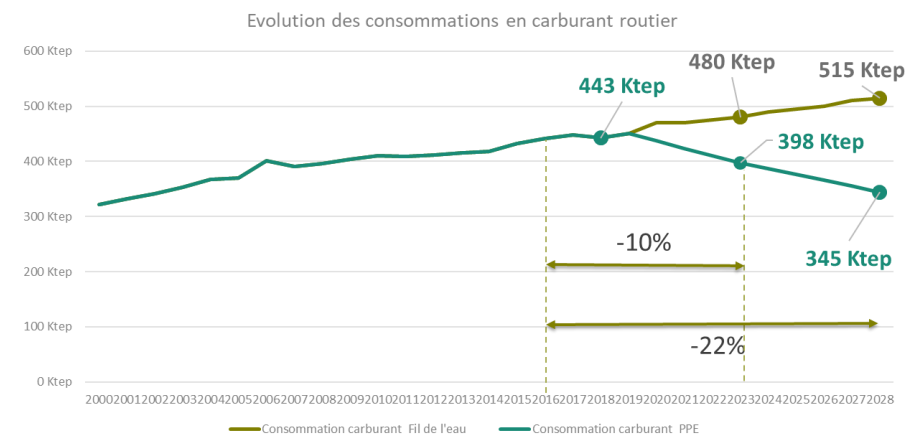
V.1.2.2. Consommations électriques

Les consommations électriques au fil de l'eau s'élèvent à 3 369GWh en 2023 et 3 771 GWh en 2028. Avec mise en place de la PPE, les consommations s'élèvent à 3105 GWh en 2023 soit un gain cumulé de 263 GWh et 3332 GWh à l'horizon 2028 soit un gain de 438 GWh.



V.1.2.3. Consommations en carburants

Les consommations en carburants au fil de l'eau s'élèvent à 480 ktep en 2023 et 515 ktep en 2028. Avec mise en place de la PPE, les consommations s'élèvent à 398 ktep en 2023 soit une baisse de 10% des consommations en carburants par rapport à 2016 et 345 ktep à l'horizon 2028 soit une baisse de 22% des consommations en carburants par rapport à 2018.



V.1.3 Transport et déplacements

Comme précisé ci-avant, en l'absence de mise en place de la PPE, l'évolution des déplacements, notamment avec véhicule particulier augmenterait.

Le « scénario au fil de l'eau » reprend celui développé dans le SRIT. Le trafic routier va augmenter entre 1 à 4 % par rapport au trafic actuel (2016) selon le secteur géographique ce qui correspond à une augmentation de 1,2% au total à l'horizon 2025. Cette augmentation se poursuit pour atteindre 3,7% à l'horizon 2035.

Tableau 7 : Scénarios et projections de demande de transports (Source : simulation modèle multimodal de la Région Réunion)

	2016	2025	2035
Nombre de déplacements	2 436 189	2 465 302	2 525 448
Variation (par rapport à la situation actuelle)	-	+ 1,2 %	+ 3,7 %

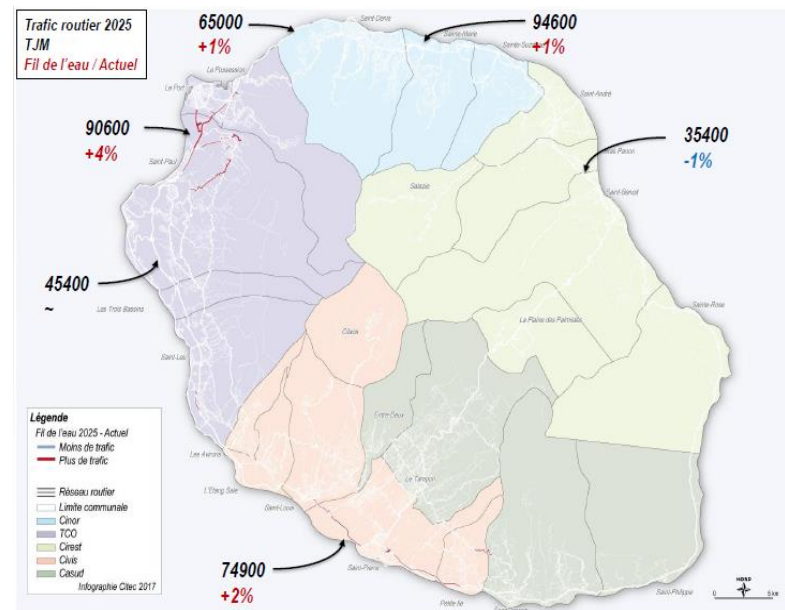


Figure 92 : Augmentation du trafic routier à l'horizon 2025 (Source : simulation modèle multimodal de la Région Réunion)

Les parts modales actuelles sont de :

45 %	25 %	21 %	5 %	2 %	1 %	1 %
Voiture conducteur	Marche	Voiture passager	Transports collectifs urbains et interurbains	Transports scolaires et autres	Vélo	Deux roues motorisés

Au regard des besoins en déplacements actuels (2016), les déplacements par mode de déplacements seraient de :

1 096 285	511 600	1 607 885	609 047	121 809	48 724	24 362
Voiture conducteur	Marche	Voiture passager	Transports collectifs urbains et interurbains	Transports scolaires et autres	Vélo	Deux roues motorisés

La PPE prévoit de réduire la part modale des déplacements individuels motorisé en faveur des déplacements collectifs (+11 % en 2023 et + 14 % en 2028).

En termes de report modal et déplacements associés :

	Voiture total (voiture conductrice + passager)	Marche	Transports collectifs urbains et interurbains	Transports scolaires et autres	Vélo	Deux roues motorisés	Total
2016	66%	25%	5%	2%	1%	1%	100%
	1 607 885	609 047	121 809	48 724	24 362	24 362	2 436 189
2025	60%	25%	11%	2%	1%	1%	100%
	1 479 181	616 326	271 183	49 306	24 653	24 653	2 465 302
2035	57%	25%	14%	2%	1%	1%	100%
	1 439 505	631 362	353 563	50 509	25 254	25 254	2 525 448

Ainsi la part des déplacements individuels diminueraient en faveur des transports en commun, ce qui réduit les consommations en carburants et émissions de GES associées (cf. supra).

V.1.4 Contexte socio-économique

V.1.4.1. Secteurs l'agriculture

d'activités :

Sans mise en place de la PPE, la culture de canne à sucre connaîtra vraisemblablement une mutation dans les années à venir. L'autosuffisance alimentaire et la mutation des cultures vers des cultures à plus haute valeur ajoutée pourraient réduire la part des surfaces cultivées en canne à sucre. La mise en place de la PPE n'a pas d'effet sur ce secteur : les cultures énergétiques (canne fibre) restent des projets expérimentaux et n'ont pas vocation à substituer la canne à sucre.

V.1.4.2. L'emploi

Source : Etude d'impact économique et social de la PPE 2019-2028

Sans mise en place de la PPE, l'évolution de l'emploi suivra une évolution non prévisible, dépendante des facteurs socio-économiques. Aux regards des évolutions ultérieures, le taux de chômage pourrait se stabiliser voire augmenter légèrement.

Selon l'étude d'impact économique et social de la PPE 2019-2028 la mise en place des actions de la PPE permettent la création de 1240 à 1275 emplois pérennes sur la période 2019-2028, et 5475 à 6376 emplois sur la période 2019-2028. La mise en place de la PPE aura donc un faible effet sur les créations d'emplois.

V.1.5 Santé humaine, risques et nuisances

V.1.5.1. Pollution de l'air

La circulation routière et les centrales thermiques à charbon et fuel sont responsables d'une large part de la pollution atmosphérique. En effet la circulation routière est responsable d'émission de :

- Particules fines (PM10) ;
- Oxydes d'azote (NOx) ;
- Ozone ;
- Monoxyde de carbone ;
- Composés Organiques volatils ;
- Métaux lourds ;
- HAP.

D'après la dernière enquête de déplacement sur les ménages, réalisée par le CITEPA pour le compte du Syndicat Mixte des Transports de La Réunion, un déplacement (tous modes confondus) émet 2,4 g de Nox et 0,077g de PM10. En absence de données complémentaires, et compte-tenu de l'augmentation des déplacements, la pollution atmosphérique liée à la circulation routière va augmenter de façon tendancielle (cf. **chap.XIII.2.1.5. Définition des autres impacts de la PPE**). Concernant les émissions liées aux centrales thermiques, les données du fichier IREP indique que les centrales à fuel et charbon émettent les polluants suivants :

	Polluants	Albioma Centrale thermique de Bois Rouge (bagasse et charbon) 2018	Albioma Le Gol (bagasse et charbon) 2018	EDF Centrale thermique du Port Est (diesel) 2018	EDF Turbine à Combustion (La Baie) (fioul) 2018	Total (2018)
19	Ammoniac	0 kg/an	0 kg/an	67 500 kg/an	0 kg/an	67 500 kg/an
22	Antimoine	0 kg/an	0 kg/an	41 kg/an	0 kg/an	41 kg/an
29	Benzène	0 kg/an	0 kg/an	2 190 kg/an	0 kg/an	2 190 kg/an
34	Cadmium et composés	0 kg/an	0 kg/an	14 kg/an	0 kg/an	14 kg/an
36	Chlore	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an
37	Chlore et composés inorganiques	35 500 kg/an	47 700 kg/an	0 kg/an	0 kg/an	83 200 kg/an
48	Cobalt et composés (exprimés en tant que Co)	0 kg/an	0 kg/an	200 kg/an	0 kg/an	200 kg/an
61	CO2 total d'origine biomasse uniquement	198 000 000 kg/an	199 000 000 kg/an	0 kg/an	0 kg/an	397 000 000 kg/an
89	Monoxyde de carbone (CO)	515 000 kg/an	0 kg/an	600 000 kg/an	0 kg/an	1 115 000 kg/an
91	Méthane (CH4)	157 000 kg/an	166 000 kg/an	997 kg/an	0 kg/an	323 997 kg/an
93	Naphthalène	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an
94	Nickel et composés	0 kg/an	0 kg/an	1 330 kg/an	0 kg/an	1 330 kg/an
101	Oxydes de soufre (SOx/SO2)	1 630 000 kg/an	925 000 kg/an	2 910 000 kg/an	0 kg/an	5 465 000 kg/an
102	Oxydes d'azote (NOx/NO2)	1 250 000 kg/an	1 310 000 kg/an	1 090 000 kg/an	0 kg/an	3 650 000 kg/an
103	Particules (PM10)	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an
111	Poussières totales	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an	0 kg/an
112	Protoxyde d'azote (N2O)	21 700 kg/an	31 000 kg/an	10 100 kg/an	0 kg/an	62 800 kg/an
128	Zinc et composés	0 kg/an	0 kg/an	270 kg/an	0 kg/an	270 kg/an
129	CO2 Total d'origine non biomasse uniquement	295 000 000 kg/an	695 000 000 kg/an	51 900 000 kg/an	15 800 000 kg/an	1 057 700 000 kg/an
131	CO2 Total (CO2 d'origine biomasse et non biomasse)	493 000 000 kg/an	894 000 000 kg/an	51 900 000 kg/an	15 800 000 kg/an	1 454 700 000 kg/an
157	Vanadium et composés	0 kg/an	0 kg/an	650 kg/an	0 kg/an	650 kg/an

Ainsi une augmentation de la production électrique aura pour effet d'augmenter les émissions de polluants associés, dans le cas du scénario tendanciel.

