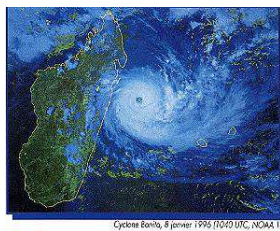


Loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010 / Décret 2011-678 du 16 juin 2011



Schéma Régional Climat Air Énergie de La Réunion



Novembre 2013

EDITO DU PREFET ET DU PRESIDENT DU CR

I. RAPPORT DE PRESENTATION.....5

- 1 Les engagements internationaux et nationaux du SRCAE..... 6
- 2 Etapes du projet et Gouvernance..... 8
- 3 Présentation générale de La Réunion 11

Diagnostic « Climat » 12

- 4 La vulnérabilité du territoire au changement climatique..... 12
 - 4.1 L'évolution des paramètres climatiques à La Réunion..... 12
 - 4.1.1 La diversité climatique de l'île 12
 - 4.1.2 Les projections de Météo France pour La Réunion à l'horizon 2100..... 13
 - 4.2 Secteurs vulnérables identifiés..... 14
 - 4.2.1 Concept de vulnérabilité..... 14
 - 4.2.2 Secteurs vulnérables à La Réunion 15
 - 4.2.2.1 Risques naturels et aménagement..... 15
 - 4.2.2.2 Préservation de l'environnement et des milieux 16
 - 4.2.2.3 Santé publique..... 16
 - 4.2.2.4 Gestion intégrée des ressources en eau, cycle de l'eau
18
 - 4.2.2.5 Agriculture, forêts, pêche et aquaculture 18
 - 4.2.2.6 Infrastructures de Transports..... 19

- 4.2.2.7 Industrie, commerces et services.....19
- 4.2.2.8 Énergie (production, transfert et distribution)20
- 4.2.2.9 Tourisme20
- 4.3 Évolutions attendues par secteur21
- 4.4 L'aménagement au cœur de l'adaptation.....22

Diagnostic « GES » 23

- 5 Émissions de gaz à effet de serre23
 - 5.1 Les gaz à effet de serre à La Réunion23
 - 5.1.1 Les GES produits par l'homme23
 - 5.1.2 Les secteurs d'émissions à La Réunion.....24
 - 5.2 CO₂ et puits de carbone25

Diagnostic « Air »..... 26

- 6 Polluants atmosphériques et qualité de l'air26
 - 6.1 Les principales émissions de substances polluantes à La Réunion26
 - 6.1.1 Les polluants atmosphériques27
 - 6.1.2 Les particules en suspension28
 - 6.2 Inventaires des principales émissions.....29
 - 6.3 Réglementation.....30
 - 6.4 Évaluation de la qualité de l'air31
 - 6.4.1 Les principaux secteurs géographiques vulnérables.....31

6.5	Impacts de la qualité de l'air et des polluants atmosphériques	32	8	Potentiel d'économie d'énergie et de maîtrise de la demande en énergie (MDE)	48
6.5.1	Sur la santé humaine	32	8.1	MDE Electricité	48
6.5.2	Sur les milieux naturels et agricoles	35	8.1.1	Potentiel MDE dans le bâtiment	49
6.6	L'évolution de la qualité de l'air et de la concentration de polluants	36	8.1.2	Potentiel dans l'industrie	51
Diagnostic « Energie »		38	8.1.3	Potentiel de réduction des consommations électriques en 2020 et 2030	51
7	Bilan énergétique régional de La Réunion	38	8.2	MDE Transports	54
7.1	L'approvisionnement énergétique de l'île	38	8.2.1	Bilan	54
7.1.1	Les ressources fossiles importées	38	8.2.2	Potentiel	54
7.1.2	Les ressources locales valorisées	39	9	Potentiel de développement des énergies renouvelables	55
7.1.3	Bilan de la consommation en énergie primaire	39	9.1	Les EnR intermittentes	55
7.2	La production électrique	40	9.1.1	L'éolien	56
7.2.1	Le parc de production électrique	40	9.1.1.1	Bilan	56
7.2.2	Répartition de la production par type d'énergie	41	9.1.1.2	Potentiels	56
7.3	Consommation énergétique	42	9.1.2	Le photovoltaïque	56
7.3.1	Focus sur la consommation électrique	42	9.1.2.1	Bilan	57
7.3.2	Focus sur les transports	44	9.1.2.2	Potentiels	57
7.3.3	Évolution de ces secteurs	44	9.2	La filière hydroélectrique	58
7.4	Bilan et scénarii d'évolution	45	9.2.1	Bilan	58
			9.2.2	Potentiels	58

9.3	Les énergies marines	59	9.7	Synthèse des bilans et potentiels.....	65
9.3.1	L'énergie de la houle	59	10	Potentiel de gains des émissions de CO2.....	67
9.3.1.1	Bilan	59	11	Enjeux en matière de climat, d'air et d'énergie à La Réunion	68
9.3.1.2	Potentiels.....	59	II.	OBJECTIFS REGIONAUX ET ORIENTATIONS STRATEGIQUES.....	71
9.3.2	L'énergie thermique des mers.....	60	12	Objectifs du SRCAE de La Réunion	71
9.3.2.1	Bilan	60	12.1	Objectifs qualitatifs	71
9.3.2.2	Potentiels.....	60	12.2	Objectifs quantitatifs du SRCAE	72
9.4	La biomasse	61	13	Orientations stratégiques du SRCAE de La Réunion	73
9.4.1	Bagasse	61	III.	MISE EN ŒUVRE, SUIVI ET EVALUATION DU SRCAE.....	96
9.4.1.1	Bilan	61	IV.	ANNEXE : SYNTHÈSE DE LA PARTICIPATION CITOYENNE.....	97
9.4.1.2	Potentiel	61	V.	SIGLES ET ABREVIATIONS.....	98
9.4.2	La filière bois-énergie	62	VI.	PRINCIPALES REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	101
9.4.2.1	Bilan	63			
9.4.2.2	Potentiels.....	63			
9.4.3	Le biogaz	63			
9.4.3.1	Bilan	63			
9.4.3.2	Potentiels.....	63			
9.5	La géothermie.....	64			
9.5.1	Bilan	64			
9.5.2	Potentiel	64			
9.6	Autres filières.....	65			

I. Rapport de présentation

1^{er} chapitre du SRCAE : diagnostic et enjeux Climat Air Énergie à La Réunion

1 Les engagements internationaux et nationaux du SRCAE

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) est un document d'orientations qui traduit les engagements nationaux et européens sur le climat, l'énergie et la qualité de l'air à l'échelle régionale.

A La Réunion, il est co-piloté par le Préfet de Région et le Président du Conseil Régional, et co-élaboré avec l'appui de l'ADEME et en concertation avec les acteurs concernés et la population. Il a pour objectif de définir des orientations stratégiques en matière de qualité de l'air et de lutte contre les changements climatiques, et se décline à l'échelle de La Réunion selon :

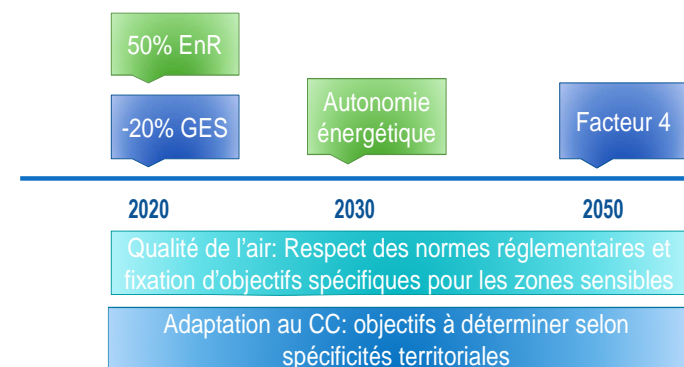
- L'engagement pris par la France et l'Europe du Facteur 4 (réduction par 4 des émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050) et du Paquet Énergie-Climat (3 fois 20 à 2020). À ce titre, il définit notamment les objectifs régionaux en matière de maîtrise de l'énergie ;
- Les orientations permettant d'atteindre les normes de qualité de l'air mentionnées à l'article L. 221-1 du code de l'environnement, de prévenir et de réduire la pollution atmosphérique et d'en atténuer les effets ;
- les objectifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable et de récupération, l'objectif fixé pour l'Outre-Mer dans la loi Grenelle 1 (Article 56) étant de 50% d'énergies renouvelables dans la consommation finale dès 2020, et **l'autonomie énergétique à horizon 2030**.

Les orientations visent à avoir une cohérence des volets air, énergie et climat afin de mettre en œuvre des mesures :

- Atteindre les objectifs définis par la loi Grenelle aux horizons 2020 et 2030 en termes de part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie et d'autonomie énergétique passe par la définition d'objectifs quantitatifs et qualitatifs par filière et

d'orientations fortes en matière de maîtrise des consommations d'énergie ;

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre ;
- Prévenir et réduire la pollution atmosphérique et ses effets
- Adapter les territoires et les activités réunionnaises aux effets du changement climatique : identifier les vulnérabilités du territoire, des activités, des espaces aux impacts du changement climatique et proposer des stratégies d'adaptation.



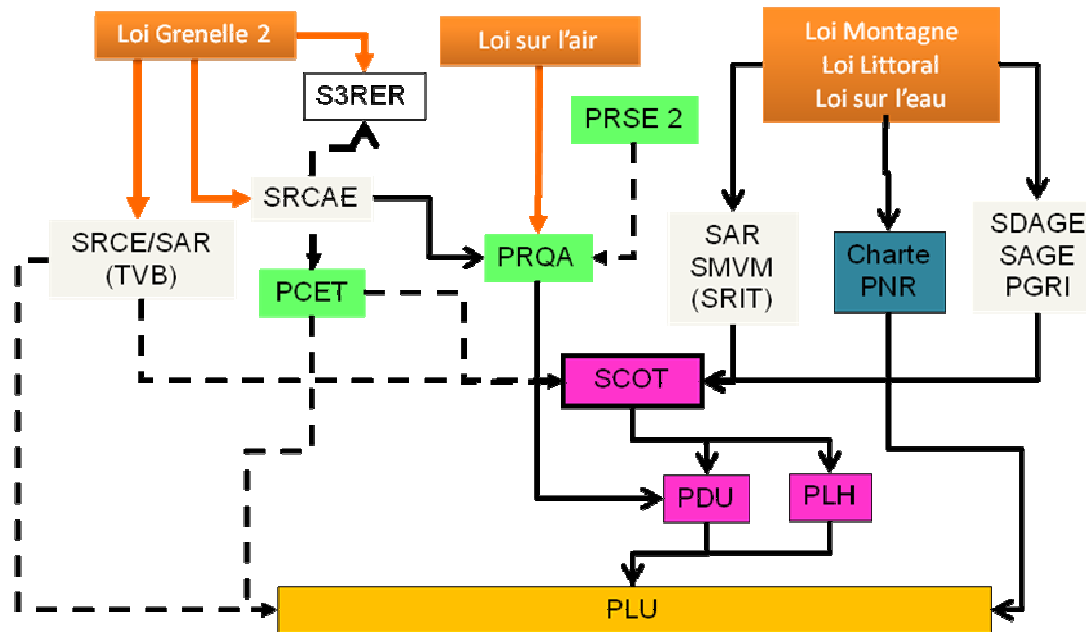
Ces différents objectifs (énergie, air, climat) sont intrinsèquement en lien les uns avec les autres.

Pour les régions dotées d'un **Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA)**, le schéma reprend les dispositions qui y sont contenues, constituant ainsi le volet « Air » du SRCAE qui traite particulièrement de la pollution atmosphérique et de l'amélioration de la qualité de l'air. Le PRQA de La Réunion a été approuvé par le Conseil Régional en novembre 2008.

Quant aux autres orientations, elles sont regroupées en deux volets, l'« Atténuation » et l'« Adaptation », qui seront ensuite déclinés de façon opérationnelle *via* les **Plans Climat Énergie Territoriaux** que la loi Grenelle a rendu obligatoire pour les collectivités de plus de 50 000 habitants. A La Réunion, 13 collectivités sont concernées (Conseil Régional, Conseil Général, 5 Établissements Publics de Coopération Intercommunale EPCI, 6 Communes).

De manière générale, le SRCAE doit mettre en cohérence les objectifs nationaux et internationaux avec les politiques publiques locales en matière d'environnement et d'aménagement à travers notamment les documents d'urbanisme.

HIERARCHIE DES NORMES AUTOUR DU SRCAE



- PRQA : Plan Régional pour la Qualité de l'Air
- PRSE : Plan Régional Santé-Environnement
- PNR : Parc National de La Réunion
- PGRI : Programme de Gestion du Risque Inondation
- PLH : Plan Local de l'Habitat
- PLU : Plan Local d'Urbanisme
- PCET : Plan Climat Energie Territorial
- PCER : Plan Climat Energie Régional
- PDU : Plan de Déplacement Urbain
- SAGE : Schéma d'Aménagement et Gestion des Eaux
- SAR : Schéma d'Aménagement Régional
- SCoT : Schéma de Cohérence Territorial
- SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et Gestion des Eaux
- SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer
- SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie
- SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique
- SRE : Schéma Régional Eolien
- SRIT : Schéma Régional des Infrastructures de Transports
- S3RER : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables
- TVB : Trame Verte et Bleue



Région Réunion-RP-2013

2 Etapes du projet et Gouvernance

Co-élaboré par la Région Réunion et la DEAL avec l'appui de l'ADEME, le projet de SRCAE a démarré en 2011.

Son élaboration repose essentiellement sur 2 étapes :

- **Étape 1: État des lieux Climat Air Energie** - Réalisation d'un état des lieux qualitatif et quantitatif des connaissances relatives aux actions publiques et aux initiatives privées portées sur le climat, l'air et l'énergie à La Réunion.
- **Étape 2: Diagnostic et orientations partagés SRCAE** - Valorisation de l'état des lieux en vue de l'élaboration du diagnostic et partage avec les acteurs et la population pour définir les orientations

La réalisation du SRCAE passe par l'adhésion et l'engagement de tous les acteurs du territoire pour assurer le portage politique, la bonne gouvernance, la cohérence globale et un large champ d'actions à hauteur des enjeux relatifs au climat à l'air et à l'énergie. Cela passe non seulement par de la méthodologie mais également par une vision et une culture à partager.

Une gouvernance bien spécifique a été établie pour la mise en œuvre de ce projet.

ACTEURS ET GOUVERNANCE MISE EN PLACE DANS CE CADRE A LA REUNION

a) Les acteurs impliqués

- La **Région** intervient dans le cadre de ses responsabilités directes (équipements, bâtiments...), et de ses compétences réglementaires (urbanisme, transport, programmation d'énergie...). Elle prend part aussi

en tant qu'animatrice auprès de tous les acteurs, publics ou privés du territoire. La question « climat-énergie » devra ainsi être intégrée dans l'ensemble des politiques sectorielles et des champs de compétences de la collectivité ainsi que dans les démarches et outils de planification.

- **L'État**, dans la droite ligne du Grenelle, impulse un exercice intégré, établi dans le respect de la gouvernance à 5.
- **L'ADEME**, appuyant les services déconcentrés et les collectivités locales
- **L'ensemble des acteurs directement concernés** (collectivités locales, producteurs d'énergie, gestionnaires des espaces naturels, monde économique, autorités compétentes en matière d'énergie, de transport et de déchets...) sont eux aussi associés aux différentes phases avec une attention particulière portée à la participation des collectivités locales devant établir un PCET - afin que les différents exercices infra régionaux, SRCAE et PCET, soient bien concordants et cohérents.
- Enfin, la **population**, à travers la participation citoyenne, participe à la définition des orientations et des propositions d'actions susceptibles d'être reprises dans les PCET, et plus particulièrement dans le PCER qui sera porté par la Région Réunion.

b) La gouvernance

- Un **secrétariat technique** rassemble les co-financeurs du projet. Il est composé des services techniques de la Région, de la DEAL et de l'ADEME. Ce comité assure le rôle de maître d'ouvrage technique du SRCAE.
- Un **comité de pilotage** : il lance la démarche et arrête les objectifs et orientations du SRCAE. Pour ce faire, il valide chaque étape de la démarche. Il organise et coordonne le travail nécessaire à l'élaboration de l'état des lieux, du scénario tendanciel et des orientations. Il veille à articuler la démarche avec les autres exercices de planification pilotés par l'État, la région ou les collectivités territoriales. Il rassemble l'ensemble des contributions dans un document unique. Il est composé

des collectivités locales, de l'Etat, de l'ADEME, des chambres consulaires et des conseils consultatifs régionaux.

- Un **comité technique** : il conduit l'ensemble des travaux nécessaires à l'élaboration du SRCAE. Le comité technique doit notamment s'assurer de la complémentarité des travaux menés et veiller au principe d'intégration et d'interdépendance des objectifs liés au climat, à l'air et à l'énergie, ainsi qu'aux autres enjeux transversaux (économiques, sociaux, environnementaux). Il rassemble l'ensemble des acteurs du territoire concernés par les thématiques traitées.
- Les **ateliers thématiques** : afin de couvrir l'ensemble des domaines traités par le SRCAE, le comité technique doit nécessairement se décomposer en ateliers thématiques selon les sujets à traiter. Chaque atelier établit, à partir des données et études disponibles, les inventaires et bilans relatifs à la situation de référence. Les ateliers proposent les objectifs et orientations dans leur domaine. Ils soumettent leurs conclusions au comité technique qui les proposera à la validation du comité de pilotage.

DEROULEMENT DU PROJET EN 8 ETAPES

1 Etat des lieux

✓ Février 2011 : Première étape du projet

Un premier **état des lieux qualitatif et quantitatif des connaissances relatives aux actions publiques et aux initiatives privées portées sur le climat, l'air et l'énergie** à La Réunion a été réalisé en février 2011. Cet état des lieux initial a permis de repérer et de spatialiser les richesses et faiblesses du territoire au regard des enjeux climatiques et du développement durable pour La Réunion. Il repose sur une analyse documentaire et des entretiens d'acteurs.

2 Diagnostic initial

Cet état des lieux en matière de climat, d'air et d'énergie à La Réunion a permis de dresser un premier diagnostic pour l'élaboration du SRCAE, en vue de l'élaboration du diagnostic et des orientations partagés avec des experts techniques et la population.

✓ 13 Avril 2011 : 1^{er} Comité Technique

Ce travail avait été présenté dans un premier temps aux membres du comité technique lors d'une première réunion le 13 avril 2011.

Un **portail Internet** a été mis en place pour permettre aux partenaires techniques et au grand public de s'informer de l'état d'avancement du projet et de télécharger les présentations et les comptes-rendus issus des diverses réunions (srcae.regionreunion.com).

✓ 19 mai 2011 : 1^{er} Comité de Pilotage

Cet état des lieux a été examiné puis validé par les membres du comité de pilotage lors d'une première réunion de lancement le 19 mai 2011.

3 Diagnostic partagé

✓ 6-10 juin 2011 : Ateliers thématiques avec les acteurs techniques

Le premier **diagnostic initial** a servi de support de travail pour une session de cinq **ateliers thématiques ou transversaux** qui se sont tenus en **juin 2011** en présence des acteurs techniques concernés par ces problématiques et qui étaient répartis ainsi:

- Atelier « Air »
- Atelier « Filières énergétiques »
- Atelier « Territoire : aménagement, mobilité, habitat »
- Atelier « Activités économiques »
- Atelier « Vulnérabilité et adaptation »

Ces travaux ont permis **l'identification des enjeux et une esquisse des orientations**.

4 Potentiels énergétiques et perspectives

✓ Août-Octobre 2011 : Réunions de scénarisation « Energie »

Un **comité technique « énergie »** réunissant l'État, la Région, l'ADEME, EDF, l'ARER, GERRI et Réunion Ile Verte s'est ensuite réuni à plusieurs reprises en août pour valider des hypothèses communes, hautes et basses, de production et de consommation par type et par source d'énergie renouvelable, afin de préparer le **travail de scénarisation**.

5 Concertation avec la population

✓ Janvier-Mars 2012 : Ateliers participatifs avec la population

En parallèle, un travail de **concertation** avec la population est engagé :

- des **réunions de sensibilisation** aux effets du changement climatique à la Réunion, à destination de publics scolaires puis grand public se sont tenues en novembre 2011
- des **ateliers participatifs** organisés en janvier et février 2012 pour recueillir les réactions, attentes et/ou propositions de la population

La **synthèse de ces ateliers est présentée en annexe**.

6 Définition et consolidation des orientations stratégiques

✓ Mai-Juillet 2012 : Finalisation du projet de SRCAE

Au final, au regard des enjeux identifiés en première approche, des conclusions des ateliers et des apports citoyens, ont été finalisés le **diagnostic et les orientations partagés**. Le rapport présente et analyse l'état des lieux de la région dans les domaines couverts par le schéma régional et les perspectives de son évolution aux horizons 2020 et 2030.

Le document final fait apparaître les orientations stratégiques régionales relatives à l'« air », à l'« atténuation » et à l'« adaptation » au changement climatique.

✓ 2 juillet 2012 : Validation par le Comité Technique

Une synthèse du diagnostic et les orientations stratégiques été présentés puis validés lors d'un 2^{ème} comité technique le 2 juillet 2012 au centre MONTgaillard Culture et Arts.

✓ 6 septembre 2012 : Validation par le Comité de Pilotage

Le projet de SRCAE a ensuite été examiné puis validé par un 2^{ème} comité de pilotage réuni le 6 septembre 2012 à l'Hôtel de Région.

7 Consultations

✓ Décembre 2012 - Février 2013 : Consultation du public et des organismes

Conformément au décret d'application, le projet de SRCAE a été mis en consultation du public et de divers acteurs et instances pendant 2 mois.

A cette issue, les retours des différentes consultations ont été examinés par le secrétariat technique puis intégrés après validation.

8 Approbation du projet de SRCAE

✓ Approbation du projet en Assemblée Plénière du Conseil Régional en 2013

✓ Arrêt du SRCAE par le Préfet

3 Présentation générale de La Réunion

Source : Tableau Économique de La Réunion – INSEE, Édition 2011

- **Territoire** : Département d’Outre Mer, Région Ultra Périphérique de l’Union Européenne, représentant de la France comme État membre de Commission de l’Océan Indien, Région monodépartementale répartie en 24 communes et 5 Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI)
- **Environnement naturel** : île tropicale située dans l’Océan Indien et composant l’Archipel des Mascareignes, un relief escarpé avec une côte au vent à l’est et une côte sous le vent à l’ouest, un volcan éruptif l’un des plus actifs au monde Le Piton de la Fournaise, des milieux naturels remarquables protégés : Parc National (créé en 2007 et classé Patrimoine mondial de l’UNESCO en 2010), Réserve Naturelle Marine (créée en 2007), Réserves naturelles
- **Population** : 833 000 habitants en 2010 occupant principalement la bordure littorale, 1,061 million d’habitants estimés en 2040
- **Société** : 28,9% de la population active au chômage en 2010, un Réunionnais sur deux avec un niveau de vie inférieur à 920€/mois, dépense des ménages marquée par une part importante dédiée aux transports, juste devant l’alimentation et le logement en 2006, une bonne part étant consacrée également aux autres biens et services
- **Économie** : PIB de 14,9 milliards en 2009, principaux secteurs d’activité : BTP, commerce et autres services marchands (y compris hôtels-restaurants), éducation/santé/action sociale, services

d’administration, transports et télécommunications, pêche/agriculture/agroalimentaire, autres industries énergie et eau

- **Besoins énergétiques** : consommation d’énergie finale de 1391 milliers de tonnes équivalent pétrole (tep) en 2010 essentiellement pour le transport routier et la production électrique avec 2/3 provenant des centrales thermiques à énergie principalement carbonée
- **Qualité de l’air** : 8 communes surveillées en 2010, dépassement des fines particules en suspension PM10 à Saint-Denis et Saint-Pierre
- **Risques naturels** : territoire très exposé avec 6 des 7 aléas répertoriés : inondation, mouvement de terrain, cyclone, éruption volcanique, séisme, feux de forêts (Source : risquesnaturels.re)

DIAGNOSTIC « CLIMAT »

4 La vulnérabilité du territoire au changement climatique

Les observations du climat et les projections climatiques réalisées par différents organismes à travers le monde font état d'un réchauffement sans équivoque, quel que soit le scénario d'émissions de gaz à effet de serre (GES) retenu. Le changement climatique entraînera donc des effets et des impacts plus ou moins importants sur l'ensemble des secteurs d'activités et des territoires.

Du fait de son caractère insulaire, de son relief et de son évolution démographique anticipée (selon l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE), l'île devrait compter 1 061 000 habitants en 2030, soit un tiers de plus qu'aujourd'hui)¹, l'île présente d'importants facteurs de vulnérabilité.

Dans ce contexte, l'anticipation du changement climatique par une stratégie locale d'adaptation apparaît indispensable.

¹ INSEE, décembre 2010, Projections de population 2010 à La Réunion, http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=24&ref_id=16906

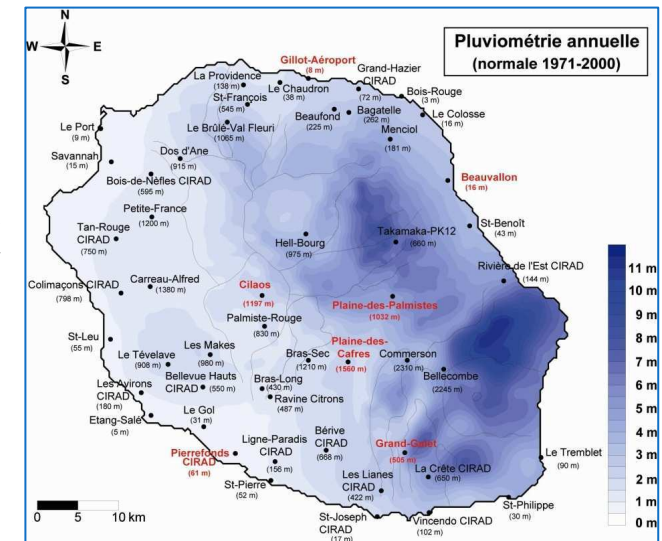
4.1 L'évolution des paramètres climatiques à La Réunion

4.1.1 La diversité climatique de l'île

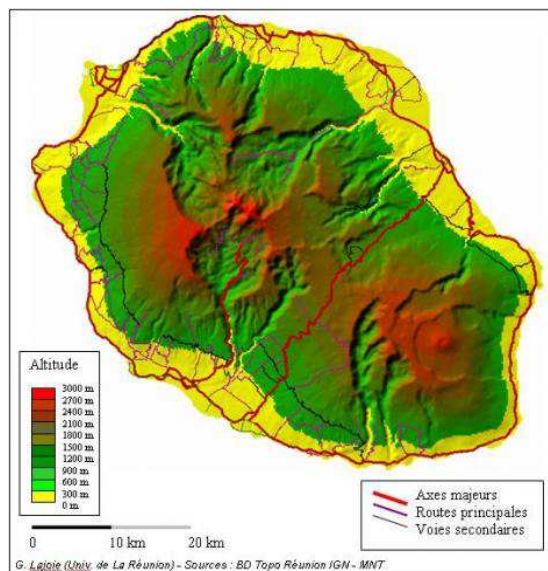
Très largement influencé par le relief de l'île, le climat réunionnais est également soumis à de grandes variabilités sur l'ensemble du territoire et bien qu'elle bénéficie globalement du climat tropical, la montagne et l'océan participent à la diversité climatique de l'île.

On y distingue **la côte au vent à l'Est**, directement soumise aux alizés et plus exposée aux précipitations avec une pluviométrie importante quelle que soit la saison, et **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 et sec.

Pluviométrie moyenne annuelle sur l'île de La Réunion et stations étudiées suivies de leur altitude, source : Météo France 2009



L'île présente également **trois grandes régions thermiques** : la région tropicale correspondant aux basses pentes et aux zones côtières (<300 m d'altitude) ; la région subtropicale correspondant aux pentes moyennes et aux cirques (<1.800m) ; la région tempérée (>1.800m) qui connaît des températures parfois proche de 0°C.



Carte du relief de l'île de La Réunion représentant les trois régions thermiques du territoire

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.

4.1.2 Les projections de Météo France pour La Réunion à l'horizon 2100

En 2009, Météo France a réalisé pour le compte de la Région Réunion une étude², visant à décrire le climat passé suite à une analyse des données historiques (sur une période de référence 1969-2008) et à présenter des projections du climat futur à l'horizon 2100 à partir des modèles climatiques globaux du GIEC.

Cette étude de référence climatique, qui participe au projet ACCLIMATE de la Commission de l'Océan Indien (COI), est inédite dans la zone. Elle constitue un véritable outil d'aide à la décision en termes d'adaptation au changement climatique.

L'analyse réalisée donne les tendances suivantes :

² Météo-France, 2009, Etude pour l'identification des évolutions des changements climatiques à La Réunion

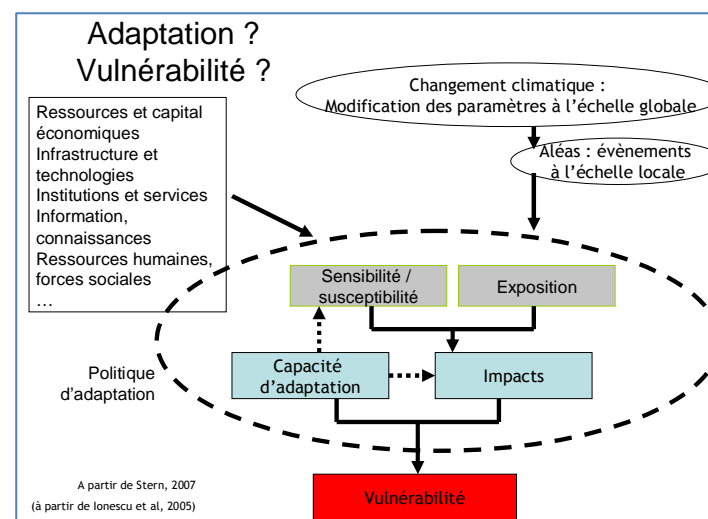
	Observation 1969-2008	Simulations climatiques à horizon 2100
Températures moyennes	+ 1°C depuis 1969 (actualisée en 2012)	Poursuite de la tendance : + 1 à 3,2°C
Précipitations	Tendance à la baisse sur l'ensemble de l'île et particulièrement sur les régions de l'Ouest, du Sud-ouest et du Sud.	Poursuite de la tendance : -6 à -8 % avec une baisse plus marquée pendant l'hiver austral.
Cyclones	9,3 systèmes tropicaux formés en moyenne par an sur le bassin du Sud-ouest de l'Océan Indien, dont 4,8 ont atteint le stade de cyclone tropical avec une forte variabilité interannuelle.	Des systèmes potentiellement moins nombreux mais plus intenses (travaux de recherche en cours)
Niveau de la mer	Elévation du niveau marin de 3,2 mm par an depuis 1993	Le niveau mondial devrait continuer d'augmenter entre 2 et 4 mm par an , soit une élévation de 20 à 60 centimètres en un siècle.

4.2 Secteurs vulnérables identifiés

L'analyse de la vulnérabilité du territoire réunionnais repose sur les travaux menés par la Commission de l'Océan Indien (COI) dans le cadre du projet ACCLIMATE qui avait pour objectif de définir une stratégie régionale d'adaptation au changement climatique dans la zone Océan Indien (ASCONIT-PARETO, 2011).

4.2.1 Concept de vulnérabilité

La vulnérabilité est le degré par lequel un système risque de subir ou être affecté par les effets néfastes du changement climatique, y compris la variabilité climatique et les phénomènes extrêmes. La vulnérabilité dépend du caractère, de l'ampleur et du rythme du changement climatique auxquels un système est exposé, ainsi que de sa sensibilité et de sa capacité d'adaptation.



Source : ASCONIT-PARETO, 2011

4.2.2 Secteurs vulnérables à La Réunion

4.2.2.1 Risques naturels et aménagement

Selon le Schéma de Prévention des Risques Naturels (SPRN) de La Réunion, par sa position géographique et son climat, l'île est exposée à cinq aléas majeurs, 3 pouvant être directement liés au climat à savoir :

- **le risque inondation** caractérisé par la montée lente des eaux en région de plaine, la formation rapide des crues torrentielles et le ruissellement pluvial ;
- **le risque mouvements de terrain** et plus particulièrement les glissements de terrain et le recul du trait de côte et de falaise ;
- **les risques de houles cycloniques et de marées de tempêtes** qui pourraient accentuer la formation de vagues importantes et la montée du niveau de la mer engendrant des phénomènes de submersion marine et d'érosion côtière ;
- **les risques de feux de forêts qui surviennent généralement durant l'hiver austral d'avril à novembre** en raison de la sécheresse, de la faible teneur en eau des sols et de l'effet des alizés. La zone la plus exposée est la région Ouest du fait de la présence d'arbres de plus haute taille et d'espèces végétales les plus combustibles ;
- **les épisodes cycloniques** principalement caractérisés par des rafales de vents d'intensité et de trajectoires variables. A La Réunion, la saison cyclonique s'étend de décembre à avril, avec un maximum de risque durant les trois mois de l'été austral, entre janvier et mars. Il est néanmoins possible d'observer des cyclones d'octobre à mai⁴.

³ DDE Réunion, octobre 2010, Schéma de Prévention des Risques Naturels à La Réunion

⁴ DDE Réunion, octobre 2010

Les **risques naturels** sont parmi les principaux enjeux vis-à-vis du changement climatique. Les **inondations** comme les **mouvements de terrain** ont déjà un impact fort sur le territoire et font l'objet de **suivis, de plans de prévention et de secours**. Leur fréquence risque d'augmenter avec le changement climatique. Pour les mouvements de terrain, ce sont les cirques qui ont les plus vulnérables alors que le risque d'inondation concerne plus le littoral et les ravines. Les phénomènes de submersion marine se renforceront à proximité du littoral. En arrière-plan se dessinent **les questions de la résistance des infrastructures et de l'aménagement du territoire**. Face aux vagues de chaleur, c'est la problématique du confort des **habitations** qui sera posée.

D'une manière générale, la gestion des risques naturels repose sur l'aménagement du territoire et l'organisation de ses villes

Principaux outils de planification et d'aide à la décision : Schéma d'Aménagement Régional (SAR) adopté en 2011, Programme de Gestion du Risque Inondation (PGRI) couvrant la période 2007-2013, Schéma de Prévention des Risques Naturels (SPRN) établi en 2011, Observatoire Régional des Risques Naturels (ORN) créé en 2011

Identité culturelle et éducation

L'ensemble de la population Réunionnaise a une culture très développée des risques naturels liés aux extrêmes climatiques, en particulier les cyclones et les fortes pluies.

4.2.2.2 Préservation de l'environnement et des milieux

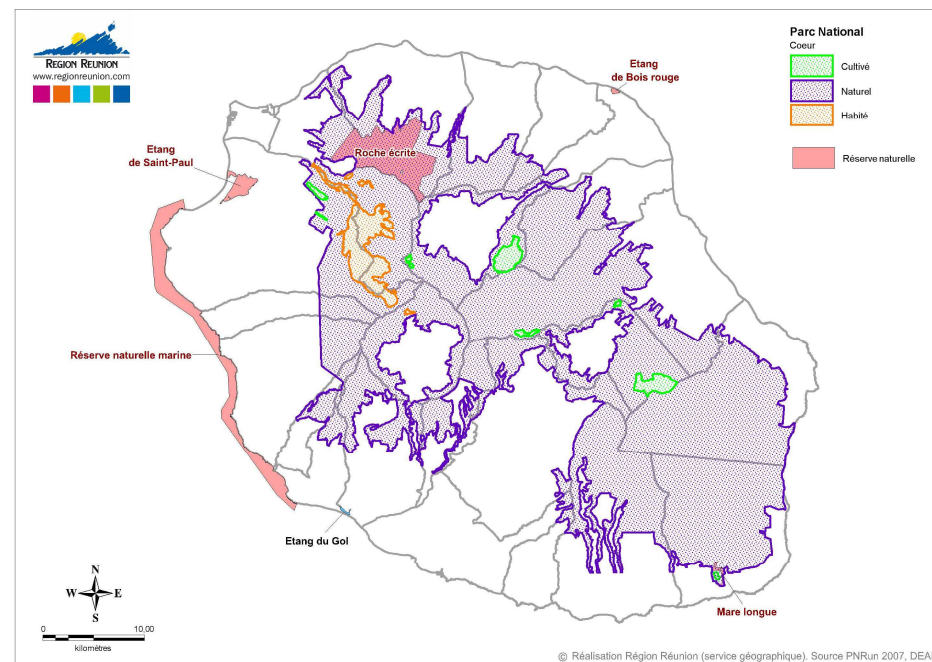
Les **réefs coralliens** sont particulièrement vulnérables à l'augmentation de la température et à l'acidification des océans. Les enjeux sont multiples et concernent aussi bien la **protection du littoral**, la **préservation de la ressource halieutique** que le **tourisme**.



Pour le **milieu terrestre**, le principal enjeu sera la disparition des milieux les plus sensibles et des espèces associées, en particulier en haute altitude et à proximité du littoral. La question est de savoir dans quelle mesure les espèces seront capables de tolérer ou de **s'adapter à une modification de leur habitat** et à la **prolifération des espèces envahissantes**.

La capacité d'adaptation des espèces et des milieux dépendra fortement des réseaux d'aires protégées marines ou terrestres mis en place et de leur interconnexion, faisant appel à la notion de corridor écologique.

Principaux outils de protection et de gestion des milieux naturels : Charte du Parc National de La Réunion créé en 2007 (patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2011), Plan de gestion de la Réserve Nationale Naturelle Marine créée en 2007, zones de protection des habitats remarquables (milieux humides : Etangs)



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

4.2.2.3 Santé publique

Plusieurs impacts sanitaires sont donc attendus à savoir :

- **L'émergence de maladies à vecteurs, l'augmentation des allergènes** et la **fragilisation de la population** comme cela avait déjà été observé en 2006 avec l'infection à virus Chikungunya qu'ont contracté 300 000 personnes.

Les personnes âgées et les régions Est et Ouest ont été les plus touchées lors de son apparition⁵ ;

- **L'isolement des populations** lors notamment des épisodes climatiques extrêmes. Les personnes âgées sont alors considérées comme les personnes les plus vulnérables ;
- **La coupure de l'accessibilité aux soins ou aux ressources** électriques et hydriques.