Dans le cas de la mise en place de la PPE, la réduction des consommations électriques et de la production associées ainsi que la conversion des centrales charbon et diesel fonctionnant au fuel lourd auront un impact positif global de la qualité de l'air :

	Polluants	Total (2023-2028)	Source
19	Ammoniac	-67 500 kg/an	Combustion du Fuel lourd (centrales diesels)
22	Antimoine	-41 kg/an	Combustion du Fuel lourd (centrales diesels)
29	Benzène	-2 190 kg/an	Combustion du Fuel lourd (centrales diesels)
34	Cadmium et composés	-14 kg/an	Combustion du Fuel lourd (centrales diesels)
36	Chlore	0 kg/an	-
37	Chlore et composés inorganiques	-83 200 kg/an	Combustion du charbon
48	Cobalt et composés (exprimés en tant que Co)	-200 kg/an	Combustion du fioul lourd (catalyseur)
89	Monoxyde de carbone (CO)	NC	Combustion incomplète charbon, fioul ou diesel
93	Naphthalène	0 kg/an	-
94	Nickel et composés	-1 330 kg/an	Combustion du Fuel lourd (centrales diesels)
101	Oxydes de soufre (SOx/SO2)	NC	Combustion fioul, charbon
102	Oxydes d'azote (NOx/NO2)	NC	Combustion fioul, charbon
103	Particules (PM10)	0 kg/an	Combustion du Fuel lourd (centrales diesels))
111	Poussières totales	0 kg/an	Combustion incomplète charbon fioul
112	Protoxyde d'azote (N2O)	NC	Combustion incomplète charbon fioul
128	Zinc et composés	-270 kg/an	Combustion du Fuel lourd (centrales diesels)
157	Vanadium et composés	-650 kg/an	Combustion du Fuel lourd (centrales diesels)

De même, la réduction de la circulation routière aura un effet bénéfique sur la qualité de l'air.

V.1.5.2. Bruit routier

L'augmentation de la circulation routière a pour effet d'augmenter le bruit lié à la circulation routière sur les axes empruntés.

Aucune modélisation particulière n'a été réalisée à ce sujet, l'objectif de la PPE ne concernant principalement que la réduction des impacts énergétiques et émissions de GES. La PPE n'aura pas d'impact sur les besoins en déplacements qui continueront d'augmenter.

La légère augmentation du parc de véhicule électrique aura un impact positif mais négligeable sur la réduction du bruit routier.

V.1.6 Ressources et milieux naturels

V.1.6.1. Consommation des ressources naturelles

Les consommations en ressources naturelles augmenteront de façon tendancielle. La PPE aura un faible effet sur l'augmentation des ressources par rapport aux consommations en en li-Ion pour les batteries électrochimique. En effet, le déploiement d'autres moyens de stockage telles les STEP sont envisagé.

V.1.6.2. Continuité des cours d'eau

Par rapport à la continuité des cours d'eau, d'après le diagnostic du SDAGE, plus de la moitié des cours d'eau risquent de ne pas atteindre les objectifs environnementaux en 2021 : il s'agit notamment des tronçons aval des principales rivières, qui sont concernés par des obstacles à la franchissabilité des espèces ou par des perturbations du régime hydraulique, notamment en raison de prélèvements d'eau importants (soit pour l'eau potable, pour l'irrigation, ou pour la production hydroélectrique.).

Par rapport à la continuité des cours d'eau, la PPE n'aura aucun impact : il n'est pas prévu l'implantation de barrages hydroélectriques.

V.2. Synthèse des enjeux environnementaux hiérarchisés et perspectives d'évolution

Composantes environnementales hiérarchisées		Enjeux identifiés dans l'état initial	Tendance d'évolution en l'absence de la PPE	Tendance d'évolution avec la PPE
1	Energie, Climat et Gaz à Effet de Serre	- Réduire les consommations d'énergies fossiles dans la perspective de l'autonomie électrique de l'île	Augmentation des émissions de GES	Réduction des émissions de GES
		- Développer les énergies renouvelables en garantissant la préservation des milieux naturels		
- Atténuer le changement climatique par la réduction des émissions de GES				
1	Transports et déplacements	- Réduire les consommations d'énergies fossiles dans le secteur des transports	Augmentation du nombre de déplacements et augmentation des consommations en carburants	Réduction des déplacements individuels grâce à l'augmentation de la part des transports en commun
		- Diversifier l'offre des transports afin de réduire la part modale de la voiture individuelle		
		- Réduire les sources d'émissions de GES et améliorer la qualité de l'air		
2	Contexte socio-économique	- Préserver et maintenir les espaces stratégiques à forte potentialité agronomique	Pas d'impact sur les surfaces agricoles, mutation très probables des surfaces de culture en canne à sucre	Pas d'impact sur les surfaces agricoles ni sur les surfaces de cultures en canne à sucre
		- Développer des activités agricoles respectueuses de l'environnement et des ressources locales		
2	Santé humaine, risques et nuisances	- Améliorer la qualité de l'air et lutter contre la pollution atmosphérique	Augmentation des nuisances liées au transport routier	Réduction des émissions de polluants routiers Sans effet sur les autres nuisances (bruit)
		- Réduire, maîtriser et prévenir les risques naturels et technologiques		
3	Ressources et milieux naturels	- Diminuer les sources de nuisances	Continuité écologique des cours d'eau dégradée mais moyens de protection (SDAGE)	Sans effet sur la qualité, quantité et continuité des cours d'eau
		- Préserver et améliorer l'état qualitatif et quantitatif des ressources naturelles		
		- Contribuer à un usage plus équilibré		
3	Ressources et milieux naturels	- Préserver et maintenir la biodiversité, les espaces naturels remarquables et les continuités écologiques		
		- Préserver et maintenir l'identité, la diversité et la qualité des paysages et du patrimoine architectural		

VI. SOLUTIONS DE SUBSTITUTION ET MOTIFS POUR LESQUELS LA PPE A ETE RETENUE

VI.1.1 Sécurité électrique et moyens de flexibilité

Comme précisé dans le chapitre **I.3.1.1 La sécurité d'approvisionnement**, garantir la sécurité du système électrique vise à éviter les risques de coupure de courant localisées ou de black-out à plus grande échelle.

Cette sécurité repose sur l'équilibre entre l'offre et la demande, à tout moment de la journée ainsi que sur la capacité du réseau électrique à acheminer l'électricité des producteurs d'électricité aux consommateurs.

La sécurité d'approvisionnement repose donc sur la **flexibilité du système électrique**, à savoir sa capacité rapide à répondre aux fluctuations entre la production d'électricité et sa consommation et sur le bon fonctionnement du système électrique (réseau d'acheminement compris), dont le critère de défaillance réglementaire est de 2h00 en moyenne annuellement.

Dans le scénario retenu de la PPE, il n'est pas envisagé la création de moyen de production supplémentaires.

VI.1.2 Objectifs de production d'EnR et actions de réduction des consommations électriques

Les objectifs de réduction des consommations s'appuient sur le scénario AZUR du BP 2019-2020 du gestionnaire de réseau. Il s'agit d'un scénario réaliste, et c'est pour cette raison que la Région s'appuie sur ce scénario pour évaluer les réductions de consommations électriques envisagées par la mise en place des actions de MDE, qui pour rappel :

- En 2023 : Atteinte de 80 % des volumes d'économie d'énergie présentés dans le cadre territorial de compensation de la CSPE

- En 2028 : Poursuivre à un rythme comparable à la période de 2019 – 2023

Les objectifs de production des EnR retenus tendent à s'approcher d'un mix électrique 100% renouvelable dès 2023.

VI.1.3 Conversion des centrales bagasse/charbon à 100% biomasse

Selon les études réalisées par le porteur de projet, la biomasse locale est insuffisante pour permettre un remplacement total du charbon à l'horizon 2023.

Le SRB de la Réunion identifie un potentiel énergétique global de 1 765 GWh PCI (Potentiel Calorifique inférieur) par an à partir des ressources biomasses locales. Actuellement 71% de ce potentiel est déjà valorisé par la mobilisation de la bagasse pour la production de chaleur et d'électricité (1 254 GWh d'énergie primaire – calculé à partir des tonnes de matière brute de bagasse et du PCI).

Une étude d'approvisionnement a été réalisée sur les différents pays de la zone Océan Indien afin de privilégier une ressource à proximité de La Réunion notamment en Afrique du Sud. La ressource proposée en Afrique du Sud est exportée principalement vers le Japon pour en faire de la pâte à papier.

Selon les résultats de cette étude, seuls les granulés en provenance des Etats-Unis permettent de répondre aux exigences requises qui sont :

- Approvisionnement de biomasse, type granulé de bois issue de forêts gérées durablement (certifications environnementales) ;
- Ne pas entrer en compétition avec des cultures alimentaires ;
- Bois traité de sorte à ne pas introduire d'espèces exotiques envahissantes ou de nuisibles à La Réunion ;

VI.1.4 Conversion de la centrale thermique du Port Est à la biomasse liquide

Le porteur de projet EDF PEI a abandonné la perspective d'utilisation du GNL pour les raisons suivantes :

- Il n'y a pas d'infrastructure gazière à La Réunion.
- trop petit consommateur donc inintéressant pour les principaux producteurs de gaz.
- les conditions océaniques locales (houle) rendent compliquée l'approvisionnement par barge.
- Le GNL est une énergie à économie d'échelle avec de gros coûts fixes et peu de coûts variables.
- Le stockage du GNL est possible mais à des échelles financières bien supérieure à la biomasse liquide

Concernant la conversion de la centrale EDF PEI fonctionnant actuellement au fuel lourd, le carburant retenu doit être compatible avec les moteurs de la centrale du Port Est actuels. La biomasse liquide est donc issue de la filière huile : Il s'agit d'EMAGs, produits par transestérification d'huiles végétales produits à partir des restes non exploités des cultures de Colza, de soja, de jatropha...ou d'huiles

organiques provenant d'huiles de cuisson usagées...L'huile de Palme est proscrite, en raison de son fort impact environnemental (défrichage sans replantation, ne permettant pas la compensation carbone de la biomasse). Le carburant retenu est un carburant qui répond aux critères de la directive européenne RED 2 qui exige la durabilité de la ressource.

VI.1.5 Choix de l'importation de la biomasse

Comme précisé ci-dessus, la biomasse locale ne permettra pas de répondre aux besoins des deux centrales. Cependant pour évaluer l'impact des émissions de GES liée notamment au transport les porteurs de projet ont fait réaliser un bilan des émissions de GES de la conversion, de la centrale à charbon d'une part, et de la centrale au fuel lourd d'autre part dont les résultats sont présentés au **chapitre suivant VII.1.1.**

Cependant il est envisagé dans le cadre de la PPE et du SRB de développer les filières locales bois-énergie afin de substituer l'importation de biomasse, lorsque les filières seront organisées localement.

VI.1.7 Valorisation énergétique des déchets

Dans l'attente de la mise en place de l'ambition partagée de tendre vers le « zéro déchet », la valorisation énergétique des refus de tri sous forme de Combustibles Solides de Récupération (CSR) représente une solution de transition temporaire au tout enfouissement. Les installations nécessaires à ce type de valorisation énergétique des déchets sont ainsi prévues, assorties des conditions suivantes :

- les installations doivent s'inscrire dans une perspective de substitution à terme des CSR par un combustible renouvelable, de type biomasse en privilégiant les filières locales d'approvisionnement qui doivent se structurer
- la priorité doit être accordée à l'adaptation de chaudières charbon existantes afin de privilégier les objectifs de transition écologique et d'autonomie énergétique. Il serait possible d'installer des chaudières dédiées pour les CSR sans augmentation des capacités de production ;
- néanmoins, une installation nouvelle pourrait être autorisée, à condition que le porteur de projet produise une étude technico-économique démontrant qu'il n'existe pas d'alternative dans un délai compatible avec les enjeux du territoire, en particulier de mise à niveau d'installation existante présentant un meilleur bilan environnemental et financier

En conséquence, il est inscrit une puissance de 16,7 MW électrique de revalorisation énergétique des CSR, pour une production électrique de 220 GWh/an, dont 70 à 80 GWh/an en substitution de la biomasse importée, assortie des conditions suivantes :

- l'adaptabilité des installations à la substitution par un combustible renouvelable de type biomasse à mesure que le flux de déchets s'amenuise pour être compatible avec l'objectif « zéro déchet » ,
- la justification technico-économique, financière et environnementale, de la compatibilité du projet à la politique de « zéro déchet » et de la transition énergétique ;
- le respect de la hiérarchie des modes de traitement et de valorisation des déchets en privilégiant les objectifs de réduction et les filières d'économie circulaire.