La question de la santé publique se pose en premier lieu vis-à-vis des maladies vectorielles. Le changement climatique aura un impact certain mais qui reste difficile à préciser à l'échelle de La Réunion. La gestion de ce risque devra reposer sur une implication forte des citoyens à travers la lutte contre les gîtes larvaires. Le principal facteur d'introduction d'un agent pathogène est le transport de voyageurs.

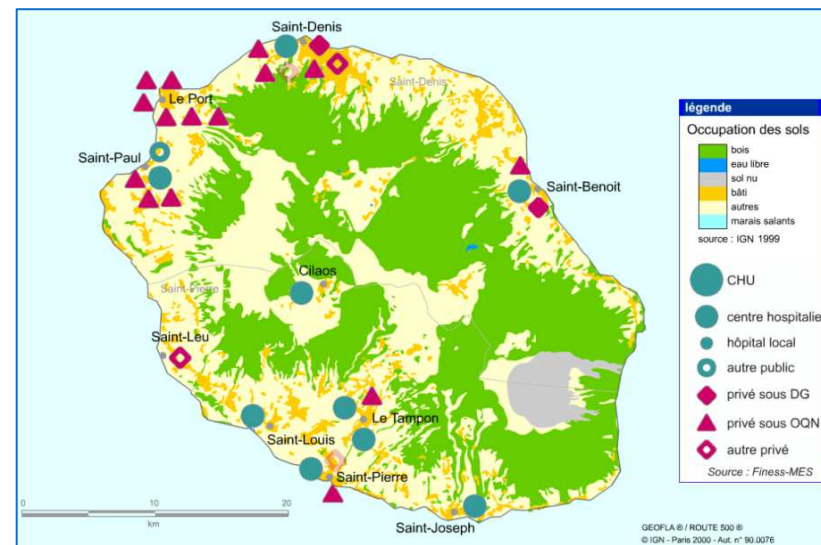


Il s'agit donc d'un enjeu régional pour lequel les compétences doivent être coordonnées afin de faciliter une intervention précoce en cas de nouvelles contaminations.

Les capacités d'adaptation locale paraissent donc quelque peu restreintes du fait, d'une part de l'accroissement progressif de la population locale⁶, et d'autre part de

⁵ INSEE, décembre 2007, Revue économique de La Réunion n°129

la répartition inégale de l'offre de soin principalement concentrée sur le littoral nord et sud au détriment des espaces est, ouest et centre moins bien desservis⁷.



Cartographie de l'offre de soin à La Réunion en 2010 (source : DRASS Réunion, 2006, Cartographie des établissements sanitaires, sociaux et médicaux-sociaux, capacités installées et autorisées en 2006)

Principal outil de planification : Plan Régional Santé Environnement 2 (2011-2015)

⁶ INSEE, décembre 2010, Projections de population 2010 à La Réunion
http://www.insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=24&ref_id=16906

⁷ INSEE, 2006, Discipline et capacités des établissements hospitaliers
http://www.insee.fr/fr/insee_regions/reunion/themes/revue/revuehs3/revuehs3_et_ab_hospitaliers.pdf

4.2.2.4 Gestion intégrée des ressources en eau, cycle de l'eau

Les modèles climatiques envisagent une diminution des précipitations, en particulier lors de l'hiver austral. Bien que la Réunion bénéficie d'une ressource en eau bien supérieure à ses besoins, elle est répartie de manière très hétérogène. La Réunion fait déjà face, dans certaines parties de l'île, à des déficits chroniques graves ainsi qu'à des remontées d'eaux salines importantes. Ces phénomènes vont s'accroître avec le changement climatique.

Les principaux enjeux sont les modes de consommation, la qualité du réseau pour éviter les pertes et l'interconnexion des réseaux. Des simulations climatiques à l'échelle du territoire, différenciant Est, Ouest et intérieur de l'île, permettraient de mieux anticiper l'avenir.

Principaux outils de planification : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), Plan Départemental de l'eau et des Aménagements Hydrauliques (PDEAH) en cours d'élaboration

4.2.2.5 Agriculture, forêts, pêche et aquaculture

D'une manière générale, le secteur agricole est particulièrement sensible aux effets du changement climatique. Les modifications de températures, la répartition saisonnière des précipitations, les événements extrêmes

(sécheresse, cyclones) peuvent avoir des conséquences directes et importantes sur l'ensemble des productions. Ces modifications climatiques peuvent induire également des perturbations sur les écosystèmes : développement de pathogènes et d'espèces envahissantes, rupture de l'équilibre entre ravageurs et prédateurs naturels, décalages entre cycles de vie pollinisateurs et végétaux auxquels ils sont associés. Aussi, les conditions d'accès à l'eau seront sans doute affectées par les changements de distribution des précipitations et des régimes des rivières (Source : Chambre de l'Agriculture, 2012).

La culture de la canne à sucre, principale production agricole, est peu vulnérable sur le long terme car il s'agit d'une plante très robuste. L'élevage est une autre activité importante mais dont l'enjeu économique comme sa vulnérabilité restent limités aujourd'hui. La situation pourrait évoluer si l'autonomie alimentaire devient un axe majeur de développement de l'île. Ce secteur pourrait ne plus pouvoir se reposer sur les importations de métropole ou de la Région en cas de crise.

La pêche traditionnelle devrait être particulièrement impactée car les espèces visées sont liées à la santé du récif. Même si cette activité reste économiquement limitée, son poids social est important. Concernant la pêche hauturière, il est très difficile de faire des pronostics. L'enjeu, limité aujourd'hui pour la Réunion, est majeur au niveau de la ZEE de certaines îles Eparses. La répartition comme l'abondance des grands pélagiques risquent de changer à long terme sans pour autant être prévisibles.

L'agriculture et l'élevage pourraient alors devenir un enjeu de sécurité alimentaire, ce qui aurait des conséquences sur l'aménagement du territoire, l'autonomie énergétique et la gestion de la ressource en eau.

Principaux outils de planification : cahiers de l'agriculture, Plan Régional de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire Durable (PRAAD) en cours d'élaboration

4.2.2.6 Infrastructures de Transports

Les transports maritimes constituent la principale porte d'entrée des importations. Ce secteur est peu vulnérable sauf lors d'événements cycloniques intenses entraînant un blocage temporaire. La vulnérabilité est encore plus limitée pour le transport aérien avec deux aéroports et un enjeu centré sur les voyageurs.

Le transport routier, qui est le plus exposé aux cyclones et événements de fortes pluies bloquant les radiers et déclenchant des mouvements de terrain, est le plus vulnérable. Et bien que de nouvelles infrastructures se développent, les zones des Hauts et les cirques restent particulièrement vulnérables.

Le secteur le plus vulnérable reste les infrastructures routières au cœur de l'activité économique de l'île, tous produits confondus.



Photo de l'effondrement du pont de la Rivière Saint-Etienne suite au cyclone Gamède en février 2007 (source : ipreunion)

Principal outil de planification : Schéma Régional des Infrastructures de Transports (SRIT) en cours d'élaboration

4.2.2.7 Industrie, commerces et services

La principale industrie de La Réunion est l'agro-alimentaire. La production d'eau en bouteille est la filière locale la plus importante à ce jour car prioritaire pour la santé humaine lors des épisodes de fortes pluies. Même si l'ensemble des denrées alimentaires produites localement pourrait être substituées par les importations, il faut garder à l'esprit que cette situation risque de changer avec la volonté politique d'autonomie alimentaire et un coût croissant des transports et donc des importations.

4.2.2.8 Énergie (production, transfert et distribution)

La production d'électricité repose sur un mixte d'infrastructures mêlant thermique et énergies renouvelables dont la ressource la plus exposée est l'hydraulique.

Composé d'un réseau aérien représentant 58.8% et de réseaux souterrain et sous-marin totalisant 41.2% (OER Bilan énergie 2011), le réseau de distribution est particulièrement vulnérable aux impacts du changement climatique.

La dépendance de l'île vis-à-vis des énergies fossiles importées renforce sa vulnérabilité.

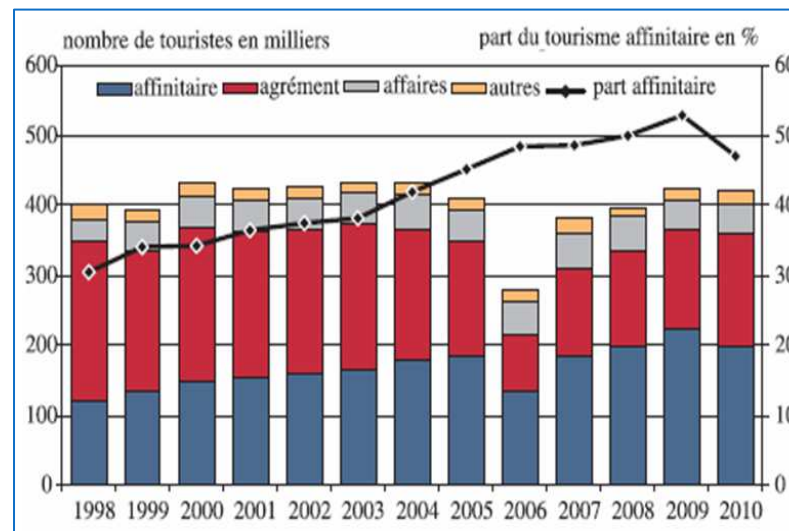
Les principaux enjeux restent la capacité de l'île à maîtriser la demande en énergie et à diminuer la vulnérabilité du réseau électrique face aux évènements extrêmes.

Principal outil de planification : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables (S3RER) (à réaliser par EDF sur la base du SRCAE)

4.2.2.9 Tourisme

Le tourisme reste majoritairement affinitaire et ne concerne l'agrément que pour un tiers des arrivants. L'Ouest avec ses plages et son récif frangeant constitue une zone d'accueil et d'attrait très importante. Une dégradation du récif pourrait avoir un impact négatif. Mais aujourd'hui c'est la forte

vulnérabilité aux épidémies comme le Chikungunya qui est préoccupante car sensible à l'évolution du climat.



La fréquentation touristique par catégorie à la Réunion, source : INSEE 2010⁸

Principaux outils de planification : Schéma de Développement et d'Aménagement Touristique de La Réunion (SDATR) adopté en 2004 (à réactualiser), Plan d'Actions Régional pour le Développement et l'Emploi

⁸ INSEE, 2010, Bilan économique 2010 à La Réunion

4.3 Évolutions attendues par secteur

Le manque de mesures et de simulations climatiques dans la zone de l'Océan Indien ne permet pas de dresser des conclusions précises en matière de changement climatique à La Réunion.

Toutefois, les évolutions, dont certaines sont déjà constatées, se répercuteraient sur l'ensemble des systèmes naturels et humains :

- le bouleversement de certains écosystèmes : migration d'espèces (notamment les espèces marines), extinction d'espèces végétales et animales menacées ;
- dans le secteur agricole, des modifications des rendements (à la hausse ou à la baisse selon les régions) et une possible relocalisation de certaines productions ;
- des répercussions sur la santé : fragilité due aux fortes chaleurs, redistribution géographique de certaines pathologies, notamment celles transmises par des vecteurs ;
- accroissement des inégalités locales concernant la disponibilité de la ressource en eau, au détriment des régions actuellement sèches.
- impacts économiques et sociaux, en lien avec la redistribution des flux touristiques, l'impact des extrêmes sur les infrastructures...

Dans cette optique et sur la base du diagnostic réalisé, 7 secteurs prioritaires ont été retenus pour le SRCAE.

Les secteurs vulnérables prioritaires du SRCAE

- ***La gestion qualitative et quantitative locale de la ressource en eau***
- ***L'agriculture et l'élevage dans une optique d'autonomie alimentaire***
- ***La préservation de l'environnement et des milieux naturels pour la biodiversité et la pêche***
- ***L'aménagement du territoire et l'organisation des villes face aux aléas climatiques (ruissellement, îlot de chaleur...)***
- ***Le secteur énergétique vis-à-vis de la production et de la consommation d'électricité***
- ***Les infrastructures de transport et les modes de déplacement***
- ***La santé publique notamment vis-à-vis des pathogènes***

La caractérisation de la vulnérabilité du territoire permet de définir une stratégie régionale adaptée aux spécificités locales qui repose essentiellement sur l'aménagement intégré du territoire.

4.4 L'aménagement au cœur de l'adaptation

L'adaptation d'un territoire aux conséquences du changement climatique est essentiellement une question d'évolution de l'organisation du territoire et des sociétés humaines qui y vivent.

Le principal document de planification territoriale à l'échelle régionale à La Réunion est le Schéma d'Aménagement Régional (SAR). Ce document 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.

Il comprend un chapitre individualisé, le Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM) qui est consacré aux orientations fondamentales de protection, d'aménagement et d'exploitation du littoral.

L'intégration du changement climatique est un des objectifs du SAR : « sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques ».

Il met l'accent sur l'enjeu de l'adaptation au changement climatique notamment par une amélioration de la gestion du risque inondation (améliorer la connaissance et l'information sur les risques dans les projets d'aménagement).

L'objectif est d'anticiper les changements climatiques pour réduire l'exposition des populations aux risques naturels en privilégiant un principe

de gestion préventive des risques. Il traite également de la préservation des ressources en eau et en matériaux, de l'atteinte de l'autonomie énergétique tout en sécurisant l'approvisionnement et le transport et de la maîtrise des pollutions notamment en vue du bon état écologique des masses d'eau.

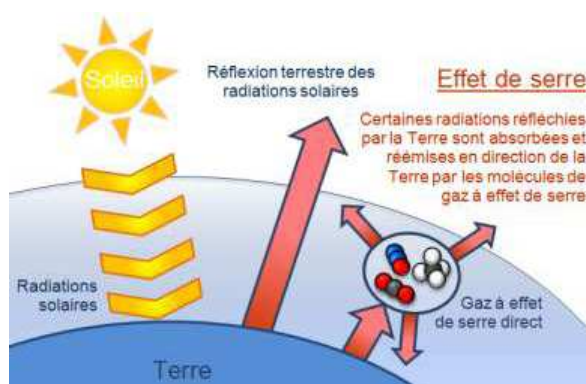
Le SAR, qui doit respecter les lois générales d'urbanisme s'impose aux SCoT, aux PLU.

DIAGNOSTIC « GES »

5 Émissions de gaz à effet de serre

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet à la température de la basse atmosphère de se maintenir autour de 15°C en moyenne. Sans cet effet de serre, principalement dû à la vapeur d'eau, la température moyenne serait de -18°C et la vie sur terre n'aurait pas connu un développement sous ses formes actuelles. La quantité de ces gaz s'accroît constamment depuis plusieurs décennies, due essentiellement aux activités humaines, comme par exemple l'utilisation massive de combustibles fossiles qui rejette des quantités considérables de CO₂ dans l'atmosphère. On parle alors d'effet de serre additionnel pour décrire la contribution des activités humaines au réchauffement global⁹.

Mécanismes de l'effet de serre (source: CITEPA 2010)



⁹ CITEPA, Inventaire SRCAE de La Réunion en 2007, 2010

5.1 Les gaz à effet de serre à La Réunion

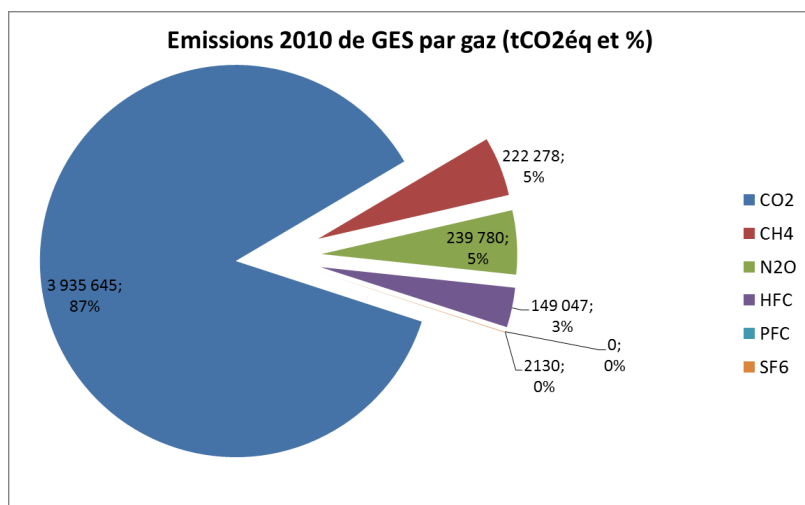
Les activités anthropiques de l'île de la Réunion ont engendré des émissions directes de gaz à effet de serre (GES) pour l'année 2010 à hauteur de 4,5 MteqCO₂ hors UTCF (IEGES, 2010).

L'atmosphère est principalement constituée d'oxygène et d'azote. Ces deux gaz laissent passer les rayonnements, dans le visible et dans l'infrarouge. D'autres gaz laissent passer le visible, mais absorbent une partie des infrarouges et les soustraient ainsi au rayonnement terrestre repartant vers l'espace. Ce sont ces autres gaz responsables de l'effet de serre. Certains d'entre eux sont naturellement présents dans l'air comme la vapeur d'eau, le gaz carbonique, le méthane, le protoxyde d'azote. Mais les activités humaines produisent de plus en plus ces trois derniers gaz (CO₂, CH₄, N₂O). Leur concentration dans l'atmosphère augmente. D'autres gaz sont uniquement issus de nos activités industrielles (hydrofluorocarbones ou gaz fluorés, hexafluorure de soufre, hydrocarbures perfluorés) ; **leur participation à l'effet de serre est récente.**

5.1.1 Les GES produits par l'homme

- Le gaz carbonique (CO₂) est surtout dû à la combustion des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz) et à l'industrie (fabrication de ciment);
- le méthane (CH₄) provient de l'élevage des ruminants, des décharges d'ordures, des exploitations pétrolières et gazières ;

- le protoxyde d'azote (N₂O) vient des engrais azotés et de divers procédés chimiques ;
- les gaz fluorés (HFC, CFC) sont des gaz propulseurs dans les bombes aérosols, des gaz réfrigérants (climatiseurs). Ils sont émis par diverses industries (mousses plastiques, composants d'ordinateurs) ;
- l'hexafluorure de soufre (SF₆) est un gaz détecteur de fuites, utilisé également pour l'isolation électrique ;
- les hydrocarbures perfluorés (PFC) sont, entre autres, émis lors de la fabrication de l'aluminium.



Emissions 2010 de GES par gaz hors UTCF (tCO₂eq et %)

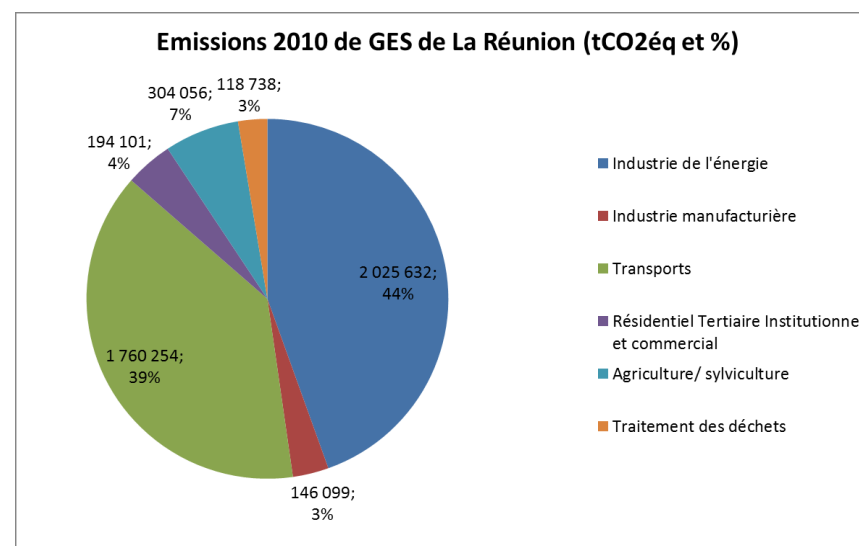
A La Réunion, le CO₂ est le principal GES émis avec 87%. A noter que, les émissions de PFC sont considérées comme nulles sur l'île de la Réunion. Celles-ci provenant principalement de l'industrie de l'aluminium et de l'industrie de l'électronique dont il n'y a pas d'activité recensée sur l'île.

5.1.2 Les secteurs d'émissions à La Réunion

Selon l'IEGES 2010, les deux principaux secteurs d'émissions sont :

- l'industrie de l'énergie, en particulier la consommation de combustibles fossiles pour la production électrique : 44%,
- les transports, notamment la consommation de carburants fossiles dans les transports routiers et aériens : 39%.

Au total, la combustion d'énergies fossiles engendre 87% des émissions régionales. Ces énergies sont consommées pour la production électrique, dans les transports et dans les secteurs résidentiels, tertiaire, industrie et agriculture. Par ailleurs, l'Utilisation de la Terre, son Changement et la Forêt (UTCf) est un puits de carbone qui permet de réduire les émissions de 15%.



Emissions 2010 de GES de La Réunion hors UTCF (tCO₂eq et %)

5.2 CO₂ et puits de carbone

Les émissions de gaz à effet de serre d'origine anthropique tels que le CO₂ peuvent être absorbées par les océans et les forêts.

La reforestation est donc une solution dans la lutte contre le changement climatique. Pour leur croissance, les arbres absorbent plus de CO₂ qu'ils en émettent. Ainsi, la plantation de jeunes arbres permet la création de puits de carbone. Dans leurs premières années, les jeunes arbres grandissent vite et absorbent de grandes quantités de CO₂. La mise en œuvre de ces puits permet d'absorber une partie du surplus de CO₂ émis par les activités humaines.

S'agissant des océans, ils absorbent une quantité importante de CO₂, ce qui augmente son acidité et menace probablement la survie à long-terme de beaucoup d'espèces marines, et plus spécifiquement les organismes contenant du carbonate de calcium (calcaire) dont la famille des coraux, les mollusques et crustacés ainsi que le phytoplancton. Ce changement pourrait perturber les chaînes alimentaires marines et altérer la biogéochimie des océans dans une proportion et d'une façon qui ne sont pas encore prévisibles à ce jour¹⁰.

¹⁰ ASCONIT, 2011

Le principal GES émis à La Réunion est le CO₂ avec 87% des émissions régionales, puis arrive le N₂O et le CH₄ qui représente chacun 5% des émissions. Cela confirme que les émissions réunionnaises sont d'abord liées à la consommation d'énergies fossiles, notamment pour la production électrique et les transports, puis aux activités agricoles.

6 Polluants atmosphériques et qualité de l'air

On parle de pollution atmosphérique lorsque des substances introduites naturellement ou par des activités humaines dans l'air portent atteinte à la qualité de vie, à la santé publique, à l'environnement et au climat (effet de serre, pluies acides, pollution photochimique, ...)¹¹.

L'Etat français a établi des objectifs réglementaires de qualité de l'air qui sont notamment précisés dans l'article R 221-1 du Code de l'Environnement et fixées par les lois Grenelle 1 et 2¹². Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) de La Réunion constitue la contribution de la région en faveur de ces engagements nationaux. Il se décline via le Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) qui est repris ici, actualisé et intégré à ce document final.

¹¹ ORLAB pour le Conseil Régional de La Réunion, novembre 2008, PRQA - Plan Régional pour la Qualité de l'Air

¹² Ces objectifs sont récapitulés dans le chapitre Normes de qualité air définies par le ministère de l'environnement par polluant (PRQA 2008 actualisé)

6.1 Les principales émissions de substances polluantes à La Réunion

La qualité de l'air est un enjeu majeur à La Réunion. Si elle y est relativement bonne, le risque sanitaire existe et les populations devraient être de plus en plus exposées du fait notamment de l'utilisation importante des énergies fossiles dans la production énergétique, mais également de son contexte insulaire et climatique, de la prévalence de la voiture sur l'île, de l'agriculture et du volcan du Piton de la Fournaise¹³.

Afin de mettre la qualité de l'air au cœur des préoccupations locales et d'y apporter des améliorations, des outils de planification et de stratégie en termes de qualité de l'air ont donc été mis en place, et se doivent aujourd'hui d'être consolidés. L'**Observatoire Réunionnais de l'Air (ORA)**, association agréée pour la surveillance de la qualité de l'air par le Ministère de l'écologie, avec une mission réglementaire de gestion et d'information, est en charge de la surveillance de la qualité de l'air sur l'île. Un **Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air a été adopté fin 2005**¹⁴ (le PSQA 2010-2015 étant en cours de validation¹⁵) et le **Plan Régional de la Qualité de l'Air (PRQA)** qui a été approuvé par le Conseil Régional en novembre 2008.

¹³ Source : ORFIS, 2007, Ile de la Réunion - Evaluation ex-ante des PO 2007-13 – Rapport environnemental

http://www.reunioneurope.org/DOCS/2007-2013_Rapport%20environnemental%20PO.pdf

¹⁴ Source : ORFIS, 2007

¹⁵ Source : Entretien avec Bruno SIEJA, Directeur de l'ORA.

Avec les politiques de surveillance de la qualité de l'air établies par le Grenelle de l'Environnement, et notamment la mise en place prévue du Schéma Régional Climat - Air - Energie (SRCAE), un inventaire quasi-exhaustif des principales émissions de substances polluantes de l'île de La Réunion a permis de mettre en évidence les émissions et les contributions des différents polluants et secteurs économiques¹⁶, à savoir :

- **Les gaz à effet de serre** : CO₂, CH₄, H₂O, N₂O, O₃, HFC, PFC, CFC, SF₆, dont les effets sur le changement climatique sont traités dans la partie précédente ;
- **Les polluants atmosphériques** (SO₂, NO_x, NH₃, HCl, HF) relatifs à l'acidification, l'eutrophisation et à la pollution photochimique ;
- **Les particules en suspension** qui désignent un mélange de polluants solides et/ou liquides en suspension dans un milieu gazeux.

6.1.1 Les polluants atmosphériques

La pollution atmosphérique désigne les retombées au sol de composés acidifiants ou acides sous l'effet des vents et des précipitations. Elle est

¹⁶ Source : CITEPA, Juin 2010, Inventaire régional d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre dans le cadre du Schéma Régional Climat - Air - Energie - La Réunion

connue depuis le XIX^{ème} siècle. Les oxydes de soufre et d'azote ainsi que l'ammoniac sont en cause dans cette pollution qui peut toucher des zones très éloignées des sources d'émission.

L'indice Acide-Equivalent (Aeq) d'origine anthropique par habitant est deux fois moins élevé à La Réunion (8,4 kg/habitant) qu'en métropole (19,1 kg/habitant).

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% à La Réunion par la combustion énergétique (production d'électricité)**
- **Les oxydes d'azote (NO_x)** avec 49% liées à la **production d'électricité**, 47% 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, NO_x, NH₃ et COVNM. A La Réunion, les émissions de ces polluants s'élevaient en 2007 à 668 tonnes acide-équivalent¹⁷.

¹⁷ CITEPA, juin 2010, Inventaire régional d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre dans le cadre du Schéma Régional Climat - Air - Energie.

6.1.2 Les particules en suspension

Les particules sont constituées de fines matières liquides (brouillards) ou solides (poussières, fumées) dans l'air ambiant. Elles se forment par condensation, par accumulation ou par pulvérisation mécanique. Elles sont directement émises ou résultent de réactions chimiques entre précurseurs. Elles peuvent être d'origine naturelle (poussières désertiques, volcaniques, biologiques, feux de forêt...) ou dues aux activités humaines (chauffage, centrales électriques, industries, véhicules à moteur...).

Les termes PM10 et PM2,5 (PM signifie « **Particulate Matter** ») représentent les fractions des particules en suspension dont les diamètres aérodynamiques sont respectivement inférieurs à 10 et 2,5 μm . Le niveau d'émissions de ces particules est inférieur à la moyenne métropolitaine.

Les sources d'émissions de particules sont de deux sortes :

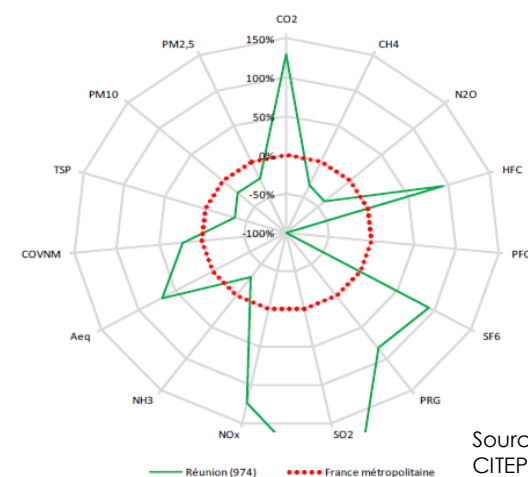
- . Les **activités humaines** (y compris agricoles), comportant des phénomènes thermiques (combustion), mécaniques (érosion, abrasion, manutention), chimiques, etc. Les émissions associées de

D'après le CITEPA, l'indicateur Acide-Equivalent (Aeq) caractérise la quantité globale de substances rejetées dans l'atmosphère qui contribuent à des échelles géographiques et temporelles variables aux phénomènes d'acidification des milieux terrestre, aérien et aqueux. Il est à noter que seuls le SO_2 , les NO_x et le NH_3 sont pris en compte dans le calcul de cet indicateur.

particules sont liées à la nature des équipements, à la présence et à l'efficacité des dispositifs de dépoussiérage, ainsi qu'aux conditions opératoires voire météorologiques.

. Les **sources naturelles** (non prises en compte dans le présent inventaire), pour lesquelles les émissions de particules sont fortement liées aux conditions météorologiques et des événements spécifiques (ex. le volcan, incendies). Ces sources sont très nombreuses, diverses et mal connues (embruns marins, sables, sources biologiques, etc.)

Emissions anthropiques par unité de surface (comparaison La Réunion / France métropolitaine)



Source :
CITEPA 2010

6.2 Inventaires des principales émissions

Ce volet présente un inventaire des émissions des polluants atmosphériques réglementés au titre des plafonds nationaux d'émissions dans la Directive européenne 2001/81/CE à savoir :

- les oxydes d'azote (NO_x) ;
- Le dioxyde de soufre (SO₂) ;
- L'ammoniac (NH₃) ;
- Les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) ;
- Les particules en suspension dites TSP avec le PM₁₀ et le PM_{2,5}.

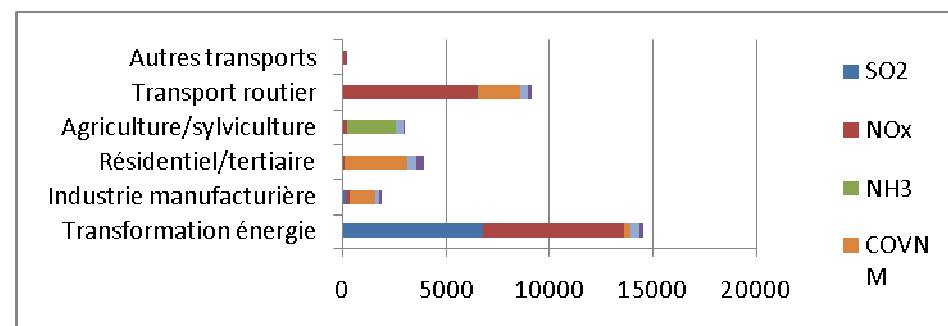
Ces polluants ont été répertoriés pour l'année 2007 en 2010 dans le cadre de l'Inventaire Régional d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre réalisé par le Centre Technique Interprofessionnel d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (CITEPA) pour le SRCAE. Cet organisme est chargé par le MEDDTL de la réalisation des inventaires d'émissions nationaux, notamment celles des principaux polluants atmosphériques relatifs à la qualité de l'air. Par souci d'homogénéisation avec les autres régions françaises, ce sont donc les données issues de ce document qui seront présentées.

Les principales substances polluantes émises en 2007 à La Réunion par secteur d'activité sont recensées dans le tableau ci-dessous :

	SO2	NOx	NH3	COVNM	PM10	PM2,5
Transformation énergie	6793	6816	0	343	402	215
Industrie manufacturière	206	157	7	1259	146	117
Résidentiel/tertiaire	17	122	0	3032	390	378
Agriculture/sylviculture	8,2	259	2344	15	321	81
Transport routier	38	6535	55	1989	348	225
Autres transports	12	153	0	28	6,9	5,1
Total	7074,2	14042	2406	6666	1613,9	1021,1

REPARTITION SECTORIELLE DES DIFFERENTS POLLUANTS EMIS A LA REUNION EN 2007 (TONNES),
SOURCE : CITEPA 2010

Selon l'inventaire du CITEPA, **la transformation énergétique est le secteur le plus émetteur de l'île**, particulièrement pour le SO₂ et les NO_x : ces deux gaz représentent respectivement 45,5 et 45,7% des émissions totales du secteur. Il est suivi par **le transport routier, 2^e secteur le plus émetteur**, particulièrement pour les NO_x qui représentent 70% de ses émissions totales. La figure ci-dessous permet de constater la prédominance de ces deux secteurs.



Les différents polluants par secteurs d'activités à La Réunion en 2007 (tonnes),
Source : CITEPA 2010

6.3 Réglementation

Normes de qualité air définies par le ministère de l'environnement par polluant (PRQA 2008 actualisé)

Type de polluants	Objectifs de qualité	Seuil d'information et de recommandation	Seuil d'alerte	Valeur limite pour la protection de la santé humaine
Dioxyde de soufre (SO ₂)	50 µg/m ³ en moyenne annuelle	300 µg/m ³ en moyenne horaire	500 µg/m ³ en moyenne horaire, dépassé pendant trois heures consécutives	125 µg/m ³ en concentrations moyennes journalières à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile Selon l'article R 221-1 : 350µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile*
Oxydes d'azote (NO _x)	40 µg/m ³ en moyenne annuelle	200 µg/m ³ en moyenne horaire	400 µg/m ³ en moyenne horaire pendant 3h consécutives* 200 µg/m ³ en moyenne horaire si la procédure d'information et de recommandation pour le dioxyde d'azote a été déclenchée la veille et le jour même et que les prévisions font craindre un nouveau risque de déclenchement pour le lendemain.	40 µg/m ³ en moyenne annuelle 200µg/m ³ en moyenne horaire à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile*
Particules en suspension (TSP)	30 µg/m ³ en moyenne annuelle des concentrations de particules en suspension de diamètre aérodynamique inférieur ou égal à 10 micromètres Pour le PM ₁₀ 30µG/M3 EN moyenne annuelle civile et pour le PM _{2,5} 10µg/m ³ en moyenne annuelle*	50µg/m ³ en moyenne journalière*	80µg/m ³ en moyenne journalière*	40 µg/m ³ en moyenne annuelle Pour le PM ₁₀ : 50µg/m ³ en moyenne journalière à ne pas dépasser plus de 35 fois par année Pour le PM _{2,5} : 25µg/m ³ en moyenne annuelle augmentes d'une marge de dépassement (3µg/m ³ en 2011, 2 en 2012 et 1 en 2013)*
Ozone	120 µg/m ³ en moyenne sur une plage de 8 heures pour la protection de la santé humaine 200 µg/m ³ en moyenne horaire et 65 µg/m ³ en moyenne sur 24 heures pour la protection de la végétation 120µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8h pendant une année*	180 µg/m ³ en moyenne horaire	360 µg/m ³ en moyenne horaire. (Décret n° 2003-1085 du 12 novembre 2003, article 1 er-III) Pour la mise en œuvre progressive de mesures d'urgence : 1er seuil : 240 µg/m ³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives ; 2e seuil : 300 µg/m ³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives ; 3e seuil : 360 µg/m ³ en moyenne horaire 240 µg/m ³ en moyenne horaire*	120µg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne sur 8h à ne pas dépasser plus de 25 jours par année*
Benzène	2 µg/m ³ en moyenne annuelle			5 µg/m ³ en moyenne annuelle
Plomb	0,25 µg/m ³ en concentration moyenne annuelle			0,5 µg/m ³ en moyenne annuelle depuis le 1er janvier 2002
Monoxyde de carbone (CO)				10 mg/m ³ pour le maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures.

6.4 Évaluation de la qualité de l'air

D'une manière générale, la qualité de l'air apparaît relativement bonne à La Réunion (source : ORA). Néanmoins, les disparités géographiques et chronologiques relevées témoignent de l'importante variabilité de la pollution atmosphérique qui dépend de plusieurs facteurs socio-économiques et climatiques.

6.4.1 Les principaux secteurs géographiques vulnérables

A La Réunion, les documents existants sur la qualité de l'air ne fournissent pas de représentation spatialisée des concentrations sur la région. Néanmoins, certaines régions de l'île ont d'ores et déjà été identifiées selon leur exposition à la pollution atmosphérique. **La zone Ouest de l'île** est considérée comme la plus vulnérable aux émissions. Elle correspond à la zone du Port jusqu'à St Pierre qui n'est pas soumise aux alizés. La polarisation des transports de marchandises sur la zone du Port à leur entrée ou à leur sortie en est l'une des principales causes..

Les concentrations de polluants sont également changeantes selon la saisonnalité. Ainsi, on remarque qu'entre juin et septembre (en dehors des sources d'émissions ponctuelles industrielles), c'est-à-dire pendant l'hiver austral les concentrations sont plus fortes concernant l'ensemble des polluants.

L'ORA a également effectué un bilan des mesures de concentrations de polluants dans l'atmosphère en 2008 qui ont permis d'évaluer la sensibilité de certaines villes à la pollution atmosphérique.

Communes	État des lieux de la concentration de polluants
Saint-Denis	La réglementation est respectée pour l'ensemble des polluants surveillés et aucun seuil d'information et de recommandation n'a été dépassé. Concernant l'ozone, malgré un dépassement récurrent des 65 µg/m ³ /24h, l'objectif de qualité pour la protection de la végétation est respecté car la concentration horaire de 200 µg/m ³ n'a jamais été dépassée. Concernant les fines particules en suspension (PM ₁₀), seule la station située à proximité du trafic (Rimbaud) enregistre un dépassement de l'objectif de qualité annuel ainsi qu'un dépassement de la valeur limite journalière pour la protection de la santé.
Le Port La Possession Saint-Paul	Les valeurs limites ainsi que les objectifs de qualité sont respectés pour le dioxyde d'azote, les oxydes d'azote, les fines particules, le benzène et le dioxyde de soufre. Par contre, le seuil d'information et de recommandation, pour le dioxyde d'azote, a été dépassé sur la station Titan en 2008.
Saint-Louis	Les valeurs limites ainsi que les objectifs de qualité sont respectés pour les oxydes d'azote, le dioxyde d'azote, les fines particules et le benzène. Pour le dioxyde de soufre, le seuil d'information et de recommandation a été dépassé à 4 reprises sur la station Sarda Garriga (origine industrielle).
Sainte-Suzanne	La réglementation est respectée pour les oxydes d'azote, le dioxyde d'azote, le dioxyde de soufre, les fines particules et le benzène.
Saint-Pierre	Les valeurs limites ainsi que les objectifs de qualité sont respectés pour le dioxyde d'azote, les oxydes d'azote, le benzène et le dioxyde de soufre.