VII. LES IMPACTS

VII.1. Milieux physiques

VII.1.1 Le climat et les émissions de GES

- **Consommations électriques et production d'énergie renouvelable.**

Comme précisé ci-avant, l'ensemble des actions de maîtrise de la demande en énergie ainsi que le développement des EnR vont contribuer à réduire les émissions de GES à La Réunion.

Une estimation de la réduction de ces émissions est proposée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Impact des actions de MDE et EnR de la PPE sur les émissions de GES (source : Eco-stratégie Réunion)

		2023		2028	
		Sans PPE	Avec PPE	Sans PPE	Avec PPE
MDE et EnR	Demande en électricité	3 369 GWh	3 105 GWh	3 771 GWh	3 332 GWh
	Part des Energies fossiles dans le mix électrique	70,5%	0,3%	73,0%	0,1%
	Part des EnR dans le mix énergétique	29,5%	99,7%	27,0%	99,9%
	Emissions de GES associées	2 409 kteq CO2	513 kteq CO2	2 793 kteq CO2	495 kteq CO2
	GWh évités cumulés		263 GWh		438 GWh
	Emissions évitées MDE + EnR	-78,7%	-1 897 kteq CO2	-82,3%	-2 298 kteq CO2

NB : les émissions ci-dessus intègrent les émissions « amont » nécessaires à la culture, transformation et transport de la biomasse de son lieu de fabrication à son lieu de combustion (cf. partie suivante).

La réduction des émissions de GES par rapport à l'évolution tendancielle s'élève à près de 78% à l'horizon 2023 et 82% à l'horizon 2028.

- **Biomasse solide**

Par rapport à la conversion des centrales charbon-bagasse à la biomasse solide et centrale fuel à la biomasse liquide les porteurs de projet a fait réaliser une étude globale de son impact sur la qualité de l'air.

Pour le volet GES, la conversion de la centrale bagasse-charbon à de la bagasse/ biomasse importée est le suivant :

Poids carbone 1 MJ électrique :

- Charbon : 381g eq. CO₂ ;
- Biomasse : 59g eq. CO₂ ;

Le bilan GES prend en compte les émissions de l'ensemble des étapes du cycle de vie de la biomasse et du charbon (de la culture du bois, sa récolte, son transport terrestre jusqu'au port d'embarcation, transport maritime puis terrestre jusqu'aux centrales de La Réunion puis sa combustion vs extraction du charbon, transport terrestre, maritime puis terrestre jusqu'au site de combustion puis sa combustion).

Ainsi selon l'étude, la substitution de la totalité du charbon par de la biomasse importée permettrait de réduire les émissions de GES liée **à la production d'électricité de cette centrale de 84%** :

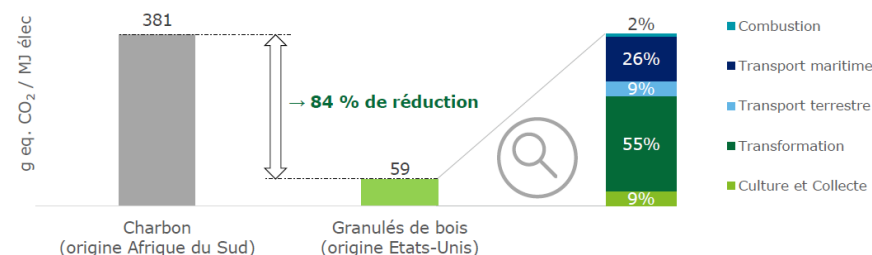


Figure 93 : répartition des émissions GES (source : Deloitte, 2018)

Le transport de la biomasse, bien qu'importée depuis le continent américain n'a que très peu d'impact sur le bilan global GES. La part du transport maritime représente le quart des émissions de la conversion.

- **Biomasse liquide**

Selon l'étude réalisée par le porteur de projet, dans le cadre de la conversion de la centrale charbon de la Point Jarry en Guadeloupe, les émissions « amont » de la biomasse s'élèvent à 252 gCO₂/ KWh produit (source : EDF PEI).

Ce facteur d'émission a été utilisé dans le calcul ci-dessus.

- **Point sur la compensation carbone**

Les émissions de la combustion de la biomasse sont considérées comme neutres. Le bois utilisé est replanté à poids égal chaque année. En effet, c'est la condition nécessaire pour permettre la compensation carbone recherchée.

En effet, en l'absence de compensation, il est estimé que les émissions de CO₂ seraient quasiment similaires à celles émises par la combustion du charbon, l'efficacité des centrales charbon et biomasse étant globalement similaires (30% en moyenne de rendement).

- **Mobilité durable**

Enfin, en termes de mobilité, la PPE prévoit de réduire de 10 % à échéance 2023 et de 22% à échéance 2028 les consommations des énergies fossiles du secteur du transport terrestre. Cela correspond à un évitement **de 261 kteq CO₂ à l'horizon 2023 et de 538 kteq CO₂ à l'horizon 2028.**

Tableau 9 : Impact des actions de réduction des consommations de carburant du transport routier de la PPE sur les émissions de GES (source : Eco-stratégie Réunion)

	2023		2028	
	Sans PPE	Avec PPE	Sans PPE	Avec PPE
Consommations en carburant	480 kteq	398 kteq	515 kteq	345 kteq
Consommations en carburant	5 582,4 GWh	4 623,3 GWh	5 989,5 GWh	4 006,8 GWh
Emissions de GES associées	1 505 kteq CO ₂	1 245 kteq CO ₂	1 617 kteq CO ₂	1 079 kteq CO ₂
Baisse de la consommation en carburant		-82 kteq		-170 kteq
Emissions évitées transport		-261 kteq CO ₂		-538 kteq CO ₂

☞ L'impact de la PPE sur les émissions de GES est **positif pour l'environnement dans le sens où** elle permet la réduction **de 2 157 kteq CO₂ à l'horizon 2023 (-55%) et de 2 298 kteq CO₂ (-64%) à l'horizon 2028.**

Tableau 10 : Synthèse des émissions de GES évitées par les actions de la PPE (source : Eco-stratégie Réunion)

		2023		2028	
		Sans PPE	Avec PPE	Sans PPE	Avec PPE
MDE et EnR	Demande en électricité	3 369 GWh	3 105 GWh	3 771 GWh	3 332 GWh
	Part des Energies fossiles dans le mix électrique	70,5%	0,3%	73,0%	0,1%
	Part des EnR dans le mix énergétique	29,5%	99,7%	27,0%	99,9%
	Emissions de GES associées	2 409 kteq CO ₂	513 kteq CO ₂	2 793 kteq CO ₂	495 kteq CO ₂
	GWh évités cumulés		263 GWh		438 GWh
	Emissions évitées MDE + EnR	-78,7%	-1 897 kteq CO ₂	-82,3%	-2 298 kteq CO ₂
Transport (routier)	Consommations en carburant	5 582 GWh	4 623 GWh	5 989 GWh	4 007 GWh
	Emissions de GES associées	1 505 kteq CO ₂	1 245 kteq CO ₂	1 617 kteq CO ₂	1 079 kteq CO ₂
	Baisse de la consommation en carburant		-82 kteq		-170 kteq
	Emissions évitées transport	-17%	-261 kteq CO ₂	-33%	-538 kteq CO ₂
Total	Total émissions	3 915 kteq CO ₂	1 757 kteq CO ₂	4 409 kteq CO ₂	1 573 kteq CO ₂
	Total émissions évitées	-55%	-2 157 kteq CO ₂	-64%	-2 836 kteq CO ₂

VII.1.2 Ressources en eaux

- **Continuité des cours d'eau**

L'hydroélectricité à partir de barrage en rivière peut avoir un impact sur la continuité écologique des cours d'eau. Ces derniers peuvent constituer un obstacle infranchissable pour les macro-crustacés et poissons.



Photographie 1 : Contre-barrage du Bras de la Plaine (Source : DIREN, 2011)

La PPE privilégie la valorisation hydroélectrique sur des canalisations d'acheminement en eau potable et d'assainissement.

- ☞ Elle sera donc **sans impact** sur la continuité des cours d'eau.
 - **Qualité des ressources en eau**

La mise en place de turbine sur les canalisations en eau potable peut avoir un impact sur la qualité de la ressource (revêtement contenant des métaux lourds, contamination par des produits lubrifiants issue des turbines...).

- ☞ Les impacts sont **potentiellement forts** sur la préservation de la ressource en eau, en cas d'installation sur une conduite d'eau potable.

VII.1.3 Ressources en matériaux

Les batteries en Li-Ion sont utilisées majoritairement dans les systèmes de stockage (parc batterie de centrale ou VE) en raison de leur meilleure durée de vie et coût moindre par rapport à des batteries au plomb. De plus, elles sont plus légères. C'est pour cette raison qu'elles sont utilisées préférentiellement dans les véhicules électriques. Un système de sécurité supplémentaire y est intégré car cette batterie présente des risques d'explosion lorsqu'elle est surchargée, trop déchargée ou court-circuitée.

Une batterie au Li-Ion d'un VE moyen contient en moyenne 0,33kg/kWh. En janvier 2016, la réserve mondiale de lithium était estimée à 14 MT, Le plus grand gisement mondial étant le Salar d'Uyuni en Bolivie, puis le Salar d'Atacama au Chili. La production mondiale de l'ordre de 32 500 tonnes se construit autour des deux principaux producteurs, le Chili et l'Australie avec respectivement 11 700 et 13 400 tonnes extraient en 2015.

Il est estimé qu'il est extrait 1,4 kg de Li par seconde dans le monde soit 43 000 tonnes, essentiellement pour produire des batteries ion-lithium pour voitures électriques ou téléphones portables (source : planéthoscope).

Selon l'étude réalisée par la SPL Horizon, sur le développement du VE à La Réunion, il n'est donc pas concevable d'implanter plus de 140 000 Véhicules électriques sur le sol Réunionnais d'ici 2030, au risque de contribuer à l'épuisement rapide des ressources mondiales.

- ☞ Un déploiement massif du VE et des batteries de stockage au Li-Ion a un impact **fort** sur les ressources au niveau mondial

VII.2. Milieu naturel et paysages

VII.2.1 Destruction de la faune et la flore

L'importation de ressources de biomasse peut présenter un risque d'introduction d'espèces exotiques envahissantes.

Depuis l'arrivée de l'homme, au cours du 17ème siècle, de nombreuses espèces exotiques ont été introduites sur l'île. Parmi ces espèces, certaines sont devenues envahissantes ou menaçantes pour les écosystèmes réunionnais (source : stratégie de lutte contre les espèces invasives à La Réunion).

- ☞ Sans mesures de réduction du risque, cet impact est considéré **comme fort pour la destruction de la faune et de la flore.**

VII.2.2 Consommation d'espace et l'artificialisation des sols

Sources : Cahier des charges de l'Appel d'offres portant sur la réalisation et l'exploitation d'installations de production d'électricité à partir de techniques de conversion du rayonnement solaire d'une puissance supérieure à 100 kWc et situées dans les zones non interconnectées, 2016

Le développement de centrales photovoltaïques (PV) au sol ainsi que d'éoliennes peuvent consommer des espaces naturels, agricoles ou à urbaniser, au détriment de l'urbanisation notamment.