Concentration de polluants recensées dans les villes réunionnaises en 2008, source : ORA

Concernant les fines particules en suspension, seule la station Bons Enfants enregistre un dépassement de l'objectif de qualité annuel ainsi qu'un dépassement de la valeur limite journalière pour la protection de la santé. La proximité du littoral (influence des embruns marins) semble expliquer ces dépassements.

A La Réunion, les taux de polluants mesurés par l'ORA sont donc globalement peu élevés, hormis à proximité de sources ponctuelles majeures (industrielles ou de trafic). Cependant, l'air ambiant, en particulier dans les agglomérations de Saint Denis et de Saint-Pierre (zones les plus surveillées) n'est pas exempt de pollution importante non négligeable.

6.5 Impacts de la qualité de l'air et des polluants atmosphériques

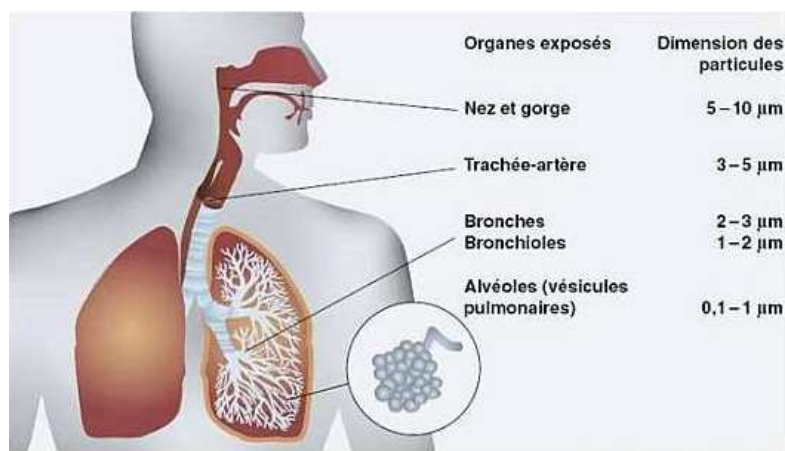
Les polluants atmosphériques sont un enjeu sanitaire et environnemental important puisqu'ils ont des impacts à la fois sur la santé humaine et l'environnement, mais dégradent également la qualité du cadre de vie. Le deuxième **Plan Régional Santé Environnement (PRSE2)** établi à La Réunion prend d'ailleurs en compte ces problématiques qui sont prégnantes localement. Il place la recherche, la veille et la prévention des impacts sanitaires liés à la qualité de l'air dans les priorités d'action de l'île.

6.5.1 Sur la santé humaine

Les différents types de polluants émis dans l'atmosphère auront des impacts différenciés sur la santé publique avec :

- **Les polluants atmosphériques** qui sont les principaux gaz nuisant à la santé à La Réunion. Ils comprennent notamment :
 - **Le dioxyde de soufre (SO₂)** irritant pour l'appareil respiratoire. Favorisé par les conditions météorologiques, les éruptions volcaniques et les houles marines, l'ensemble de la population réunionnaise peut être affecté et des zones faiblement exposées aux émissions anthropiques de polluants peuvent être touchées par des pics de pollution de dioxyde de soufre et de PM₁₀ ;
 - **Les oxydes d'azote (NO_x)** qui ont des effets variés tels que la dissolution possible dans le sang de l'air inspiré qui provoque une limitation de l'oxygénation des organes ou encore la fragilisation de la muqueuse pulmonaire face aux agressions infectieuses, notamment chez les enfants et les asthmatiques ;
 - **L'ammoniac (NH₃)** qui a une action irritante sur les muqueuses oculaires et sur la trachée et les bronches.
- **Les particules en suspension.** Elles sont des impacts variables pour la santé humaine en fonction de leur taille et de leur composition physico-chimique. Les particules de plus de 10 µm sont généralement retenues dans les voies respiratoires supérieures et rapidement rejetées. Les

particules inhalées ont un diamètre aérodynamique moyen inférieur à 10 μm . Les particules comprises entre 2,5 et 10 μm se déposent sur la trachée et les bronches. Les particules inférieures à 2,5 μm atteignent les alvéoles pulmonaires et peuvent pénétrer dans le sang. Les particules fines ($\text{PM}_{2,5}$) qui peuvent atteindre les alvéoles pulmonaires, font actuellement l'objet des préoccupations sanitaires les plus importantes. Elles peuvent servir de vecteurs à différentes substances toxiques voire cancérigènes ou mutagènes (métaux lourds, HAP, etc.). Le schéma ci-contre illustre la pénétration des particules dans le système respiratoire selon le diamètre aérodynamique de celles-ci.



Organes respiratoires exposés aux poussières fines: plus les particules sont petites, plus elles pénètrent profondément dans l'appareil pulmonaire.

Organes respiratoires exposés aux particules fines, source : CITEPA 2010

- **Les pollens.** Selon une étude épidémiologique de l'Institut de veille sanitaire (InVS) menée en 2005¹⁸, il existe à La Réunion une prévalence de l'asthme supérieure à celle de la métropole avec une mortalité par asthme 3 à 5 fois plus élevée qu'en métropole et des hospitalisations pour asthme 2 fois plus fréquentes. Par ailleurs, cette étude ne s'intéressant qu'aux cas les plus graves (décès et passages hospitaliers), elle soulevait également la problématique de la qualité de la prise en charge médicale (suivi et traitement) de l'asthme et l'insuffisance du contrôle à long terme de l'asthme sur l'île.

L'ORA a mis en place, depuis 2009, un programme de surveillance des pollens et des spores de moisissures sur les agglomérations de Saint-Denis et Saint-Paul¹⁹.

¹⁸ InVS, 2005, Épidémiologie de l'asthme à La Réunion : analyse de la mortalité (1990-1998) et de la morbidité hospitalière (1998-2002)

¹⁹ ORA, 2012, Bilan de la surveillance des pollens et des moisissures atmosphériques sur les agglomérations de Saint-Denis et de Saint-Paul en 2010-2011

Zoom sur l'impact de l'activité volcanique sur la qualité de l'air

La Réunion recense sur son territoire la présence du Piton de la Fournaise, volcan très actif. Il participe à l'émanation de nombreux gaz polluants et irritants, notamment pour l'appareil respiratoire, tels que le SO₂, CO₂, N, H, CO, S, Ar, Cl et F. En réaction avec de l'eau ou de l'hydrogène, ces gaz peuvent former de nombreux composés toxiques tels que de l'acide chlorhydrique, l'acide fluorhydrique, l'acide sulfurique ou le sulfure d'hydrogène. Le Piton de la Fournaise représente donc une menace importante pour la qualité de l'air et la santé des Réunionnais. Par exemple, lors de l'éruption d'avril 2007, une faille s'est ouverte à une altitude basse (500 m) à proximité de zones habitées. 206 familles habitant Le Tremblet à proximité de la faille volcanique ont été exposées et 14 collégiens ont été admis aux urgences pour oppression respiratoire. Au total, 20 cas d'affection ont été rapportés entre le 6 avril et le 1^{er} mai 2007 (fin de l'éruption).

Source : InVS - Cire de La Réunion et de Mayotte, avril 2007, Surveillance des conséquences sanitaires de l'éruption du Piton de la Fournaise

FOCUS SUR L'AIR INTERIEUR

En plus des effets sanitaires, la qualité de l'air peut avoir un réel impact sur les conditions de confort des citoyens. Avec un climat chaud en général, qui permet une ventilation continue et traversante dans les logements, La Réunion est moins exposée à un mode de vie confiné comme c'est le cas dans des climats plus froids. Cette problématique de la **qualité de l'air intérieur** est toutefois à prendre au sérieux (spécialement dans les Hauts), pour des personnes qui passent une grande majorité de la journée en espace clos ou semi-clos, que cela soit dans les logements, lieux de travail, écoles, espaces de loisirs, commerces, transports, etc. L'air qu'on y respire peut donc avoir des effets sur le confort et la santé, de la simple gêne (odeurs, somnolence, irritation des yeux et de la peau) à l'aggravation ou le développement de pathologies comme par exemple les allergies respiratoires.

Les effets de la pollution intérieure sur la santé ne sont que partiellement connus à ce jour. Il existe deux types d'exposition :

- L'exposition des personnes à de fortes doses de polluants dans un environnement intérieur qui est un phénomène relativement rare, tel que l'intoxication grave par le monoxyde de carbone ;
- L'exposition continue à de faibles doses de polluants sur de longues périodes qui peut avoir des conséquences importantes à court ou long terme.

La question de la qualité de l'air intérieur est ainsi une préoccupation majeure de santé publique car l'ensemble de la population est concerné et plus particulièrement les personnes les plus sensibles et fragiles (enfants, personnes âgées ou immunodéprimées, malades pulmonaires chroniques). Elle a fait d'ailleurs l'objet d'une première étude dans des écoles en 2010, dans le cadre du programme national.

Une nouvelle réglementation est d'ailleurs entrée en vigueur le 2 décembre 2011: le **décret 2011-1728** relatif à la surveillance de la qualité de l'air intérieur dans certains établissements recevant du public instaurant à terme l'obligation d'une surveillance périodique de l'air intérieur.

6.5.2 Sur les milieux naturels et agricoles

La mauvaise qualité de l'air peut également avoir des impacts sur l'environnement, la forêt et les cultures. Ainsi, les émissions de polluants acides ont des impacts inéluctables, mais peu mesurés à ce jour, sur l'environnement. Le dioxyde de soufre (SO₂) se transforme en acide sulfurique qui contribue à l'acidification et à l'appauvrissement des milieux naturels. Dans l'atmosphère, le dioxyde d'azote (NO₂) se transforme en acide nitrique, contribuant à l'acidification des milieux. L'ammoniac (NH₃) émis vers l'atmosphère retombe en partie à proximité du lieu d'émission. L'autre partie peut parcourir de longues distances, selon les conditions climatiques, avant de retourner à la biosphère sous forme de précipitations. Dans les milieux naturels, les dépôts ammoniacaux peuvent entraîner un ensemble de

modifications plus ou moins profondes, qui affecte les écosystèmes sensibles.

PHYTOSANITAIRES

La contamination de l'air par les produits phytosanitaires est une nouvelle composante de la pollution de l'air qui est insuffisamment renseignée. Cela est dû, en partie, à la récente prise de conscience de cette forme de pollution, à l'absence de normes sur les pesticides dans l'air, mais aussi à la diversité des molécules actives utilisées. Par ailleurs, l'exposition aux pesticides n'est pas vraiment connue ou du moins abordée, et il serait nécessaire de travailler sur un échantillon très important de population afin de mesurer son impact éventuel.

FORETS

Les conséquences possibles de l'ozone sur les forêts réunionnaises : Les forêts occupent plus de 40% du territoire de La Réunion. Bien que la question des impacts de la pollution à l'ozone n'ait pas encore été traitée en détail à La Réunion, quelques effets de l'augmentation de ce gaz ont d'ores et déjà été remarqués dans le Monde et notamment sur les forêts de Provence.

6.6 L'évolution de la qualité de l'air et de la concentration de polluants

L'évolution des polluants réglementés pour lesquels on dispose d'un historique suffisant à La Réunion (NO₂, PM₁₀, CO, O₃, SO₂) est étudiée depuis 2001.

Les données disponibles témoignent d'une tendance statistique régionale à la baisse pour quasiment tous les polluants depuis 2000. Seuls le dioxyde d'azote et les fines particules en suspension montrent respectivement des hausses de concentrations de 18% et 8%. Or les PM₁₀ posent problème sur une partie du territoire réunionnais avec des dépassements des valeurs limites pour la protection de la santé. Quant aux autres polluants, leur diminution est variable : très modérée pour le benzène et l'ozone en milieu urbain (polluants qui respectent les valeurs-limites en 2009), elle est importante pour le dioxyde de soufre en milieu urbain et industriel.

FACTEURS EXPLICATIFS DE CES EVOLUTIONS

- **L'aménagement du territoire**

- L'importante urbanisation autour des pôles industriels

L'urbanisation autour des pôles industriels non soumis aux alizés, à proximité des centrales thermiques ainsi qu'autour du volcan (Zone du Port jusqu'à St Pierre) a généré des points noirs de pollution.

- **Durcissement des normes et améliorations technologiques**

- Des normes de plus en plus contraignantes

Les seuils de concentrations sont abaissés de manière régulière, incitant ainsi les acteurs à progresser sans cesse.

- Les progrès technologiques

Les progrès technologiques des moteurs et autres centrales de production énergétiques, en limitant les émissions, limitent de fait les concentrations de polluants.

L'amélioration de la qualité de l'air implique de véritables choix de société et notamment la mise en œuvre d'actions conjointes en termes d'aménagement du territoire, d'urbanisme, de modes de transport et de modes de production et de consommation.

Zoom sur l'impact du changement climatique sur la concentration de polluants atmosphériques

Le changement climatique a et aura également un impact sur la concentration des émissions polluantes puisque les fortes pluies provoquent un transfert des polluants vers le sol. Bien qu'aujourd'hui les impacts soient encore peu connus, on peut s'attendre à une évolution de la pollution de l'air. Globalement, le changement climatique impliquera une modification de l'exposition aux toxiques naturels et aux allergènes comme le pollen. Un observatoire de l'air a été récemment mis en place à La Réunion et un suivi spécifique de l'asthme débutera en 2012.

Source : ASCONIT, février 2011, Analyse de la vulnérabilité et l'adaptation au changement climatique des pays de la COI

DIAGNOSTIC « ENERGIE »

7 Bilan énergétique régional de La Réunion

L'île de la Réunion, en tant qu'espace insulaire, est confrontée à une situation de dépendance énergétique importante. L'utilisation des ressources énergétiques locales et renouvelables, quoiqu'importante par rapport à la métropole, reste insuffisante au regard de cette dépendance, de la croissance démographique anticipée, et des objectifs à atteindre.

L'augmentation de la demande en énergie se traduit aujourd'hui par un recours aux ressources fossiles, qui ont des impacts significatifs en termes d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques.

7.1 L'approvisionnement énergétique de l'île

L'approvisionnement énergétique de la Réunion se décompose en importations d'énergies primaires et secondaires et en production d'énergies primaires.

7.1.1 Les ressources fossiles importées

L'importation des produits pétroliers est destinée aux transports, à la production électrique ainsi qu'aux secteurs de l'agriculture et de l'industrie.

Le charbon importé sert uniquement à la production électrique par les centrales thermiques charbon/bagasse.

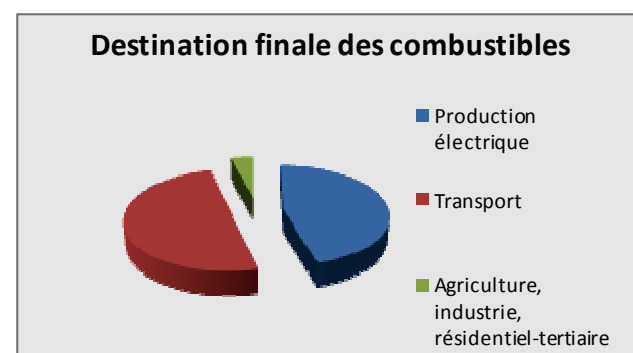
En 2011, l'approvisionnement en combustibles fossiles de 1 289,3 ktep et se répartit de la manière suivante :

	2011		Répartition en %
	Tonne	ktep	
Produits pétroliers (hors gaz butane)	793 156	801,7	62%
Essence	95 728	100,3	
Fioul léger/gazole	399 151	399,2	
Fioul lourd	108 362	103,2	
Carburéacteur	189 915	199	
Gaz butane	20 915	22,9	2%
Charbon (houille)	750 811	464,8	36%
TOTAL	1 564 882	1289,3	100%

Sources: DEAL – CTBR

Les destinations finales des combustibles fossiles importées à La Réunion se répartissent ainsi:

- **le secteur de l'énergie (production électrique) : 571,3 ktep (45.5%)**
- **le secteur du transport : 621,5 ktep (49.5%)**
- **carburants et combustibles pour l'agriculture, l'industrie et le résidentiel-tertiaire : 62,9 ktep (5%)**



7.1.2 Les ressources locales valorisées

Les ressources de production locales valorisées sont de l'ordre de 166,1 ktep se répartissant ainsi :

	Tonne	GWh	ktep	Répartition en %
Bagasse	527 093		97,5	58,7
Hydraulique		401,7	34,5	20,8
Solaire thermique		198,9	17,1	10,30
Huiles usagées	1952		1,8	1,09
Eolien		11,7	1	0,61
Photovoltaïque		141,8	12,2	7,35
Biogaz (équivalent 100% méthane)	1624		1,9*	1,15
Bois				
TOTAL			166,1	100%

Source : BER – OER, 2011* Les 1,9 ktep proviennent de la station biogaz de Pierrefonds (1,573 ktep) et de l'unité de méthanisation « Distillerie Rivière du Mât » (0,376 ktep). Cette dernière a permis d'éviter une consommation de fuel domestique d'environ 449 m3 soit l'équivalent de 0,376 ktep en 2011.

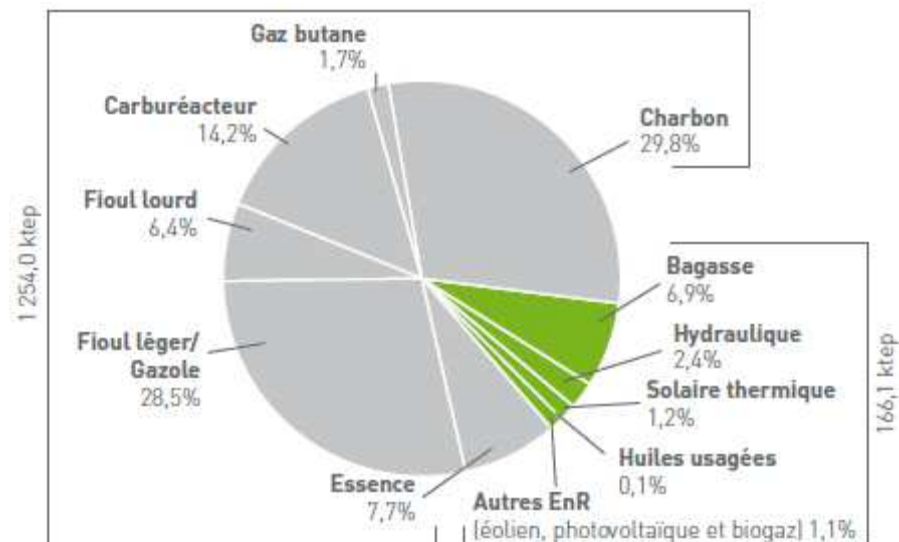
Les énergies primaires sont valorisées différemment selon les sources considérées.

Pour les combustibles en particulier la bagasse, les huiles usagées et le biogaz, la valorisation est faite au contenu énergétique.

Pour les énergies renouvelables type hydraulique, éolien et solaire, la valorisation se fait à la production énergétique, qu'elle soit électrique ou thermique.