Dans le cadre des Appels d'Offres nationaux, lancés par la Commission de Régulation de l'Énergie, les terrains d'implantation envisagés pour de telles installations doivent respecter certains critères :

- Le terrain doit être classé soit en zone urbaine, à urbaniser ou en zone Naturelle au PLU ;
- Lorsque le terrain est localisé en zone Naturelle du PLU, le règlement doit y autoriser explicitement l'installation de

centrales photovoltaïques ou plus largement les installations de production d'EnR ;

- Le terrain ne doit pas contenir de zones humides ;
- Le projet d'implantation ne doit pas nécessiter d'autorisation de défrichement ;
- Le terrain peut être un site dégradé.

Par ailleurs, les documents d'urbanismes régionaux (SAR) et locaux (PLU) interdisent le développement d'EnR dans les coupures d'urbanisation.

Aussi, de nombreuses zones naturelles hors coupures d'urbanisation peuvent donc accueillir des installations de production d'EnR (autorisés sous conditions dans l'ensemble des zonages du SAR).

- ☞ Le développement des éoliennes ou centrales PV au sol peut donc avoir **un impact fort** sur la consommation d'espaces naturels ou urbains.

VII.2.3 Dégradation des habitats naturels et paysages

De même, les actions de développement des EnR peuvent avoir des impacts négatifs sur les habitats naturels et les paysages.

L'installation de centrales géothermiques au sein des cirques de Cilaos et de Salazie peut avoir un impact négatif sur les paysages de ces deux cirques. En effet, la majeure partie des cirques sont classés au Patrimoine mondial de l'Unesco au titre des Pitons, Cirques et Remparts.

- ☞ Le développement de centrale géothermique peut avoir un impact négatif **fort** sur les paysages des deux cirques. A noter que le porteur de projet a fait réaliser une étude de moindre impact environnemental. Par ailleurs, ce type de projet est soumis à étude d'impact environnemental avant toute implantation. L'étude d'impact devra par conséquent étudier cet aspect.
- ☞ En respectant ces préconisations, les impacts peuvent être considérés **comme modérés**

Le développement d'éoliennes peut également avoir un impact non négligeable sur les paysages. A noter par ailleurs que le schéma Régional de l'Eolien définit des zones de moindre impact environnemental et paysager. **A noter que le cœur de Parc est proscrit (cf. carte suivante).**

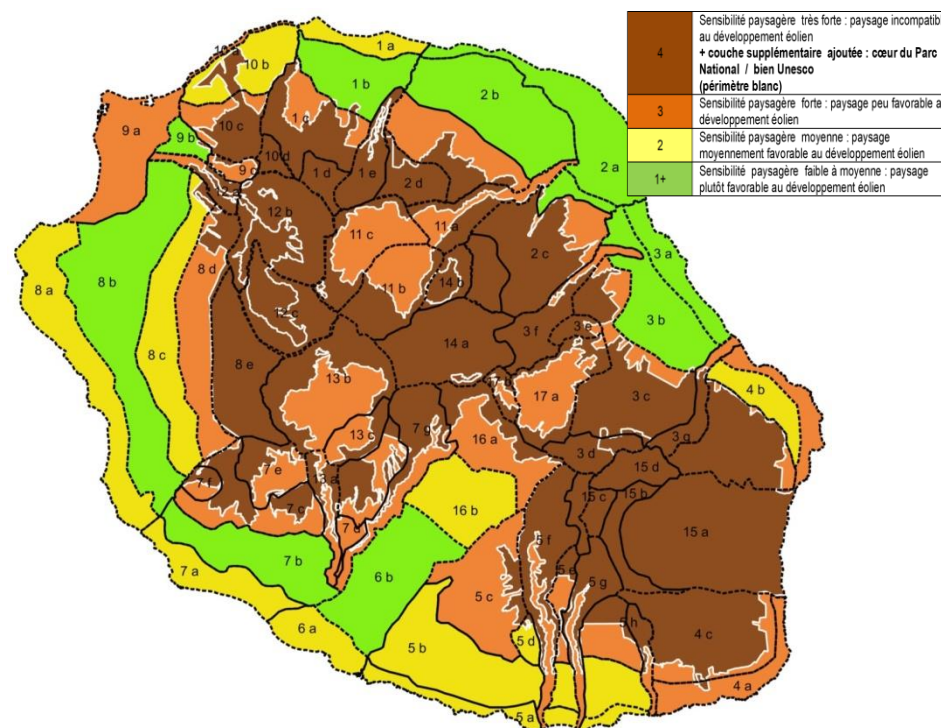


Figure 94 : Volet paysager du SRE : Cartographie des sensibilités paysagères relatives au développement de l'éolien à l'intérieur des sous-unités

- ☞ Le développement d'éolienne peut avoir **un impact négatif fort**. Les porteurs de projet devront respecter les préconisations du SRE.

- ☞ En respectant ces préconisations, les impacts peuvent être considérés **comme modérés**.

VII.2.4 Les corridors écologiques

Les mesures de MDE dans le secteur de l'éclairage public auront un effet positif sur les corridors écologiques de la trame aérienne. En effet, l'éclairage de type LED est moins émetteur de pollution lumineuse, préjudiciable pour l'avifaune marine.

- ☞ Les actions de MDE dans le secteur de l'éclairage public auront **un effet positif** sur la trame aérienne

Le développement des énergies marines renouvelables peut avoir un impact sur la circulation des espèces marines. En effet, les côtes réunionnaises constituent un lieu de reproduction des baleines à bosses lors de l'hiver austral. Une population de grand Dauphin est également présente dans la baie de Saint-Paul.

- ☞ L'implantation de dispositifs de valorisation des énergies marines peut avoir un **impact négatif** sur la circulation des baleines à Bosses et dauphins.

De même le développement d'éoliennes terrestres peut avoir un impact négatif sur la circulation des oiseaux et chauve-souris.

Aussi, le (s) porteur(s) de projet devra faire réaliser une étude d'impact avant l'implantation d'éolienne. A noter par ailleurs que le Schéma Régional de l'Eolien définit des zones de moindre impact environnemental et paysager.

- ☞ L'impact de l'implantation d'éolienne est fort sur corridors écologiques aériens. L'étude d'impact de chaque projet devra étudier cet aspect.

VII.3. Milieu humain

VII.3.1 La production d'énergie et dépendance aux énergies fossiles

L'ensemble des actions proposées sur le volet MDE et développement des EnR réduit fortement la dépendance de La Réunion vis-à-vis des énergies fossiles.

Il est estimé à échéance 2023 un mix énergétique constitué à plus de 99% d'EnR, dont plus de 50% proviendrai de la biomasse. En effet, à échéance 2023, la Réunion n'importera plus de charbon et réduira drastiquement la part de fuel lourd pour les centrales thermiques.

A terme, le développement de biomasse locale permettra de remplacer progressivement l'importation de biomasse. Le Schéma Régional Biomasse estime que 29% des ressources actuelles ne sont pas valorisées, ce qui constitue un gisement non négligeable pour la valorisation énergétique. Il est prévu dans son Orientation n°2 et action n°1 de substituer à terme cette importation de biomasse : « développer et structurer la filière bois-énergie dans l'objectif de substituer la biomasse importée par de la biomasse locale ».

- ☞ L'impact de la PPE sur la dépendance aux énergies fossiles est positif : La Réunion n'importera plus de charbon ni de fuel lourd à horizon 2023.
- ☞ La Réunion restera cependant dépendante des importations de biomasse solide et liquide temporairement. Le SRB prévoit à terme de remplacer cette ressource importée par de la biomasse cultivée localement.

VII.3.2 Les activités économiques et l'emploi

A l'échelle individuelle, les actions de MDE vont diminuer les consommations électriques des ménages et représenter une économie financière.

A l'échelle collective, la réduction des consommations électriques liée à l'éclairage publique va constituer une économie financière pour les communes.

Enfin, l'ensemble des actions de MDE en faveur du secteur tertiaire et industriel va également constituer une économie financière pour les entreprises, et leur permettra potentiellement de nouveaux investissements sur des secteurs autres que les consommations électriques.

De plus, le développement d'EnR locale via les AO régionaux ainsi que les projets de recherche associés vont favoriser l'emploi local.

- ☞ Ainsi, la PPE a **un impact positif** sur l'économie des ménages, de la collectivité et l'emploi.

VII.3.3 La pérennisation des secteurs économiques existants et développement de nouvelles activités

L'ensemble des actions de MDE et de développement des EnR aura un impact positif sur les secteurs économiques relatifs à l'énergie et au bâtiment. L'étude d'impact économique et sociale traite plus spécifiquement de cet aspect. Les principales conclusions sont reprises ici.

La PPE prévoit d'augmenter le nombre d'ECS solaire de +40 000 chauffe-eaux solaires par rapport à 2018 en 2023 et à +80 000 chauffe-eaux solaires par rapport à 2018 en 2028, ce qui constitue un gisement d'emplois potentiels pour les solaristes de La Réunion.

De même, le lancement d'AO régionaux, en complément des AO nationaux, pour le développement d'EnR contribuera au renforcement des filières locales (éolien et photovoltaïque).

Enfin, les études de recherches et développement permettront de développer de nouveaux secteurs économiques à terme (dans les énergies marines renouvelables notamment).

En termes de valorisation de la biomasse, il est envisagé la mise en place d'un projet expérimental de la canne fibre (+4MW par rapport à 2018). La canne fibre peut être cultivée localement, ce qui constitue un gisement de biomasse locale non négligeable. Cependant, le remplacement de la culture de canne à sucre par de la canne fibre n'est pas envisagée dans la PPE ni dans le SRB. Ainsi, il n'est pas prévu de remplacer les cultures de canne à sucre par des cultures énergétiques.

Selon les résultats de l'étude d'impact économique et sociale, la PPE permettra la création de 1240 à 1275 emplois pérennes supplémentaires et de 5 475 à 6376 emplois. Il n'est pas prévu la suppression d'emplois non plus, vu que les centrales thermiques actuelles muteront vers des centrales biomasses.

- ☞ L'impact de la PPE sur la pérennisation des activités économiques en lien avec l'énergie est positif ;
- ☞ L'impact de la PPE en termes de création d'emploi est positif ; Il n'est pas non plus attendu de suppressions d'emplois.
- ☞ La PPE n'aura aucun impact sur la filière canne-sucre ;

VII.3.4 La santé, la qualité de l'air (hors émissions de GES) et bien-être

Les actions de MDE relatives à l'architecture bioclimatique dans le secteur résidentiel et tertiaire (isolation des toitures, protection solaire des baies vitrées) en réduisant l'utilisation de la climatisation a un impact positif sur le confort thermique des usagers.

Par rapport à la qualité de l'air, le déploiement du VE et de transports en commun performants (transport par câble notamment) aura un effet positif sur la qualité de l'air, en réduisant les émissions de particules fines et de Nox.

Cependant, comme précisé ci-avant, les transports en commun actuel émettent plus de Nox que le véhicule particulier.

La réduction des consommations en carburants aura potentiellement un impact positif sur la réduction des émissions de polluants. Cependant, cela dépendra également de la future composition du parc de véhicules : selon la dernière enquête de déplacement sur les ménages, réalisée par le CITEPA pour le compte du Syndicat Mixte des Transports de La Réunion, la pollution routière est liée à la composition du parc automobile. Par exemple, un véhicule Euro6 diesel (norme en vigueur depuis 2015) émet près de 85% de Nox de moins qu'un véhicule Euro3 et 60% de moins qu'un véhicule essence.

La conversion totale du charbon à la biomasse aura également un effet positif sur les émissions de dioxydes de soufre. En effet, la combustion du charbon contribue à la pollution de l'air en dioxyde de soufre, avec les moteurs diesel et la TAC du Port Est.

D'après une étude réalisée pour le compte de l'exploitant, la conversion à la centrale biomasse permettra également :

- une réduction de 80% des quantités de cendres par rapport à un fonctionnement au charbon, soit un nombre de tonnes de sous-produits de cendres évitées d'environ 110 000 t/an
- une réduction de 80% des consommations de chaux par rapport à un fonctionnement au charbon.

Concernant la conversion de la centrale du fuel lourd à la biomasse liquide, cette conversion permettra de réduire de manière drastique, les émissions de poussière et d'oxydes de soufre, **comme le montre le tableau ci-dessous :**

Tableau 11 : réduction des émissions de polluants (source : EDF PEI, 2020)

Emissions	Fioul Lourd	Biomasse liquide
Emissions directe de CO ₂ (g/kWh)	644	0
Nox mg/Nm ³ , @15% O ₂ , gaz sec	225	225
SO ₂ mg/Nm ³ , @15% O ₂ , gaz sec	563	< 1
Poussières mg/Nm ³ , @15% O ₂ , gaz sec	40	<10

- ☞ L'impact de la PPE sur la qualité de l'air est **mitigé** ;
- ☞ Il est positif concernant la conversion des centrales thermiques charbon à la bagasse ;

- ☞ Il est négatif concernant les Nox liés à l'augmentation de la part modale des TC ;
- ☞ Il est peu évaluable à l'heure actuelle sur la qualité de l'air lié à la circulation des véhicules particuliers ;

En termes de nuisances, le développement de transports performant ainsi que le VE réduira les nuisances sonores dans le secteur routier, à la marge au regard du déploiement du VE (+ 33 700 à l'horizon 2028).

- ☞ L'impact de la PPE sur les nuisances sonores, bien que limité, est positif ;

VII.3.5 La production de déchets et pollutions des sols

La filière du PV avec stockage ainsi que le véhicule électrique nécessitent l'utilisation de parc batterie, au Li-Ion ou au plomb.

Lors du démantèlement d'une centrale PV en fin de vie les déchets suivants sont produits :

- Modules PV
- Onduleurs et transformateurs
- Câbles électriques et gaines
- Aciers des structures
- Béton
- Batterie (si stockage)

A noter que la majorité des éléments disposent d'une filière dites de « Responsabilité Elargie du Producteur » ou REP. Le recyclage en fin de vie des modules PV est devenu obligatoire en France depuis août 2014. La refonte de la directive DEEE – 2002/96/CE a abouti à la publication d'une nouvelle version où les panneaux photovoltaïques en fin de vie sont désormais considérés comme des déchets d'équipements électriques et électroniques et entrent dans le processus de valorisation des DEEE.

Les principes :

- Responsabilité du producteur (fabricant/importateur) : les opérations de collecte et de recyclage ainsi que leur financement, incombent aux fabricants ou à leurs importateurs établis sur le territoire français, soit individuellement soit par le biais de systèmes collectifs ;
- Gratuité de la collecte et du recyclage pour l'utilisateur final ou le détenteur d'équipements en fin de vie ;
- Enregistrement des fabricants et importateurs opérant en UE ;
- Mise en place d'une garantie financière pour les opérations futures de collecte et de recyclage lors de la mise sur le marché d'un produit.

Les panneaux collectés sont alors démontés et recyclés dans des usines spécifiques, puis réutilisés dans la fabrication de nouveaux produits.

Les objectifs sont de :

- Réduire les déchets photovoltaïques ;
- Maximiser la réutilisation des ressources (silicium, verre, semi-conducteurs...) ;
- Réduire l'impact environnemental lié à la fabrication des panneaux.

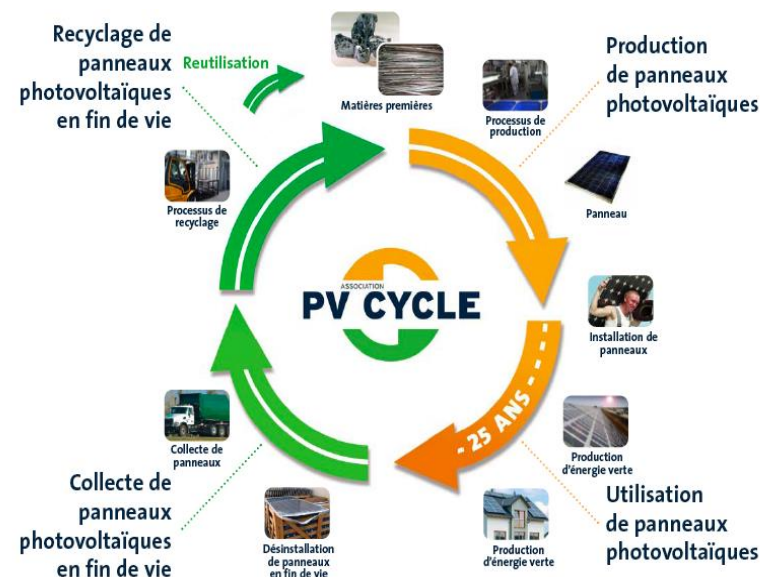


Figure 95 - Analyse du cycle de vie des panneaux cristallins (source : PV Cycle)

A La Réunion, l'association PV cycle via le SICR est l'éco-organisme en charge de la collecte et de l'export des modules PV vers la métropole pour leur recyclage.

L'éco-organisme ATBR se charge de la collecte et de l'export des batteries au plomb pour leur recyclage (source : SPL énergie). A noter qu'à l'heure actuelle, le gisement de batteries au Li-Ion n'étant pas suffisamment important, la collecte n'est pas encore organisée (source : SPL énergie).

Le recyclage des batteries au Li-ion se fait sans démontage préalable. Elles sont déversées avec des fondants dans un four. L'ensemble est porté à une température supérieure à 1450°C, dans des concentrations particulières d'oxygène (pression partielle de l'oxygène et température suivies de façon continue). Ainsi, tous les métaux (Ni, Co, Cu et Fe) sont fondus et réduits dans un alliage. L'alliage formé est granulé puis raffiné. Les composés purs de nickel (Ni) et de cobalt (Co) sont transformés en nouveaux matériaux actifs positifs et utilisés dans de nouvelles batteries rechargeables (recyclage en boucle fermée).

Les autres matériaux solides fondus forment une scorie inerte, constituée d'un mélange de Calcium, Aluminium et Lithium. Celle-ci est valorisée comme matériau de construction. L'électrolyte est brûlé et les gaz issus de cette combustion traités par une torche à plasma.

D'après les données issues de certains fournisseurs de ce type de batteries, l'efficacité de leur recyclage est largement supérieure aux 50% en masse exigée par la directive piles et accumulateurs 2006/66/CE et sa transposition au Code de l'Environnement.

- ☞ L'impact de la PPE sur la production de déchets est négatif : l'augmentation du nombre de VE va augmenter le nombre de batterie au Li-Ion à collecter et recycler ;
- ☞ En contrepartie, cela peut avoir un impact positif sur la structuration de la filière locale de retraitement des batteries et la pérennisation des emplois dans ce secteur.

VIII. SYNTHÈSE DES EFFETS

	Thème	Actions de la PPE	Effet		Points de vigilance
<i>Milieu physique</i>	Climat et GES	Développement des EnR (dont importation de la biomasse)	Réduction de la part des GES émises par la production électrique	+++	Assurer la replantation de la biomasse brûlée afin d'assurer la compensation carbone
		Actions de MDE			
		Mobilité durable (VE + TC)	Réduction des émissions de GES émises par les transports routiers	++	-
	Ressources en eau	Valorisation de l'hydroélectricité sur canalisation AEP ou eaux usées	Réduction de l'impact sur la continuité des cours d'eau	+	
			Risque de pollution de la ressource en eau	---	Assurer une bonne gestion des effluents afin de ne pas polluer des ressources en eau potable
	Ressources en matériaux	Mobilité durable (VE)	Augmentation des consommations de ressources (Li-Ion) et du volume de batterie à recycler	---	Assurer le réemploi / bon conditionnement pour valorisation des batteries usagées pour recyclage hors de La Réunion
Développement des EnR (avec stockage batterie)					
<i>Milieu naturel et paysages</i>	Faune/Flore	L'importation de biomasse extérieur peut favoriser l'importation de nuisibles et EEE	Impacts négatifs sur les écosystèmes et production agricole.	---	Assurer la bonne mise en place d'un protocole phytosanitaire
	Consommation d'espaces et artificialisation des sols	Développement des EnR (centrales PV au sol)	Fragmentation des espaces agricoles et naturels.	---	Assurer la compatibilité des projets au SAR et PLU
	Dégradation des habitats naturels et paysages	Développement des EnR (éoliennes + géothermie)	Dégradation des paysages. Respect du SRE.	--	Assurer la compatibilité des projets au Schéma Régional de l'éolien
	Corridors écologiques	Développement des EnR	Les dispositifs de valorisation des EnR en mer peuvent constituer un obstacle à la circulation des oiseaux marins et cétacés.	----	Assurer la compatibilité des projets au SAR / volet Schéma de Cohérence Ecologique

	Thème	Actions de la PPE	Effet		Points de vigilance
<i>Milieu humain</i>	Production d'énergie et dépendance aux énergies fossiles	MDE + ENR (dont valorisation biomasse)	Réduction de la dépendance aux énergies fossiles, sur le volet production électrique	+++	
	Economie/emploi/pérennisation des filières	Lancement d'AO nationaux régionalisés et projets de recherches locaux	Favorise l'économie locale et l'emploi	++	
		Déploiement du VE et recyclage des batteries		+	
		Ensemble des actions de MDE	Gisement d'économie financière pour les ménages, la collectivité, le secteur tertiaire et industriel	+++	
		Valorisation de la biomasse	Sans effet sur la filière canne-sucre	0	
	Santé, qualité de l'air bien-être	Actions de MDE (Bioclimatique)	Augmentation du confort climatique d'été	+++	
		Actions de mobilité durable	Réduit la pollution de l'air liée à la circulation routière, impact sur la circulation TC peu évaluable	+	
			Réduit les nuisances sonores	+++	
		Suppression de la combustion du charbon, fuel lourd	Réduit les émissions de dioxyde de soufre, poussières et autres polluants associés	+++	

IX. ANALYSE DES EFFETS CUMULES

Il s'agit dans ce chapitre d'étudier les effets cumulés de la PPE avec les documents d'orientation pré-identifié au **chapitre II. Articulation entre les documents d'orientation et la PPE.**

	Thème	Actions de la PPE	Effet		Document d'orientation pouvant avoir un effet cumulé	Type d'impact
Milieu physique	Climat et GES	Développement des EnR (dont importation de la biomasse)	Réduction de la part des GES émises par la production électrique	+++	S3ENR, LTECV, SNBC, SNMB	Impacts positifs dans la réduction des GES car l'ensemble de ces documents vont dans le sens d'une augmentation des EnR et réduction des émissions de GES associées
		Actions de MDE				
		Mobilité durable (VE + TC)	Réduction des émissions de GES émises par les transports routiers	++	SRIT	impact positif dans la réduction des consommations de carburants routiers et report modal vers les transports en communs
	Ressources en eau	Valorisation de l'hydroélectricité sur canalisation AEP ou eau usées	Réduction de l'impact sur la continuité des cours d'eau	+	SDAGE SAGE PGRI	pas d'impacts cumulés car pas d'obstacle à la continuité des cours d'eau ou aggravation du risque inondation
Risque de pollution de la ressource en eau			---	SDAGE SAGE PGRI	pas d'impacts cumulés sur les risques de pollution des cours d'eau et plan d'eau	
Milieu naturel et paysages	Ressources en matériaux	Mobilité durable (VE)	Augmentation des consommations de ressources (Li-Ion) et du volume de batterie à recycler	---	Pas de document d'orientation pré-identifié sur ce thème	-
		Développement des EnR (avec stockage batterie)				
	Faune/Flore	L'importation de biomasse extérieure peut favoriser l'importation de nuisibles et EEE	Impacts négatifs sur les écosystèmes et production agricole.	---	SRB	Impact positif sur le développement des filières bois locale et réduction des importations
	Consommation d'espaces et artificialisation des sols	Développement des EnR (centrales PV au sol)	Fragmentation des espaces agricoles et naturels.	---	SAR	Impact négatif sur la consommation d'espace cumulée pour les infrastructures routières, logements et équipements
	Dégradation des habitats naturels et paysages	Développement des EnR (éoliennes + géothermie)	Dégradation des paysages. Respect du SRE.	--	SRE	Impacts positifs sur les paysages car la localisation des éoliennes devra se faire hors zones de sensibilité paysagère