Concernant le bois, les données ne sont pas disponibles mais il existe une utilisation du bois pour la cuisine et le chauffage dans les hauts de l'île.

7.1.3 Bilan de la consommation en énergie primaire



Source : BER – OER, 2011

En 2011, la consommation d'énergie primaire de l'île est de **1 420,1 ktep (+2,1% par rapport à 2010)**.

La production électrique renouvelable a diminué de 4,7%, alors que la part du fioul lourd a augmenté de 8,9 % dans la production électrique en 2011

De manière générale, le taux de croissance annuel moyen pour les ressources locales de 2000 à 2011 est de 0,7 %.

2010	Consommation d'énergie primaire par habitant La Réunion : 1,7 tep/hab. Consommation d'énergie primaire par habitant en Métropole : 4,1 tep/hab.
------	--

En 2011, le taux de dépendance énergétique est à 88,3 %.

Suivi du taux de dépendance énergétique de 2000 à 2011

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
84,7	85,7	85,3	84,6	85%	87,1	86,8	87,4	87,1	87,7	87,5	88,3
%	%	%	%		%	%	%	%	%	%	%

7.2 La production électrique

Il s'agit de l'offre électrique proposée à la demande (production électrique nette livrée sur le réseau).

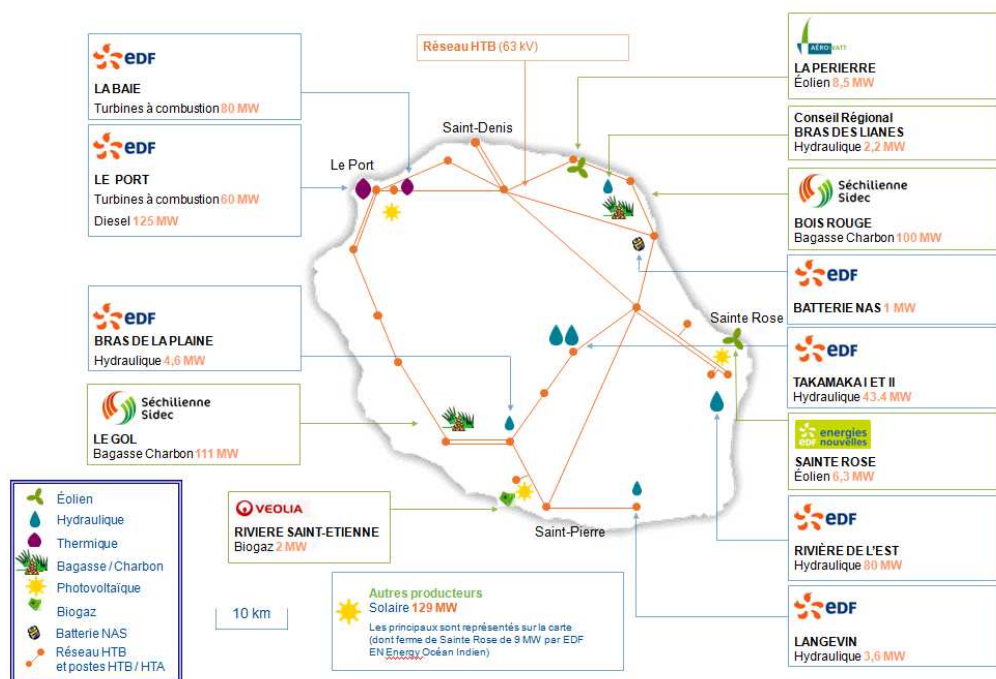
7.2.1 Le parc de production électrique

Puissance nominale mise à disposition sur le réseau au 31/12/2011:

(* mise en service de 40 MW supplémentaires** mise en service de 12,8 MW supplémentaires*** dont l'arrêt de 1560 kW**** ces notes concernaient l'année 2010 détail peu utile
Le contrat de raccordement est de 2 MW mais la puissance nominale est de 1 MW puissance)

Typologie		Puissance mise à disposition par centrale (MW)	Puissance totale mise à disposition (MW)	Production électrique totale (en%)	Variation 2011/2010
Fioul Gazole	Centrale du Port Ouest : Moteurs diésel	120	260	22,25 %	2%
	Centrale du Port Ouest : TACs	60			
	Port Est : TAC	80			
Charbon Bagasse	CT Bois Rouge	100	210	47,46 % 9,82%	0%
	CT Gol	110			
Hydraulique	Takamaka I	17	133,4	14,6 %	0%
	Takamaka II	26			
	Bras de la Plaine	4,6			
	Langevin	3,6			
	Rivière de l'Est	80			
	Bas des Lianes	2,2			
		Puissance raccordée au réseau contractuellement (MW)	Puissance totale raccordée au réseau contractuellement (MW)	Production électrique totale (en%)	Variation 2011/2010
Autres EnR	Ferme éolienne de Sainte-Suzanne	10,2	16,5	0,4%	0
	Ferme éolienne de Sainte-Rose	6,3			
	Centrale biogaz de Pierrefonds	1	1	0,23	-
	Systèmes photovoltaïques	131,1	131,1	5,15	47
Batteries	Batteries NaS Bras des Chevrettes	1	1	0,14	-
Total		758	753	100%	+ 7%

Schéma du système électrique réunionnais

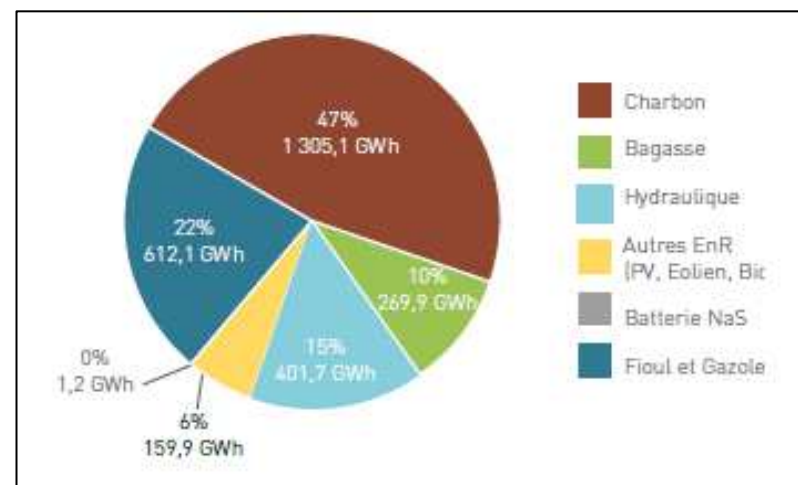


Source : EDF, 2012

La Réunion a été impactée par des épisodes de sécheresse en 2011 causant l'arrêt de plusieurs centrales hydrauliques entraînant une baisse importante de la production électrique à partir de l'hydraulique

7.2.2 Répartition de la production par type d'énergie

En 2011, la production électrique livrée sur le réseau est de 2 749,8 GWh soit 236,5 ktep.



Production électrique totale par type d'énergie 2011

Sources : CTBR/CTG/EDF – Auteur : oer

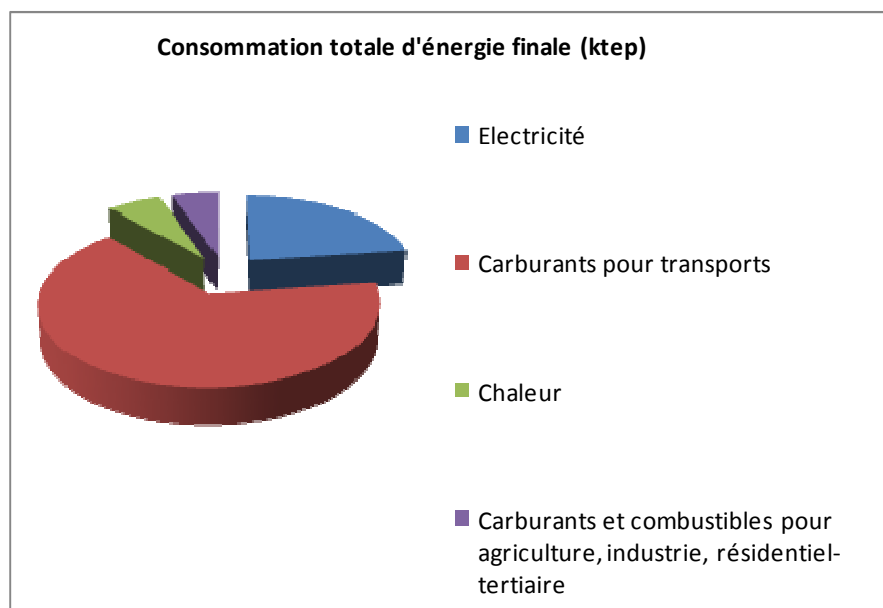
La production électrique provient pour 69,7% des énergies primaires fossiles (pétrole et charbon) et 30,3% des énergies renouvelables.

7.3 Consommation énergétique

Est considérée comme « consommation d'énergie finale » l'énergie mise à disposition des différents secteurs consommateurs (résidentiel, tertiaire, industrie, transport, agriculture) sous forme d'électricité, de carburants, de combustibles ou de chaleur.

La consommation totale d'énergie finale s'élève à **957 ktep** et se répartit de la manière suivante (BER, 2011):

- **électricité : 215 ktep**
- **carburants pour les transports : 622 ktep**
- **chaleur : 58 ktep**
- **carburants et combustibles pour l'agriculture, l'industrie et le résidentiel-tertiaire : 63 ktep**



Un secteur se détache nettement en termes de consommation énergétique, il s'agit du secteur du transport qui représente environ 2/3 des consommations énergétiques finales. A l'échelle nationale ce secteur représente 29% des consommations d'énergies finales²⁰.

7.3.1 Focus sur la consommation électrique

A La Réunion, la consommation d'énergie électrique se répartit en 3 secteurs : le résidentiel et le tertiaire, qui constituent plus de 80% de la consommation totale, et l'industrie.

Selon la nomenclature actuelle de EDF, ces secteurs sont répartis en 4 catégories de clients:

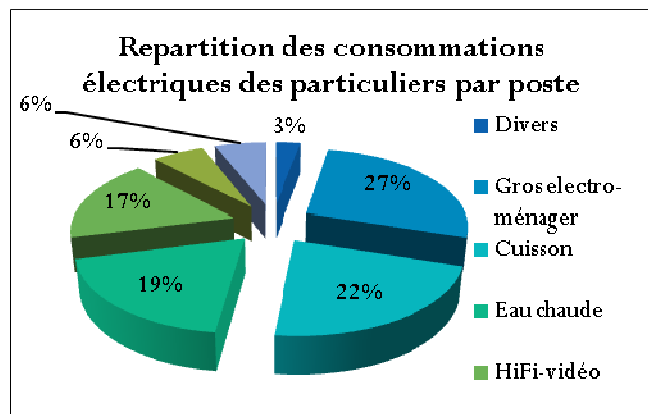
- Les gros consommateurs principalement Tarif Vert (les industriels, les hôpitaux, les aéroports...)
- Les collectivités locales (administrations et annexes) sont au tarif vert ou tarif bleu
- Les clients professionnels qui sont principalement tarif bleu
- Les clients particuliers qui sont tarif bleu

²⁰ SOeS, 2008

Catégories de client	2010	2011	2011/2010
Gros consommateurs	714,4	687,3	-3,8%
Collectivités locales	243,8	263,9	8,2%
Professionnels	420,5	454,8	8,2%
Particuliers	1 088,3	1 092,6	0,4%
Total	2 467	2 498,5	1,3%

Source : EDF- Auteur : oer

Les particuliers représentent une part très importante de ces consommateurs. (43.7% de la consommation d'électricité).



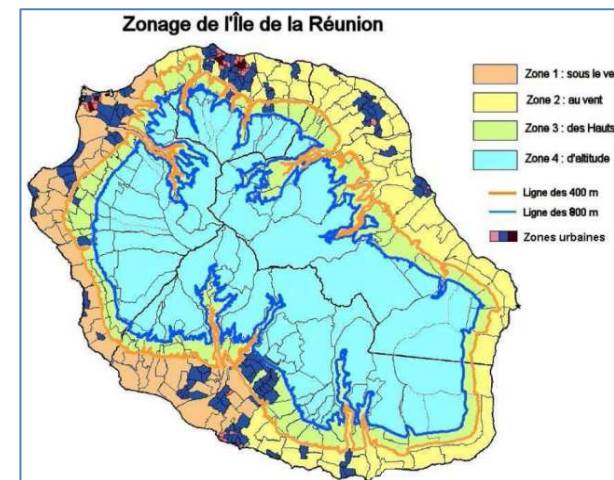
source : Insee, d'après OER, Consommation énergétique des réunionnais, 2010

La consommation moyenne des logements par m² à La Réunion (54,9 kWh/an²¹) est inférieure à la consommation moyenne en métropole, ce qui est en grande partie lié au climat. Des écarts de consommations existent entre les logements : la consommation moyenne d'électricité en maison

²¹ ARER, consommation énergétique des ménages réunionnais, 2010

individuelle est de 3829 kWh/an contre 2713 kWh/an pour les appartements. Cet écart s'explique, en partie, par un taux d'équipement plus élevé dans les maisons individuelles que dans les appartements²².

Les consommations des ménages varient également selon le zonage climatique.



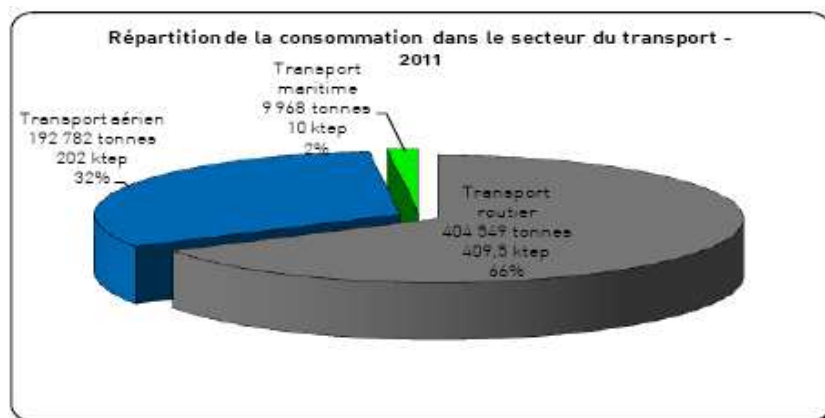
Zonage climatique de l'île de la Réunion, source : PERENE, 2009

Les consommations les plus élevées se situent en zone 1, du fait du recours à la climatisation dans cette zone (24% des ménages en sont équipés). Les autres zones connaissent des consommations moyennes à peu près équivalentes.

²² ARER 2010

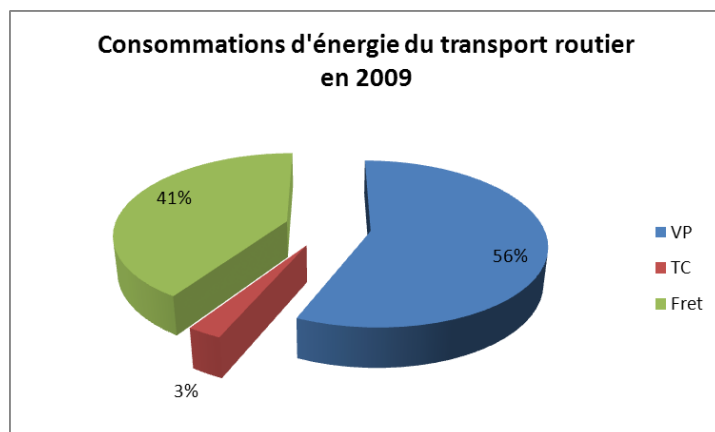
7.3.2 Focus sur les transports

A La Réunion, la part du transport routier représente une part très importante de la consommation de carburants fossiles.



Source : DEAL – Auteur : oer

En 2009, la part consommée par les véhicules particuliers est de 228 ktep soit 56% des consommations du transport routier et 39 % de la consommation totale (107 ktep véhicules essence ; 120 ktep véhicules diesel) (croisement fichier FCA et enquête ménages ARER).



Parc automobile 2010*

Selon le Fichier Central des Automobiles, le parc automobile réunionnais compte 408 318 véhicules se répartissant en 328 725 voitures particulières et 79 593 véhicules utilitaires.

On constate une augmentation des immatriculations neuves entre 2010 et 2011 soit + 4,1%.

Par ailleurs, le parc automobile évolue vers des véhicules diesel, puisqu'en cumul depuis 2006, seulement 26,5 % des immatriculations de véhicules particuliers neufs sont de type essence contre 72,8 % de type gazole.

De plus entre 2010 et 2011, la vente des véhicules hybrides a également augmenté soit + 4,6%. On constate également l'apparition de véhicules électriques sur l'île depuis 2010.

7.3.3 Évolution de ces secteurs

LES TRANSPORTS

- *L'étalement urbain et l'augmentation du trafic routier*

L'étalement urbain contraint les habitants à des déplacements domicile-travail de plus en plus longs. En l'absence de moyens de transport en commun efficaces, les kilomètres parcourus chaque jour en véhicule particulier entraînent un coût considérable pour la

collectivité, tant en terme d'énergie que de pollution et d'émissions de gaz à effet de serre.

- *La croissance du taux d'équipement des ménages*

La pression démographique et la hausse de la consommation des ménages rend particulièrement visibles les situations de saturation et de surrégime (sur l'environnement et sur les infrastructures –stations d'épuration, routes, décharges, ...-) qu'exercent les pressions humaines sur le territoire

La croissance démographique associée à l'augmentation du taux d'équipement en automobile²³ tend également à faire augmenter la consommation de carburant pour les déplacements.

- *Améliorations technologiques*

Les améliorations technologiques (essence sans plomb, généralisation des pots catalytiques, amélioration des moteurs...) ont toutefois permis de compenser en partie cette hausse de la demande de transport.

LA PRODUCTION D'ÉNERGIE

- *Constante progression de la consommation d'électricité*

²³ AGORAH, 2009, Observatoire des Transports et des Déplacements (données 2007) p. 36.

Le renforcement des besoins et les nouveaux usages font augmenter depuis un certain nombre d'années le besoin en énergie électrique.

On pourrait souligner la diminution de cette croissance de la demande qui était de 6.3%/an sur la période 1995/2000 et qui est de 3.2%/an sur la période 2005/2011.

- *Amélioration des process*

L'amélioration des procédés a toutefois permis de diminuer les émissions par kWh d'énergie produite.

La diffusion d'équipements peu consommateurs d'électricité et/ou performants (chauffe-eau solaire, Lampes Basse Consommation, électro-ménagers de classe A , ...).

7.4 Bilan et scénarii d'évolution

A La Réunion, la consommation totale d'énergie finale concerne principalement l'utilisation des carburants pour les transports (66%) et la production électrique (23%). La combustion des ressources fossiles inhérentes à ces deux secteurs est responsable des principales émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques sur l'île.