	Corridors écologiques	Développement des EnR	Les dispositifs de valorisation des EnR en mer peuvent constituer un obstacle à la circulation des oiseaux marins et cétacés.	---	SRE/SAR	Impacts positifs sur les corridors écologiques pré-identifiés dans le SAR et qui bénéficient d'une protection particulière (EnR autorisées sous conditions)
Milieu humain	Production d'énergie et dépendance aux énergies fossiles	MDE + ENR (dont valorisation biomasse)	Réduction de la dépendance aux énergies fossiles, sur le volet production électrique	+++	S3ENR, LTECV, SNBC, SNMB	Impacts positifs dans la réduction des consommations en carburants fossiles car l'ensemble de ces documents vont dans le sens d'une augmentation des EnR et réduction des consommations en carburant fossile associés
	Economie/emploi/pérennisation des filières	Lancement d'AO régionaux et projets de recherches locaux	Favorise l'économie locale et l'emploi	++	Pas de document d'orientation pré-identifié sur ce thème	-
		Déploiement du VE et recyclage des batteries	Gisement d'économie financière pour le ménage, la collectivité, le secteur tertiaire et industriel	+		
		Ensemble des actions de MDE	Sans effet sur la filière canne-sucre	+++		
		Valorisation de la biomasse	Augmentation du confort climatique d'été	0		
	Santé, qualité de l'air bien-être	Actions de MDE (Bioclimatique)	Réduit la pollution de l'air liée à la circulation routière	+++	Pas de document d'orientation pré-identifié sur ce thème	-
		Actions de mobilité durable	Réduit les nuisances sonores	+	PREPA	Impacts cumulés positifs dans la réduction des polluants atmosphériques
			Réduit les nuisances sonores	+++	Plan de prévention des bruits dans l'environnement (PPBE)	Impacts cumulés positif dans la réduction du bruit routier
	Suppression de la combustion du charbon	Réduit les émissions de cendres et sous-produits de combustion	+++	PREPA	Impacts cumulés positifs dans la réduction des polluants atmosphériques	

X. MESURES D'ÉVITEMENT, REDUCTION VOIRE DE COMPENSATION

X.1. Milieux physiques

X.1.1 Le climat et les émissions de GES

Comme précisé ci-avant, l'impact de la PPE sur les émissions de GES est globalement **positif**.

Cependant l'installation de centrales PV et éoliennes, l'importation, la construction et le démantèlement des différents parc en fin de vie sont également responsables d'émissions de GES.

En mesure complémentaire il est ainsi proposé :

- D'intégrer la réalisation d'un bilan carbone des projets soumissionnaires aux futurs AO nationaux régionalisés ;
- Assurer la compensation carbone des projets de conversion de centrales thermiques à la biomasse ;

☞ L'impact résiduel est considéré **comme faible**.

X.1.2 Ressources en eaux

- **Qualité des ressources en eau**

Afin de réduire les risques de pollution de l'eau potable lors de l'installation de micro-turbine, l'ensemble des matériels en contact avec l'eau auront une attestation de compatibilité sanitaire, (absence de revêtements contenant des métaux lourds, isolation de tout produit lubrifiant, etc.).

En phase chantier, toutes les mesures devront être prises pour réduire les risques de pollution de la ressource. Les travaux devront respecter les prescriptions des gestionnaires d'eau potable.

☞ L'impact résiduel est considéré **comme faible**.

X.1.3 Ressources en matériaux

Afin de réduire l'impact du VE sur les consommations de Li-Ion, un déploiement modéré sera envisagé à La Réunion.

Il est ainsi prévu dans le scénario retenu un déploiement de 33 700 VE à l'horizon 2028.

Le déploiement d'un service de transport en communs et de vélos électriques permettra de limiter l'impact du véhicule électrique sur les consommations de ressources au niveau mondial.

Enfin, les batteries des VE en fin de vie devront être valorisées pour d'autres usages. Une filière locale pourrait être mise en place.

☞ L'impact résiduel est considéré **comme modéré**.

X.2. Milieu naturel et paysages

X.2.1 Destruction de la faune et la flore

L'importation de biomasse extérieure se fera sur une durée limitée, afin de laisser le temps aux filières locales de se structurer.

Bien que temporaire, cette importation respectera un cahier des charges très stricte :

- Stérilisation des granulés de bois, afin d'éviter l'importation de champignons ou insectes xylophages nuisibles pour les cultures et écosystèmes locaux ;
- Vérification des containers systématique selon un protocole préétabli ;
- Avertissement immédiat de la cellule de veille des EEE et protection des cultures en cas de suspicion d'introduction de EEE.

Ce protocole devra être établi par l'industriel en concertation avec les services régionaux et de l'Etat.

☞ L'impact résiduel est considéré comme **modéré**.

X.2.2 Consommation d'espace et l'artificialisation des sols

Afin de limiter l'impact de l'implantation d'installation de production d'EnR sur l'artificialisation des sols, les AO nationaux régionalisés intégreront des prescriptions relatives au choix d'implantation, en favorisant l'implantation de ces installations sur des sites dégradés ou déjà artificialisés. Le SRE sera annexé au AO et constituera une base de réflexion pour les AO relatifs à l'implantation d'éoliennes. **Le Cœur de Parc y est proscrit.**

Ce type de prescription est déjà intégré dans les AO nationaux lancés par la CRE.

Enfin, dans le cadre de la réalisation des cadastres solaires, une étude d'implantation de moindre impact environnemental sera réalisée par les porteurs de projets.

☞ Les impacts résiduels **sont faibles**

X.2.3 Dégradation des habitats naturels et paysages, corridors écologiques

De même, les AO nationaux régionalisés intégreront des prescriptions relatives au choix d'implantation relatives à l'impacts sur les milieux naturels et les paysages. Le SRE sera annexé au AO et constituera une base de réflexion pour les AO relatifs à l'implantation d'éoliennes.

Le Cœur de Parc y est proscrit.

Enfin, en phase avant-projet, les projets d'éoliennes terrestres, marines ou de centrales PV au sol seront systématiquement soumises à étude d'impact. Chaque étude devra définir à son échelle les mesures afin de limiter l'impact sur les milieux naturels, corridors et les paysages.

☞ L'impact résiduel est faible. Il sera par ailleurs ré- évalué à l'échelle de chaque projet

X.3. Milieu humain

X.3.1 Les activités économiques et l'emploi

Afin de favoriser l'emploi local et la réinsertion, il est un allotissement des marchés afin de les rendre accessibles aux entreprises locales.

L'impact est globalement positif sur le secteur économique (cf. étude d'impact économique et social).

X.3.2 La production de déchets et pollutions des sols

Afin de limiter l'impact du stockage à l'aide de batteries au plomb, d'autre solution de stockage seront étudiées :

- Batterie hydrogène ;
- Station de transfert d'énergie par pompage (STEP) ;
- Stockage à air comprimé etc.

Enfin, les batteries des VE en fin de vie peuvent être valorisées pour d'autres usages. Une filière locale pourrait être mise en place.

XI. SYNTHÈSE DES MESURES

	Thème	Mesure déjà intégrée à la PPE ou dans la réglementation	Mesure complémentaire	Impact résiduel
<i>Milieu physique</i>	Climat et GES	Centrale biomasse solide : Importation de bois certifié durable exclusivement et replantations permettant un bilan carbone neutre de la biomasse Centrale biomasse liquide : Importation d'EMAG issu de résidus de cultures et replantations permettant un bilan carbone neutre de la biomasse Autres EnR : Bilan Carbone des installations d'EnR soumises aux AO nationaux régionalisés ;		Faible
	Ressources en eau	Respect des règles de l'Art pour la valorisation d'énergie sur canalisation AEP ;		Faibles
	Ressources en matériaux	Déploiement modéré du VE ;	Revalorisation des batteries des VE pour d'autres usages ;	
<i>Milieu naturel et paysages</i>	Faune/Flore	-	Mise en place d'un protocole stricte d'importation de la biomasse	Faibles
	Consommation d'espaces et artificialisation des sols	Cahier des charges stricts préservant activités agricoles et milieux naturels dans les AO nationaux (CRE)	Insertion d'un volet relatif à la conservation des sols agricoles et naturels dans les cadastres solaires	Faibles
	Dégradation des habitats naturels et paysages et corridors écologiques	Réalisation d'une étude d'impact en phase avant-projet Insertion de critère d'insertion paysagère dans les AO nationaux régionalisés	-	Faibles

Milieu humain	Economie/emploi	Développement / soutien aux filières EnR locales	Allotissement des marchés pour favoriser les entreprises locales	Faibles
	Déchets pollution des sols	Réglementation existante sur le tri et l'évacuation des déchets dangereux dont batteries Etude de nouveaux moyens de stockage de l'énergie	Revalorisation des batteries des VE pour d'autres usages	Faibles

XII. SUIVI ET EVALUATION DES MESURES

Au regard des actions et impacts de la PPE les indicateurs de suivi suivants sont proposés :

Thème	Indicateur	Détenteur de la donnée	Fréquence de suivi	Année de référence
Climat	Bilan GES des consommations énergétiques	SPL Energies Réunion	Annuelle (via le BER)	2018 : 4 344 kteq CO ₂
Energie	Part des EnR dans le mix énergétique (%)	SPL Energies Réunion	Annuelle (via le BER)	2018 : 12,9%
	Part des EnR dans le mix électrique (%)	SPL Energies Réunion	Annuelle (via le BER)	2018 : 36,4%
	Nombre de bornes publiques de recharge pour véhicules électriques	EDF SEI Région Réunion ADEME	Au rythme de l'installation des bornes de recharge pour véhicules électriques	2018 : 103
	Part de bornes publiques de recharge pour véhicules électriques intelligentes rechargées sur le réseau (%) et alimentées à partir d'EnR	EDF SEI Région Réunion ADEME	Au rythme de l'installation des bornes de recharge pour véhicules électriques (via les dossiers de subvention des installations)	2018 : 0
Milieu naturel, agricole et paysager	Intégration de critères agri-environnementaux et paysagers dans les AO nationaux régionalisés	Région Réunion SPL Energies Réunion	Au rythme des AO	2018 : 0

Ressources	Poids de déchets enfouis par habitant	Syndicats de traitement des déchets Région Réunion	Annuellement	2017 : 388kg/ hab enfouis
	Production électrique à partir de déchets	Syndicats de traitement des déchets Région Réunion	Annuellement	2018 : Valorisation énergétique des déchets (biogaz de décharge) :12GWh

XIII. METHODOLOGIE EMPLOYEE POUR LA PRESENTE EES.

XIII.1. Conduite de l'évaluation environnementale et planning

La présente évaluation environnementale stratégique s'est basée sur les travaux en cours de la PPE (compte-rendu de réunions de travail et projet de PPE).

Aussi, l'évaluation a pu se réaliser en parallèle de l'élaboration de la PPE et permettre ainsi quelques réajustements :

- Biomasse : privilégier une utilisation des ressources locales avant une importation ;
- Bornes de recharges pour véhicules électriques : promouvoir une autoconsommation à l'échelle d'un bâtiment et réduire ainsi l'impact financier et écologique du parc batteries

L'évaluation environnementale a démarré courant 2018.

L'évaluateur a été présents aux comités stratégiques de pilotage, qui se sont tenus les :

- CSP n°1 : 27 mars 2018
- CSP n°2 : 18 mai 2018

L'évaluation environnementale a par la suite été actualisée fin 2020, en parallèle de l'actualisation de la PPE 2019-2028.

Deux réunions de comité de rédaction et un CSP se sont tenus entre les mois de septembre et octobre 2020.

XIII.2. Méthodologies spécifiques

XIII.2.1.1. Elaboration de l'état initial du territoire et définition des enjeux environnementaux

Une recherche et synthèse des données bibliographiques existantes sur La Réunion a été effectuée. L'ensemble des données consultées sont répertoriées au début de chaque chapitre.

La hiérarchisation des enjeux s'est établie selon la grille proposée par le guide méthodologique du Commissariat Général du Développement Durable de 2015 (préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique – note méthodologique).

Le niveau d'enjeu est défini comme le croisement des sensibilités environnementales avec les pressions générales et spécifiques associées aux impacts potentiels de la PPE.

Cette définition de l'enjeu intègre, au niveau de chaque thématique, une vision dynamique du contexte territorial et les risques de cumuls d'impacts du plan/schéma/programmes étudié avec d'autres sources de pressions.

XIII.2.1.2. Evaluation du scénario au fil de l'eau

Le scénario au fil de l'eau comprend quatre thématiques, interconnectées, en lien avec les actions proposées dans la PPE :

- L'évolution des -consommations électriques
- L'évolution des déplacements routiers
- L'évolution des émissions de GES et polluants atmosphériques
- L'évolution des autres facteurs de l'environnement, selon les données disponibles, et les impacts prévisibles de la mise en place de la PPE (bruit, ressources en matériaux, milieux naturels et paysages).

Les données utilisées pour établir le scénario au fil de l'eau de chaque thématique sont les suivantes :

- L'évolution des -consommations électriques : scénario AZUR du BP 2019-2020 avec ajout des gains cumulés pour la PPE
- L'évolution des déplacements routiers : scénario développé dans le SRIT
- L'évolution des émissions de GES et polluants atmosphériques : estimations calculées sur la base des actions proposées ainsi que des facteurs d'émission utilisés à l'échelle Régionale (Bilan Electrique de La Réunion, 2018)

- L'évolution du véhicule électrique et son impact sur le réseau : étude prospective réalisée par la SPL Energies Réunion ;

XIII.2.1.3. Solutions de substitutions raisonnables et choix retenus

Les solutions de substitutions et choix retenus se sont basés sur les échanges réalisés lors des différents CSP avec l'ensemble des partenaires du projet et de la gouvernance énergie.

Choix opérés :

- CSP n°1 :
 - o Flexibilité du réseau/ gestion des besoins électriques en heures de pointe : étudier des solutions de substitution autres que celles consistant à la création d'une à trois nouvelles Turbine à Combustion fonctionnant au diesel ou fuel lourd à l'horizon 2028.
 - o Bornes de recharge pour véhicules électriques : poursuivre le développement de borne alimentées par du PV, et non uniquement celle disposant d'un pilotage « intelligent »
 - o Augmenter les ambitions en termes de MDE
 - o Poursuivre les études relatives aux Energies Marines Renouvelables.
- CSP n°2 :
 - o Augmenter les ambitions en termes de développement des EnR et s'inspirer de l'étude de l'ADEME réalisée à ce sujet (100% EnR à l'horizon 2030 à La Réunion) ;
- CSP n°3 :
 - o Augmentation des capacités de stockage des STEP, en ne fixant pas de valeur maximale ;

A la suite de plusieurs échanges avec le gestionnaire de réseau et de différents porteurs de projets privés, le scénario d'un mix électrique à 99% d'énergie renouvelable basé principalement sur l'importation de biomasse a été retenu. Les différents porteurs de projets ayant des retours d'expérience solides sur des expériences similaires sur les territoires insulaires (Guadeloupe notamment).

XIII.2.1.4. Définition du bilan GES de la PPE

Les facteurs d'émissions sont issus des facteurs d'émissions du bilan énergétique de La Réunion 2018 ainsi que des bilans carbone réalisés directement par les porteurs de projets.

Il s'agit des études de référence suivantes :

- Emissions de gaz à effet de serre évitées grâce à la substitution du charbon par de la biomasse dans les centrales Albioma Bois Rouge et Albioma Le Gol, cabinet Deloitte étude réalisée pour le compte d'Albioma Réunion en 2018 ;
- Rapport interne à EDF PEI synthétisant les mesures réglementaires APAVE Guadeloupe pour la centrale de Pointe Jarry.

XIII.2.1.5. Définition des autres impacts de la PPE

- **Emissions atmosphériques évitées par l'implantation d'une TAC fonctionnant au gaz**

Les données relatives aux consommations énergétiques et émissions de la TAC de Port Est ont été transmises par EDF SEI.

L'évaluation des émissions évitées se sont basées sur ces informations.

Les émissions évitées par la modification de la centrale par une centrale au gaz n'ont pas été estimées.

- **Emissions atmosphériques liées à la circulation routière**

Il avait été demandé au bureau d'études de réaliser une estimation des gains en termes de qualité de l'air des actions de la PPE, selon une estimation quantitative des risques sanitaires (EQRS).

Une EQRS est une méthode scientifique qui se base sur « l'utilisation de faits scientifiques pour définir les effets sur la santé d'une exposition d'individus ou de populations à des matériaux ou à des situations dangereuses », selon le National Research Council des

Etats-Unis (source : *INVS, estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnemental et EQRS, 2005*).

Elle est utilisée dans le cadre des études d'impacts des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement sur l'environnement afin d'évaluer les risques sanitaires de ces types d'installation. L'évaluation du risque sanitaire dans les études d'impact a pour objectifs d'étudier les effets potentiels sur la santé d'une activité et de proposer des mesures compensatoires adaptées. Il s'agit d'un outil d'aide à la décision.

Elle s'effectue de façon classique selon 4 étapes :

- 1- L'identification des dangers ;
- 2- La définition de l'effet dose-réponse ;
- 3- L'évaluation de l'exposition humains ;
- 4- La caractérisation des risques.

La première difficulté dans la réalisation d'une EQRS de ce type pour évaluer les impacts de la PPE sur la qualité de l'air était la disponibilité des données.

Les seules données disponibles sur le site de l'ORA pour l'année 2007 indiquaient les estimations suivantes pour la circulation routière :

- particules en suspension : 352 000kg/an ;
- oxydes d'azote : 6 580 000kg/an ;
- composés organiques volatils : 2 010 000 kg/an ;

Aussi, en appliquant le principe de proportionnalité, une baisse de 10% et de 22% des consommations de carburants à échéance 2023 et 2028 implique une baisse d'autant de ces polluants soit :

	Sans PPE (ORA 2007)	2023 révisé	2028
Particules en suspensions	352 000 kg/an	-35 200 kg/an	-77 440 kg/an
Oxydes d'azote	6 580 000 kg/an	-658 000 kg/an	-1 447 600 kg/an
Composés Organiques Volatils	2 010 000 kg/an	-201 000 kg/an	-442 200 kg/an

Cependant, aucun élément n'était disponible quant à son impact sur la qualité de l'air et sur la santé humaine (volet effet dose-réponse de l'EQRS). En effet, la qualité de l'air est mesurée sur la base d'un indice intégrant les concentrations horaires des polluants Dioxyde de

Soufre (SO₂), Dioxyde d'Azote (NO₂) Ozone (O₃) et les particules fines (PM₁₀).

De plus, selon la dernière enquête de déplacement sur les ménages, réalisée par le CITEPA pour le compte du Syndicat Mixte des Transports de La Réunion, la pollution routière est liée à la composition du parc automobile. Par exemple, un véhicule Euro6 diesel (norme en vigueur depuis 2015) émet près de 85% de Nox de moins qu'un véhicule Euro3 et 60% de moins qu'un véhicule essence.

L'évolution du parc automobile n'est pas connue à l'heure actuelle.

Ainsi l'impact des actions de la PPE sur la qualité de l'air a été estimée de manière qualitative.

Les suivis de la qualité de l'air réalisés par l'ATMO Réunion permettra de vérifier l'impact positif de la réduction des consommations en carburants telle qu'inscrite à la PPE.

XIII.2.1.6. Evaluation des impacts et mesures

Les impacts environnementaux sont évalués une première fois lors de la conception du programme.

Ils ne tiennent pas compte des mesures d'atténuation proposée dans l'évaluation environnementale. Il s'agit des **impacts bruts**.

L'ESS propose des mesures d'atténuation par impact. Ils sont alors ré-évalués une seconde fois, en tenant compte des mesures proposées. Il s'agit des **impacts résiduels**.

A noter que l'évaluation environnementale admet que ces mesures seront mises en place par le maître d'ouvrage à l'issue de l'ESS.

Si les impacts résiduels restent forts, alors des mesures compensatoires sont proposées.

A l'issue de l'ESS de la PPE, les mesures d'atténuation sont suffisantes et ne nécessitent pas de mesures compensatoires.

XIII.2.1.7. Choix des indicateurs et modalités de suivi

Les indicateurs retenus pour suivre les effets de la PPE et des mesures proposées suivent les caractéristiques suivantes :

- Ils mesurent les effets (indicateurs de performance) et la réalisation des actions (indicateurs de suivi)
- Ils sont déjà suivis ou pourront être suivis facilement par le maître d'ouvrage ;
- Ils sont limités en nombre (afin d'en assurer un suivi réaliste) et ciblés sur les enjeux les plus importants du territoire,

XIV. LISTE D'ABREVIATIONS ET SIGLES

AEP :	Alimentation en Eau Potable	SCoT :	Schéma de Cohérence Territorial
AVAP :	Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine	SPR :	Sites Patrimoniaux Remarquables
DEAL :	Direction de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement	SUP :	Servitudes d'Utilité Publique
DEE :	Déchets d'Équipements Électriques et Électroniques	SWAC :	Sea Water Air Conditioning
DDRM :	Document Départemental des Risques Majeurs	ZAE :	Zones d'Activités Économiques
EnR :	Energies renouvelables	ZNIEFF :	Zones Naturelles d'Intérêt Faunistique et Floristique
ER :	Emplacements Réservés	ZSR :	Zone de Surveillance Renforcée
GWhe :	Giga Watt heure électrique	ZPPAUP :	Zone de Protection du Patrimoine Architectural, Urbain et Paysager
ILO :	Irrigation du Littoral Ouest		
ORC :	Organic Rankine Cycle		
PADD :	Plan d'Aménagement et de Développement Durable		
PDU :	Plan de Déplacement Urbain		
PPE :	Programmation Pluriannuelle de l'Énergie		
PLU :	Plan Local d'Urbanisme		
PNR :	Parc National de La Réunion		
PPI :	Périmètre de Protection Immédiat		
PPR :	Périmètre de Protection Rapprochée		
RBD :	Réserve Biologique Dirigée		
RBI :	Réserve Biologique Intégrale		
SAR :	Schéma d'Aménagement de La Réunion		