L'atteinte des objectifs en matière de lutte contre le changement climatique et de réduction des gaz à effet de serre et polluants s'appuiera sur 2 leviers principaux :

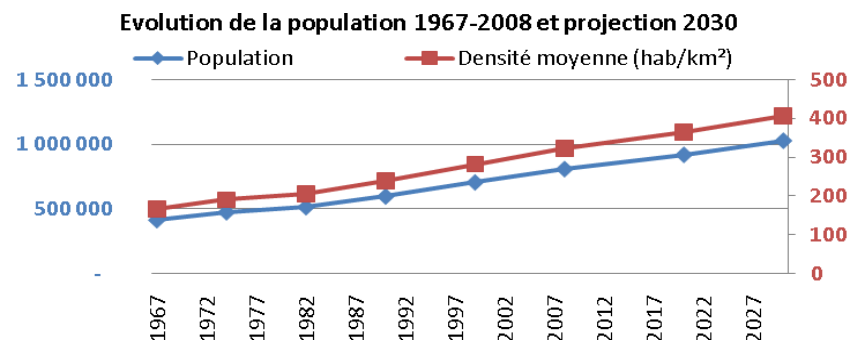
- **Les économies d'énergie et la maîtrise de la demande en énergie**
- **Le développement des EnR**

- L'évaluation de leur potentiel repose sur la comparaison de deux scénarios au minimum:
- **Scénario tendanciel** : poursuivant les tendances actuelles aux horizons 2020 et 2030 en fonction des principales hypothèses macro-économiques (évolution de la population et du PIB principalement)
- **Scénario Grenelle** : ayant pour but d'atteindre les objectifs définis par le Grenelle de l'Environnement (couvrir 50% de la consommation finale d'énergie à partir d'énergie renouvelable en 2020 et atteindre l'autonomie énergétique en 2030) tout en restant compatible avec le développement des énergies renouvelables tel que présenté dans ce SRCAE.
- Ce scénario agira à la fois sur une maîtrise de l'énergie renforcée et un développement soutenu de toutes les énergies renouvelables.

Les travaux qui ont été effectués pour l'analyse de ces potentiels MDE et EnR sont basés sur les années de référence 2010 et 2011, et sont le résultat d'une concertation menée avec les principaux acteurs du territoire concernés (EDF, ADEME, Région, Etat, GIP GERRI, ARER, Réunion Ile Verte).

Les hypothèses macro-économiques retenues sont les suivantes :

- Population : 1 026 388 habitants soit 450 000 foyers en 2030 (source : INSEE, scénario central repris par le scénario médian d'EDF, STARTER et GERRI), soit une forte augmentation par rapport à 2008 (808 250 habitants, source INSEE 2008²⁴).
- Croissance du PIB (Produit Intérieur Brut Régional) : +123% entre 2005 et 2030 à valider avec INSEE et IEDOM



Evolution de la population 1967-2008 et projections 2030, source INSEE²⁵

²⁴ INSEE, Recensement de la population 2008

²⁵ INSEE, Scénario central Omphale, http://insee.fr/fr/themes/document.asp?reg_id=24&ref_id=8710

Les données présentées dans ce diagnostic fournissent deux types d'informations :

- La **capacité installée** (quantité d'énergie produite par unité de temps en MW), qui reflète l'importance des installations de production.
- La **capacité de production annuelle** (en GWh), qui correspond à la quantité d'énergie produite par an. Cette capacité de production, pour les potentiels (2020 et 2030) dépend de l'estimation du nombre d'heures de fonctionnement par an des installations à pleine puissance de production. Pour exemple, la capacité de production de la filière photovoltaïque dépend de l'estimation du nombre d'heures d'ensoleillement annuel.

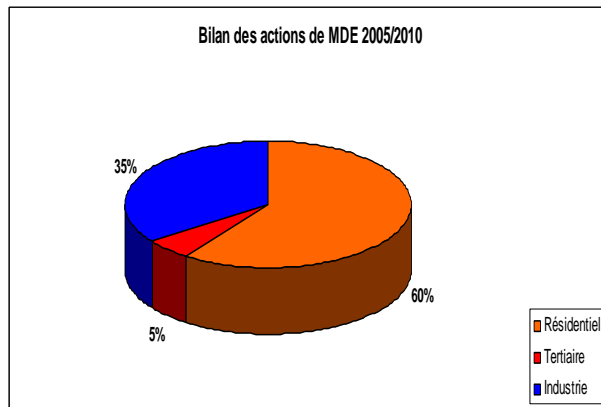
8 Potentiel d'économie d'énergie et de maîtrise de la demande en énergie (MDE)

L'analyse de ce potentiel porte sur la MDE dans les 2 principaux secteurs que sont la consommation électrique et les transports (source : ADEME).

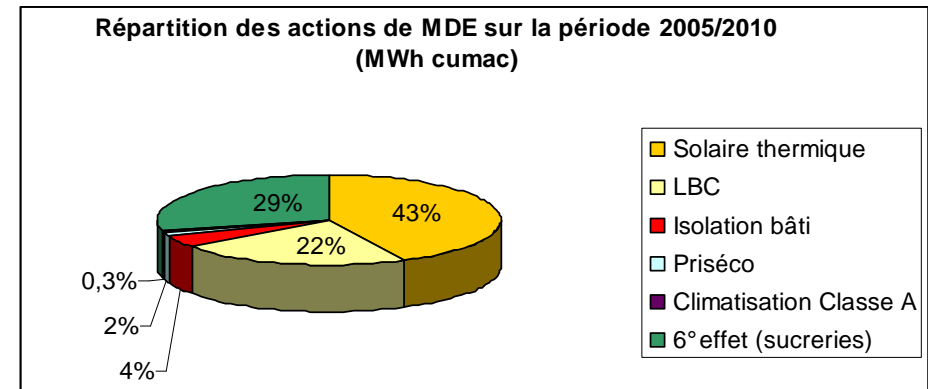
8.1 MDE Electricité

S'agissant de la consommation électrique, les 3 principaux secteurs identifiés dans le diagnostic « Energie » sont le résidentiel, le tertiaire et l'industrie.

Le bilan des actions de Maîtrise de la Demande d'Electricité réalisées sur la période 2005 à 2010 et l'analyse du potentiel MDE reposent donc essentiellement sur ces 3 secteurs.

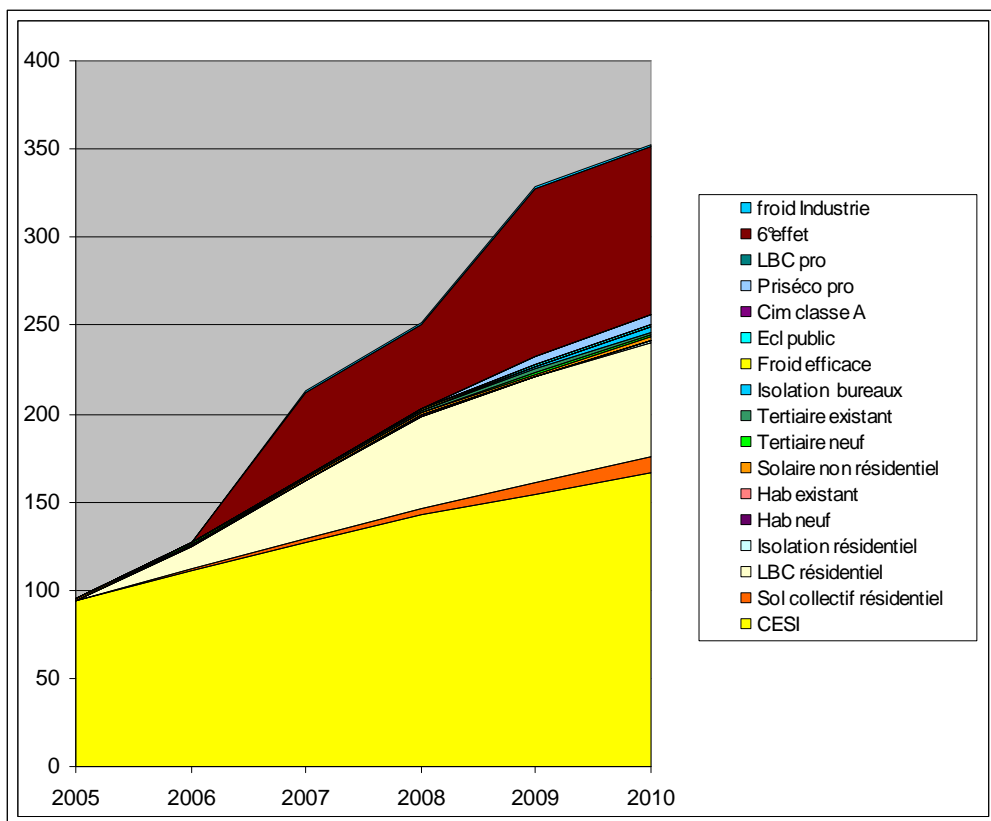


Cette analyse montre qu'en volume, sur cette période, 60% des actions ont été menées dans le secteur résidentiel (chauffe-eau solaire individuel et collectif, LBC, Priséco,...), 35% dans l'industrie (6° effet dans les 2 sucreries de l'île) et 5% dans le secteur tertiaire.



On constate également que sur cette période, le solaire thermique a représenté plus de 40% des MWh cumac (MWh cumulés actualisés selon le dispositif de Certificats d'Economies d'Energie en vigueur), les équipements de type « 6° effet » installés dans les sucreries de l'île représentant près de 30% des MWh cumac et la diffusion des Lampes Basse Consommation 22%.

Toutes actions confondues, les actions de Maîtrise de la Demande d'Electricité réalisées sur la période 2005/2010 ont représenté 276 GWh selon la répartition ci-dessous. Ces actions représentent 11% de la consommation totale d'électricité à La Réunion en 2010 (2 467 GWh)



8.1.1 Potentiel MDE dans le bâtiment

Dans le secteur du bâtiment, l'ensemble des outils spécifiques développés par les acteurs publics à La Réunion et notamment le Conseil Régional et l'ex-DDE qui ont développé l'outil PERENE pour définir des meilleures pratiques et poser les bases de la RTAA DOM, l'élaboration du référentiel BBC-Réunion

qui vient de démarrer (CETE Méditerranée et ex-DDE), sont à valoriser. L'ADEME a lancé la démarche Batipéi sur le résidentiel existant et l'appel à projet PREBAT dont le cœur d'activité est le tertiaire neuf. Des référentiels de HQE se mettent également en place dans le tertiaire (réalisé directement par Effinergie).

La contribution du solaire thermique à la politique de MDE en vigueur à La Réunion :

Le solaire thermique correspond à la conversion du rayonnement solaire en énergie calorifique, à plusieurs niveaux de température.

Traditionnellement, ce terme désigne les applications à basse et moyenne température dans le secteur du bâtiment. Les plus répandues sont le chauffage de piscines, la production d'eau chaude sanitaire, le chauffage de locaux ainsi que le chauffage des piscines.²⁶ Sont en général distingués les chauffe-eaux solaires individuels (ou « CESI ») et collectifs (« CESC »).

Dans le secteur résidentiel, les actions menées conjointement par l'ADEME, la Région et l'Europe (Fonds FEDER) dans l'habitat collectif et EDF dans l'habitat individuel ont permis des résultats importants. La production de l'eau chaude solaire (ECS) à partir de capteurs solaires, en substitution d'une production électrique de cette eau chaude solaire est clairement identifiée comme un potentiel important de réduction de la pointe électrique et de gains importants en consommation d'électricité sur la durée de vie des

²⁶ Définition fournie par l'ADEME.

équipements²⁷: l'action volontaire de la Région et de ses partenaires a permis d'équiper 40% de la population à ce jour²⁸.

- **Chauffe-eaux solaires individuels (CESI)**

Le bilan de l'OER²⁹ affiche un cumul d'installations représentant 410 664 m², ou encore 102 666 « équivalents 300 litres » installés à fin 2009. La production thermique est estimée à 154 GWh³⁰.

A noter que le nombre de chauffe-eau solaires installé en 2009 est du même ordre de grandeur que le nombre de nouvelles résidences principales (calcul basé sur les tendances 1999 à 2007³¹).

- **Chauffe-eaux solaires collectifs (CESC)**

Le bilan 2009 fait état de 4 712 m² de capteurs solaires thermiques installés dans des installations collectives à La Réunion. Le cumul depuis 2000 atteint 22 796 m², avec une production énergétique fin 2011 estimée à 13,7 GWh/an. Ce bilan n'est pas exhaustif (ne prend pas en compte les

²⁷ Rapport PRERURE 2005.

²⁸ Source : EDF

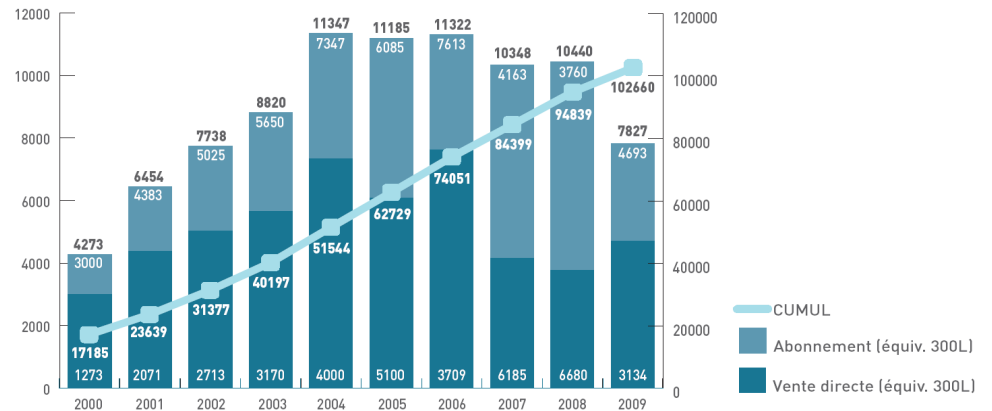
²⁹ OER, BER 2009,2010

³⁰ Estimation basée sur une hypothèse de 4 m² = 1 500 kWh/an

³¹ BER, 2009.

installations réalisés hors financements du Programme Régional de Maîtrise de l'Énergie et FEDER).

Evolution du nombre d'équipements posés entre 2000-2009 :



Évolution de l'équipement en solaire thermique entre 2000 et 2009 (Source : OER d'après EDF)³²

Le potentiel pour 2030³³ est estimé à :

- Logement individuel : entre 70% et 80% du parc, soit de 120 GWh à 160 GWh d'économie supplémentaire
- Logement collectif : de 30 à 50 GWh d'économie supplémentaire.

³² OER, BER 2009, 2010.

³³ ADEME, Scénario EnR 2020-2030, 2011.

D'une manière générale, il est nécessaire de se diriger vers des politiques qui visent à dépasser les économies d'énergie obtenues grâce aux équipements, en adoptant des approches de prévention systémique. Il s'agit surtout de valoriser cette expertise locale pour améliorer la conception thermique et énergétique des bâtiments et ce dans un contexte tropical.

8.1.2 Potentiel dans l'industrie

Le bilan des actions MDE sur l'industrie (2004-2009) réalisé par l'ADEME et EDF dans le cadre du PRERURE montre 18 sociétés ciblées dont 100% ont réalisées des travaux d'utilisation rationnelle de l'énergie (URE) suite à un diagnostic, 72 % ont bénéficié d'aide pour réaliser ces travaux. 87% des projets ont été réalisés dans le secteur agro-alimentaire³⁴.

Ces résultats sont le fruit d'une stratégie adaptée à la structure de la consommation de l'île, soit une action prioritaire sur les 1000 gros clients. En effet, 0,2% de la clientèle d'EDF (la catégorie « gros consommateurs ») consomme 29% de l'électricité totale en 2009.

Plusieurs facteurs limitant ont toutefois été soulevés par EDF et l'ADEME : dans le secteur de l'industrie, la durée des projets est très longue (entre le

³⁴ Bilan MDE industrie (2004-2009) Perspectives 2010, ADEME-EDF dans le cadre du PRERURE

moment du diagnostic et la mise en place solutions il faut compter 2 à 3 ans), la métrologie est peu émergente, le grand turn-over chez les structures porteuses et chez les industriels, la fragilité du marché (taille, concurrence....). De plus, la crise financière a ralenti les projets depuis 2 ans.

8.1.3 Potentiel de réduction des consommations électriques en 2020 et 2030 (source ADEME)

En tenant compte de l'évolution de la consommation d'électricité constatée sur la période 2000/2010 grâce aux analyses réalisées par l'Observatoire de l'Energie, des projections ont été faites sur ce que pourraient être l'évolution de la consommation d'électricité aux horizons 2020 et 2030. On trouvera ci-dessous un tableau présentant les consommations prévisionnelles d'électricité (en GWh) en fonction de différentes hypothèses.

Scénarii– Consommation d'électricité 2020 – 2030 (GWh)			
Année 2010	Scénario	2020	2030
2 470	Tendanciel (*)	3315	4450
	MDE (**)	3190	4120
	MDE+ (***)	3000	3500
	MDE++ (****)	-	3160

Hypothèses retenues pour chacun des scénarii :

(*) +3% par an de 2011 à 2030

(**) +2.6% par an de 2011 à 2030

(***) de +2.6% par an en 2011 à + 1% par an en 2030

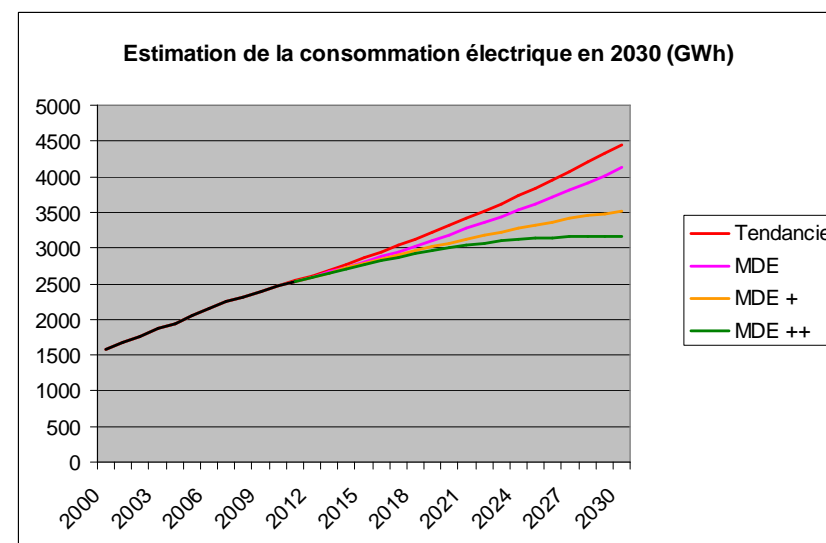
(****) de +2.6% par an en 2011 à 0% par an en 2030

Les résultats obtenus permettent de chiffrer « l'effort MDE » à réaliser à l'horizon 2020 et 2030 par rapport au scénario tendanciel pour chacune des hypothèses retenues et de le comparer à « l'effort » de MDE constaté sur la période 2005/2010 (276 GWh).

Le scénario « MDE » implique un effort MDE de 125 GWh sur la période 2011/2020 et de 205 GWh sur la période 2020/2030 par rapport au scénario tendanciel.

Le scénario « MDE + » implique un effort MDE de 315 GWh sur la période 2011/2020 et de 635 GWh sur la période 2020/2030 par rapport au scénario tendanciel.

Le scénario « MDE ++ » implique un effort MDE de 1 290 GWh sur la période 2011/2030, se basant sur une hypothèse de croissance 0 de la demande d'électricité à l'horizon 2030 malgré la poursuite de la croissance démographique prévue par l'INSEE.



Le graphique ci-dessus illustre les différentes hypothèses de croissance de la demande d'électricité à l'horizon 2030 en fonction du caractère plus ou moins ambitieux de la politique de maîtrise de la demande d'électricité qui sera adoptée.