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : liste des orientations et actions en MDE de la PPE révisée	10
Tableau 2 : Prescriptions pour le volet énergie par type d'espace .	31
Tableau 3 : Quelques chiffres clés sur l'énergie à La Réunion (BER, 2018)	41
Tableau 4 : évolution des besoins d'électricité sur les heures de pointes (source : BP 2017 EDF).....	50
Tableau 5 : Liste des sites classés et inscrits à La Réunion.....	103
Tableau 6 : Principaux polluants atmosphériques et leurs effets sur l'environnement et la santé (Source : à partir de l'EES du SRB) .	108
Tableau 7 : Scénarios et projections de demande de transports (Source : simulation modèle multimodal de la Région Réunion)..	131
Tableau 8 : Impact des actions de MDE et EnR de la PPE sur les émissions de GES (source : Eco-stratégie Réunion)	140
Tableau 9 : Impact des actions de réduction des consommations de carburant du transport routier de la PPE sur les émissions de GES (source : Eco-stratégie Réunion)	141
Tableau 10 : Synthèse des émissions de GES évitées par les actions de la PPE (source : Eco-stratégie Réunion)	141
Tableau 11 : réduction des émissions de polluants (source : EDF PEI, 2020)	146

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : décomposition des actions standards du cadre de compensation par type d'actions et par type de clients (source : Bilan Prévisionnel de l'équilibre offre-demande à La Réunion 2019-2020, EDF SEI)	8
Figure 2 : mix électrique à l'horizon 2023	15
Figure 3 : mix électrique à l'horizon 2028 – scénario bas.....	16
Figure 4 : mix électrique à l'horizon 2028 – scénario haut	16
Figure 5 : Articulation de la PPE avec les documents d'orientation et d'urbanisme.....	23
Figure 6 : Carte générale de destination des sols.....	32
Figure 5 : Carte de localisation de La Réunion (Source : mapsland)	36
Figure 8 : Evolution du taux de dépendance énergétique de La Réunion (Source : Eco-stratégie Réunion, d'après BER 2018).....	38
Figure 9 : Schéma énergétique de La Réunion 2018 (source : BER, 2018)	39
Figure 10 : Approvisionnement en énergie de La Réunion, 2018 (source : BER 2018 éd. 2019).....	40
Figure 11 : Consommation d'énergie primaire 2018 (Source : BER 2018 éd. 2019)	40
Figure 12 : Production électrique par type d'énergie en 2018 (source : BER 2018)	41
Figure 13 : parc de production électrique et la production électrique (source : OER d'après données Albioma et EDF SEI)	42
Figure 14 : Réseau principal de distribution d'électricité haute tension (Source : BER, 2018).....	42
Figure 15 : Parc de production d'énergie en 2018 (Source : BER à partir ALBIOMA BR / ALBIOMA GOL / EDF – Auteur : oer)Figure 16 :	

Production électrique totale par type d'énergie en 2018 (Source : BER à partir ALBIOMA BR / ALBIOMA GOL / EDF – Auteur : oer)	43
Figure 17 : Schéma du système électrique réunionnais raccordé aux EnR (Source : EDF, Juillet 2017)	47
Figure 18 : Evolution cumulée du nombre de véhicules hybrides et électriques entre 2006 et 2018 (source : BER, 2018).....	49
Figure 19 : Prises de recharges publiques pour véhicules électriques (source : PPE, 2019-2028)	49
Figure 20 : Evolution de la consommation journalière type en été et hiver austral (source : BP 2019-2020 EDF SEI)	50
Figure 21 : évolution des émissions de CO ₂ depuis 2005 (source : BER 2018).....	54
Figure 22 : Part des émissions de CO ₂ en 2018 (source : BER 2018)	54
Figure 23 : évolution du poids carbone du KWh électrique (source : BER 2018).....	54
Figure 24 : Pluviométrie annuelle (en mm), normales 1981-2010 (Source : Météo France).....	55
Figure 25 : Pluviométrie du mois de janvier (en mm), et rapport à la normale 1981-2010 (Source : Météo France)	55
Figure 26 : Température moyenne annuelle (en °C) (Source : Météo France)	56
Figure 27 : Synthèse du zonage climatique réunionnais avec une répartition en 4 zones thermiques (Source PERENE, 2009)	56
Figure 28 : Moyenne annuelle du rayonnement global quotidien (en J/cm ²)	56
Figure 29 : Cumul moyen annuel du rayonnement global à l'horizontale en kW/m ²	56
Figure 30 : Rose des vents annuelles – moyennes 2001-2010.....	57
Figure 31 : Trajectoires typiques des cyclones du Sud-Ouest de l'océan Indien (Source : risque.re d'après Météo France).....	58

Figure 32 : Localisation des cours d'eau suivis (Source : SDAGE 2016-2021)	62	Figure 47 : Niveau d'avancement de la protection des ressources (P108.3)	68
Figure 33 : Objectif global des cours d'eau (Source : SDAGE 2016-2021)	63	Figure 48 : Niveau de traitement de l'eau distribuée à La Réunion en 2016 (Source : ARS OI)	69
Figure 34 : Hydrométrie générale du bassin Réunion lors de la saison humide (Source : Office de l'Eau de La Réunion)	63	Figure 47 : Répartition des consommations en fonction des usages en 2016 (Source : Office de l'Eau Réunion)	69
Figure 35 : Distribution des stations cours d'eau par classe de qualité (Source : Office de l'Eau de La Réunion).....	64	Figure 50 : évolution de la population e 1980 à 2019 (Source : IEDOM, 2019 d'après données INSEE)	72
Figure 36 : Distribution des stations cours d'eau par classe de qualité pour l'année 2016 (Source : Office de l'Eau de La Réunion)	64	Figure 51 : Structure par âge de la population en 2018 (Source : IEDOM, 2018 d'après données INSEE)	72
Figure 37 : Localisation des plans d'eau à La Réunion (Source : SDAGE 2016-2021)	64	Figure 52 : Répartition géographique de la population par arrondissement en 2018 (Source : IEDOM 2018 à partir d'Insee) .	73
Figure 38 : Objectif global des plans d'eau (Source : SDAGE 2016-2021)	65	Figure 53 : Carte économique de La Réunion (Source : habiter-la-reunion.re)	78
Figure 39 : Répartition des eaux souterraines par classe de qualité pour l'année 2016 (Source : Office de l'Eau Réunion).....	65	Figure 54 : Mode d'occupation des sols à La Réunion (Source : DAAF Réunion)	80
Figure 40 : Répartition des eaux souterraines en fonction des paramètres suivis pour l'année 2016 (Source : Office de l'Eau Réunion)	65	Figure 55 : Occupation physique du sol, enquête Terruti-Lucas (Source : DAAF La Réunion)	81
Figure 41 : Objectif global des masses d'eau côtières (Source : SDAGE 2016-2021)	66	Figure 56 : Domanialité du réseau routier (Source : SRIT de La Réunion)	83
Figure 42 : Etat des eaux littorales en 2016-201 (Source : Office de l'Eau de La Réunion)	66	Figure 57 : Hiérarchie fonctionnel et analyse des points d'échange (Source : SRIT de La Réunion).....	83
Figure 43 : Découpage des masses d'eau souterrain – Etat des lieux 2013 (Source : SDAGE 2016-2023)	67	Figure 58 : Cartographie du projet de RRTG (Source : Région Réunion)	85
Figure 44 : Objectif global des masses d'eau souterraines (Source : SDAGE 2016-2021)	67	Figure 59 : les projets de déclinaison du RRTG (source : Région Réunion)	86
Figure 45 : Piézométrie du bassin lors de la saison des pluies 2016-2017 (Source : Office de l'Eau de La Réunion)	67	Figure 60 : Chiffres clés du projet de transport de ligne Chaudron – Moufia – Bois de Nèfles – Source : CINOR	87
Figure 46 : Origine de l'eau distribuée à La Réunion en 2018 (Source : Office de l'eau).....	68	Figure 61: Linéaire de la Voie Vélo Régionale et boucles prévus au Plan Régional Vélo – Source : Région Réunion.....	87

Figure 62 : Augmentation du trafic routier à l'horizon 2025 (Source : simulation modèle multimodal de la Région Réunion).....	89
Figure 63 : Les grandes formes de relief de La Réunion (Source : DDRM)	91
Figure 64 : Carte des deux massifs volcaniques principaux de La Réunion (Source : BRGM, 2006).....	92
Figure 65 : Carte des principales unités de sols à La Réunion d'après Pouzet et al., 2003 (Source : les sols de La Réunion, CIRAD)	93
Figure 66 : Réseau hydrographique de La Réunion (Site : habiter-la-reunion.re, 2018)	94
Figure 67 : Périmètre effectif du PNR – Arrêté Préfectoral du 09 Mars 2015 (Source : ONF).....	95
Figure 68 : Carte des ENS à La Réunion en fonction du secteur géographique (Source : CG74).....	95
Figure 69 : Carte de situation du Parc National, de la Réserve Marine et des étangs de La Réunion (Région Réunion, 2013).....	97
Figure 70 : Réservoirs de biodiversité pour la baleine à Bosse....	102
Figure 71 : Paysages de La Réunion (Source : Atlas des paysages)	105
Figure 72 : Les deux grands ensembles de paysages de La Réunion (Source : Atlas des paysages).....	106
Figure 71 : Répartition des décès* par maladies respiratoires ** selon les pathologies, La Réunion, période 2011-2013 (Source : ORS OI)	109
Figure 72 : Facteurs de risques de la sensibilisation allergique et des maladies respiratoires (Source : Charpin D et Coll. 2003)	109
Figure 75 : Carte des stations fixes du réseau de surveillance de la qualité de l'air de La Réunion au 1 ^{er} Janvier 2018 (Source : Site ATMO Réunion)	110
Figure 76 : Quantité des DMA collectés par EPCI à La Réunion en 2017 (Source : Agorah, 2018)	112

Figure 77 : Evolution de la répartition des DMA collecté à La Réunion entre 2011 et 2015 (Source : Agorah, 2016)	112
Figure 78 : Présence des équipements d'ILEVA (Source : site internet ILEVA)	113
Figure 79 : Présence des équipements sur le territoire SYDNE (Source : site internet SYDNE)	113
Figure 80 : Répartition des différents modes de traitement des déchets ménagers et autres déchets d'activités économiques en 2015 (hors déchets inertes du BTP et hors déchets organiques)	114
Figure 81 : Répartition des différents modes de traitement des déchets organiques issus d'activités économiques en 2015	114
Figure 82 : Risques majeurs recensés par commune à La Réunion (DDRM, 2016).....	117
Figure 83 : Synthèse des risques naturels à La Réunion	117
Figure 84 : Zonage des aléas mouvements de terrain (glissement, éboulement, érosion) à La Réunion – Etat des lieux au 30/06/2015	118
Figure 85 : Zonage des aléas inondation à La Réunion – Etat des lieux au 30/06/2015.....	118
Figure 86 : Type de houle à La Réunion (Source : Météo France).....	119
Figure 87 : Cartographie du risque incendie à La Réunion.....	120
Figure 88 : Le risque volcanique sur l'île de La Réunion (Source : DDRM).....	120
Figure 89 : Cartographie de l'aléa sismique selon le relief et la lithologie (Source : DDRM, 2008 d'après le BRGM, 2005)	121
Figure 90 : Localisation des sites classés SEVESO à La Réunion .	121
Figure 91 : Carte des ouvrages hydrauliques à La Réunion (Source : DEAL)	123
Figure 92 : Augmentation du trafic routier à l'horizon 2025 (Source : simulation modèle multimodal de la Région Réunion).....	131

Figure 93 : répartition des émissions GES (source : Deloitte, 2018)
..... 140

Figure 94 : Volet paysager du SRE : Cartographie des sensibilités
paysagères relatives au développement de l'éolien à l'intérieur des
sous-unités..... 143

Figure 95 - Analyse du cycle de vie des panneaux cristallins (source
: PV Cycle) 147