Il convient de souligner qu'en matière de maîtrise de l'énergie, au fur et à mesure de l'avancement des programmes, le potentiel de MDE se restreint et que la poursuite des politiques engagées nécessite d'investiguer de nouvelles cibles d'actions. Ainsi, si l'on considère le potentiel de MDE qu'a représenté, depuis l'origine (années 1990), le développement du marché du chauffe-eau solaire individuel qui, en 2010, représentait un parc de 111 000

unités de 4 m2 soit environ 50% du parc de maisons individuelles, on comprend bien que ce potentiel ne représente plus, en 2011, que le parc des maisons individuelles restant à équiper. Compte tenu d'une croissance limitée de ce parc (3 000 maisons individuelles/an), le potentiel MDE du CESI en 2011 représente plus qu' environ 50% de ce qu'il représentait au début de la décennie. Il en est de même dans le domaine de l'éclairage des habitations, le fort développement qu'a connu le marché des Lampes Basse Consommation de 2005 à 2010 grâce aux actions menées par EDF et à l'évolution de la réglementation réduit fortement le potentiel MDE à venir dans ce secteur. Seule, une nouvelle évolution technologique (LED par exemple) permettra de créer un nouveau gisement de MDE dans ce secteur.

Pour les scénarii plus ambitieux comme le scénario « MDE + » (renforcé), il pourra s'appuyer sur une politique plus volontariste sur les énergies de réseaux (froid).

Bilan des potentiels de réduction des consommations électriques en 2020 et 2030 par rapport à l'évolution tendancielle

*Consommation stabilisée (hors démographie)

Scénario 2470 GWh en 2010	Conso 2020 (GWh)	Effort MDE 2011- 2020 (GWh)	Evolution conso par an de 2011- 2030	Potentiel de réduction des consommations par an	Potentiel de réduction en 2020
Tendanciel	3315		+3%		
MDE	3190	125	+2,6%	-0,4%	4%
MDE +	3000	317	+2,6-1,4%	- 1,6% max	10%

Scénario 2470 GWh en 2010	Conso 2030 (GWh)	Effort MDE 2011- 2030	Evolution conso par an de 2011-2030	Potentiel de réduction des consommations par an	Potentiel de réduction en 2030
Tendanciel	4450		+ 3%		
MDE	4120	330	+2,6	-0,4%	7%
MDE +	3500	950*	+2,6-1%	- 1,6% max	21%
MDE ++	3160	1290*	+2,6-0%	-3% max	29%

8.2 MDE Transports

Le transport est un secteur majeur dans le SRCAE sur l'ensemble des volets énergie, climat et air : aujourd'hui 100% dépendante de l'importation de produits pétroliers, les transports représentent le premier secteur consommateur d'énergie fossile, la principale source d'émission de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre à La Réunion.

8.2.1 Bilan

Des projets sont engagés au niveau régional comme le Trans Eco Express et l'élaboration du Schéma Régional des Infrastructures de Transports (SRIT) dont l'objectif est de définir une politique durable à travers le développement d'infrastructures routières partagées, favorisant les modes doux et le transport en commun en site propre. (Volet du SAR³⁵). Dans ce cadre, des études sont actuellement menées pour la mise en place d'un Plan Régional Vélo (déclinaison du Plan National Vélo) et d'un Réseau Régional de Transport Guidé à La Réunion.

Mais le constat sur les consommations d'énergie liées aux transports, qui ne cessent d'augmenter, montre qu'un développement soutenu de l'offre de transports en commun est indispensable pour réduire les consommations d'énergie liées au transport.

³⁵ SAR adopté en 2010, Volume 1 p.29

Le programme GERRI a chiffré les potentiels de MDE permis par la mise en œuvre d'actions portant sur les comportements des usagers (PDE, éco-conduite). Pourtant, les objectifs proposés à l'horizon 2010 n'ont pas été atteints à ce jour (par exemple : 25 000 km/j évités en 2010 grâce aux PDE). L'ADEME a commencé à accompagner des ZAC sur des projets inter-entreprises, mais il s'agit d'un travail long en termes d'animation et, dans la pratique, il s'avère difficile de trouver les relais (associatif ou autre...)³⁶.

8.2.2 Potentiel

L'augmentation attendue de la population entraînera, si rien n'est fait, des besoins supplémentaires de déplacements : le développement de modes de transport alternatifs à la voiture individuelle et de nouvelles formes d'urbanisme devront se développer afin de permettre à La Réunion d'atteindre les objectifs en matière de climat, air et énergie à 2020/2030.

- Potentiel de MDE :
 - MDE des véhicules
 - Substitution par des véhicules électriques/ hybrides et biogaz
 - Biocarburants (algues)

³⁶ Source : Entretien avec Fabien PICGIRARD de l'ADEME.

9 Potentiel de développement des énergies renouvelables

Il s'agit principalement de l'énergie du **soleil** et de ses dérivés, le **vent**, les **mouvements d'eau** (cours d'eau, courants marins, marées, vagues), la **biomasse**, ainsi que l'énergie de la **chaleur de la terre**. On parle alors d'énergies solaire, éolienne, hydraulique, houlomotrice, marémotrice, thermique des mers, issue de la biomasse, géothermique, etc.

D'autre part, les flux des déchets organiques et de chaleur de l'activité économique qui peuvent donner lieu à une valorisation énergétique sont également considérés comme des énergies renouvelables. Il s'agit essentiellement de **valorisation des déchets de l'agriculture et de l'exploitation forestière, part fermentescible des ordures ménagères et des déchets industriels, énergie issue des process industriels**.

Les énergies renouvelables permettent de produire de l'énergie utile (électricité, chaleur, froid, carburants) de manière centralisée (production d'énergie à l'aide de grosses centrales raccordées au réseau électrique haute tension, production de chaleur et de froid distribués par des réseaux) ou décentralisée (production d'énergie électrique à l'aide d'installations de petite capacité raccordées au réseau électrique basse ou moyenne tension, installations de production de chaleur et de froid à l'échelle d'un ou quelques bâtiments).

Les énergies renouvelables sont des énergies de flux. Elles se régénèrent constamment donc leur valorisation ne limite pas leur utilisation future.

9.1 Les EnR intermittentes

Certaines énergies renouvelables sont intermittentes : la production varie en fonction des conditions météorologiques (vitesse du vent pour l'éolien, ensoleillement pour le solaire). L'électricité n'étant pas stockée sur le réseau, il faut maintenir un équilibre entre la production et la consommation. Les moyens actuels de prévisibilité et d'ajustement ne permettent pas d'injecter sur le réseau une puissance instantanée supérieure à 30%³⁷ d'électricité intermittente.

L'avenir des filières de production d'énergie intermittente se trouve probablement en partie dans le développement de sous-filières accompagnées de moyens de stockage, en réponse au seuil des 30% d'intermittence supporté par le réseau électrique.

Pour le moment, le stockage est inexistant car comparativement trop coûteux par rapport à l'intermittence. Les conditions précises du développement des EnR intermittentes nécessiteront l'étude technico-économique et environnementale des solutions de stockage.

³⁷ Arrêté du 23 avril 2008 relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement à un réseau public de distribution d'électricité en basse tension ou en moyenne tension d'une installation de production d'énergie électrique. Article 22 : lorsque cette puissance est atteinte, le gestionnaire de réseau peut être amené à déconnecter temporairement certaines installations (entraînant un manque à gagner financier si l'installation bénéficiait d'une obligation d'achat).

9.1.1 L'éolien

L'énergie du vent peut être utilisée pour la production d'électricité en transformant l'énergie mécanique, engendrée par un mouvement de rotation, en énergie électrique.



L'énergie éolienne est tributaire de la proximité d'une ligne électrique (hors contexte site isolé). Suivant la puissance de l'éolienne et sa taille, on distingue plusieurs catégories : le petit éolien (ou éolien de proximité) dont la puissance du champ est inférieure à 1 MW et le grand éolien.

Les éoliennes peuvent être installées sur terre ou en mer (on parle alors d'éolien offshore).

Le contexte cyclonique particulier de La Réunion entraîne pour des éoliennes de puissance importante, la nécessité d'installer des **éoliennes rabattables** lors de vents violents, ou des éoliennes assurées pour des conditions cycloniques (cas d'éoliennes de faible puissance carénées). Le surcoût engendré à l'investissement et à l'exploitation lors de vents cycloniques limite ainsi l'investissement dans l'éolien sur l'île malgré un potentiel important sur la côte.

9.1.1.1 Bilan

La capacité installée pour l'éolien est d'environ 15 MW pour l'année 2011.

9.1.1.2 Potentiels

La Commission de Régulation de l'Énergie a lancé fin 2010 un appel d'offre pour la construction de parcs éoliens terrestres avec stockage en Outre-mer, portant pour La Réunion sur une puissance installée de 20 MW.

En première approche, le potentiel de la filière est estimé à **35 MW en 2020** et **50 MW en 2030**.

9.1.2 Le photovoltaïque

L'énergie photovoltaïque est produite en transformant l'énergie du rayonnement solaire en énergie électrique. Les panneaux photovoltaïques installés sur les toits ou au sol sont constitués de capteurs qui reçoivent ce rayonnement et le convertissent en électricité.



La production d'électricité photovoltaïque est donc intermittente. Le photovoltaïque raccordé au réseau d'électricité (PVR) se distingue du photovoltaïque couplé à un moyen de stockage, qui permet de stocker l'énergie lors de la production d'électricité et de la redistribuer ensuite en fonction des besoins.

9.1.2.1 Bilan

Stimulé par des incitations tarifaires très attractives, cette filière a connu un important développement au cours des quatre dernières années. Ainsi, la capacité installée à La Réunion est passée entre 2007 et 2010 de quelques MW à 89 MW.

Cette croissance connaît actuellement un certain fléchissement, avec un total de 131 MW installés fin 2011. Ce fléchissement s'explique par une diminution des tarifs de rachat de l'électricité produite : pour exemple, ces tarifs sont passés de 35 c€/kWh en 2010 à 11,7 c€/kWh en 2011 pour les centrales photovoltaïques au sol. Outre cette baisse du tarif d'achat, l'atteinte du seuil des 30 % de puissance instantanée intermittente alimentant le réseau et l'inéligibilité à la défiscalisation constituent un frein à l'investissement.

	2007	2008	2009	2010	2011
Puissance cumulée (MW)	5,8	9,9	42,5	89	131

Evolution de la puissance PVR installée en MW (Source Sogreah, d'après EDF, OER)

9.1.2.2 Potentiels

Les hypothèses retenues en terme de capacité de production pour le photovoltaïque raccordé au réseau, reposent sur une estimation d'EDF sur

les puissances intermittentes que le réseau sera autorisé à supporter dans la limite de la règle des 30%.

Bilan de ces hypothèses :

- **2020** : la capacité d'énergie photovoltaïque intermittente devrait atteindre **250 MW**.
- **2030** : la capacité photovoltaïque intermittente serait de **310 MW**.

Au vu des zones de contraintes et sensibilités paysagères identifiées, le potentiel de développement en toiture sera privilégié.

Un marché potentiellement porteur à l'avenir serait celui des installations photovoltaïques intégrées au bâti. Cependant, il existe actuellement peu de solutions techniques intégrées au bâti adaptées aux zones tropicales et le tarif d'achat est en baisse (35c€/kWh)

L'avenir potentiel du photovoltaïque en contexte de réseau contraint serait de l'accompagner d'un moyen de stockage. Des projets en cours, comme le projet de stockage par STEP à Sainte –Suzanne, ne peuvent aboutir en l'absence d'un tarif d'achat pour l'énergie stockée.

9.2 La filière hydroélectrique

L'énergie potentielle de l'eau peut être convertie en électricité à l'aide d'une turbine. En première approche, deux paramètres permettent de définir le modèle à installer ainsi que sa puissance lorsque le potentiel est suffisant : la hauteur de chute et le débit d'eau.



Il est nécessaire que le débit entrant ne fluctue pas trop pour une production sur l'année pouvant être modulable et un rendement optimal de la turbine sur la période souhaitée. Pour cela, une retenue d'eau peut être utilisée. On distingue ainsi à La Réunion :

- Des installations au fil de l'eau : la durée de remplissage du réservoir est inférieure à 2 heures ;
- Des installations fonctionnant en éclusées : la durée de remplissage du réservoir est comprise entre 2 heures et 400 heures.

9.2.1 Bilan

La capacité installée pour la filière hydroélectrique est d'environ 133 MW en 2011. Deux projets sont actuellement en cours ou à l'étude : Takamaka (plus de 40 MW) et Bras de Plaine (plus de 5 MW).

9.2.2 Potentiels

La filière hydroélectrique doit aujourd'hui faire face à des contraintes environnementales liées à l'obligation d'augmenter (sauf exception) les

débites réservés dans les cours d'eau hébergeant les exploitations hydroélectriques.

A l'horizon 2020 le potentiel de développement se limite à l'aboutissement des projets en cours (Takamaka 3 et Bras de la Plaine). Pour 2030, des projets de micro et de pico-hydroélectricité devraient permettre d'augmenter ce potentiel de façon limitée.

Bilan du potentiel de la filière termes de capacité installée:

- **2020** : 45 MW de capacité additionnelle (projets en cours de Takamaka 3 et Bras de Plaine) soit une capacité installée à 2020 de **180 MW**).
- **2030** : 5 MW de capacité additionnelle provenant d'installations micro et pico-hydroélectriques, soit une capacité totale de **185 MW**

Ces hypothèses ci-dessus tiennent compte de l'impact de l'évolution possible du climat en terme de pluviométrie et donc de débit disponible dans les cours d'eau. En intégrant également les contraintes environnementales liées aux débits réservés, le temps de production en pleine puissance a donc été minoré pour l'apprécier à 3 500h. Les volatilités interannuelles de production d'énergie hydroélectrique qui ont eu cours ces dernières années et notamment celle entre 2010 et 2011 avec une baisse de 25% (541 GWh produits en 2010 contre 402 GWh pour 2011) validerait cette position.

9.3 Les énergies marines

9.3.1 L'énergie de la houle

Le principe de production d'énergie houlomotrice repose sur l'énergie des ondes de surface localisées à l'interface entre le déferlement sur la côte et les grands fonds.



L'étude de la bathymétrie (profondeur de l'océan) à proximité des côtes est donc essentielle.

Il ne s'agit pas d'une énergie intermittente mais dite de semi-base, qui ne produit pas d'énergie de manière continue.

Le potentiel de l'énergie de la houle dans le monde est estimé à plus de 20 000 TWh/an (Agence Internationale de l'Énergie).

9.3.1.1 Bilan

Il n'y a actuellement pas d'installation de production d'électricité à partir de l'énergie de la houle, en fonctionnement à La Réunion. La filière n'a en effet pas encore atteint un niveau de maturité industriel, même si le stade expérimental est bien avancé.

9.3.1.2 Potentiels

Sur le plan technologique et expérimental, la filière est actuellement portée par deux projets, avec des techniques de récupération de l'énergie de la houle distincts : le Pelamis et le CETO.

- Le Pelamis est technologiquement abouti. Des financements sont recherchés aujourd'hui pour compléter le système en place par un dispositif de stockage de l'énergie permettant d'en délivrer aux meilleures périodes de la journée (lissage des pointes). Le projet envisagé offrirait une capacité de production de l'ordre de 30 MW. Le montage opérationnel n'est pas encore achevé.
- Pour le CETO, la technologie est aussi bien maîtrisée. Les travaux de mise à l'eau du prototype ont démarré au large de Saint Pierre. Un deuxième prototype, qui sera – à la différence du premier – anticyclonique, devrait ensuite être développé. Le projet envisagé offrira une capacité de production de l'ordre de 20 MW.

Le Schéma Régional des Énergies de la Mer de La Réunion a identifié plusieurs sites potentiels pour l'implantation des technologies de récupération de l'énergie de la houle. Toutefois, pour fonctionner de manière optimale, les deux technologies sont contraintes par des conditions physiques et géographiques d'implantation (profondeurs des eaux restreintes, force de la houle et éloignement du littoral). Ceci limite les espaces d'implantation potentiels. A la Réunion seul un site localisé au large de Pierrefonds semblerait convenir. Si les deux projets sont mis en œuvre, ils devront donc cohabiter sur le même site et partager ensemble le potentiel énergétique de houle récupérable. Les capacités réelles de production devraient donc s'avérer moindres que le potentiel théorique maximal.

Bilan des hypothèses retenues :

- **2020** : la capacité installée totale devrait s'élever à **30 MW**.
- **2030** : la capacité houlomotrice devrait atteindre **40 MW**.

Quant au temps de production équivalent pleine puissance, celui-ci est estimé à 2500h³⁸, soit une production de l'ordre de 75 GWh/an en 2020 et 100 GWh/an en 2030

A noter qu'en phase d'exploitation, des conflits d'usage pourraient émerger avec les autres usagers de la mer (pêche, plaisance, etc.). Si le développement des premières unités envisagées à moyen terme ne sera probablement pas remis en cause, un développement à grande échelle sur le long terme devra intégrer ce paramètre.

9.3.2 L'énergie thermique des mers

L'énergie thermique des mers (ETM) consiste à utiliser le différentiel de température entre les eaux de surface et les eaux profondes marines, afin d'alimenter un réseau de froid (climatisation) ou de produire de l'électricité.

Concernant la production d'électricité, l'énergie thermique des Mers peut être utilisée dans une machine thermodynamique (basé sur les changements de phase d'un fluide, en l'occurrence, l'ammoniac) fonctionnant à partir la

³⁸ Temps de production retenu suite aux échanges avec l'entreprise COREX porteur du projet PELAMIS

différence de température des eaux de surface (23-28°C) et des eaux de mer profondes (à 1000 m environ 5°C).

9.3.2.1 Bilan

Il n'y a actuellement pas d'installation de production d'énergie thermique des mers en fonctionnement à La Réunion.

9.3.2.2 Potentiels

Cette filière n'en est pour le moment qu'au stade expérimental et présente aujourd'hui de nombreuses incertitudes. Même si de nombreux obstacles technologiques sont aujourd'hui levés et permettent d'espérer un développement sur le moyen et le long terme, il apparaît relativement complexe d'évaluer son potentiel de développement avec précision.

Des travaux de recherche et d'expérimentation conduits par la DCNS sont à l'œuvre. In fine, il est prévu de produire des unités de production d'ETM d'une capacité installée de 25 MW.

Bilan des potentiels retenus :

- **2020** : en ce qui concerne la production d'électricité, aucun potentiel n'a été arrêté, devant l'importance des incertitudes concernant le développement des technologies et la volonté des pouvoirs publics à investir dans cette filière énergétique.

Le projet Sea Water Air Conditioning consistant à alimenter un réseau de froid sur les communes de Saint Denis et Sainte Marie pourrait voir le jour

d'ici fin 2013 avec une puissance totale disponible de 40 MW_{froid}³⁹. Ce projet contribuera à réduire la consommation d'électricité (climatisation) des bâtiments desservis.*

- **2030** : une fourchette de puissance installée allant de **25 à 50 MW** a été retenue, dans l'optique d'une installation de 1 à 2 unités de production d'électricité de 25 MW.

Cette filière est considérée comme très prometteuse quant à sa stabilité et au potentiel de production mobilisable, une fois les technologies stabilisées.

9.4 La biomasse

La biomasse comprend tous les éléments biodégradables du vivant. Cet ensemble des matières organiques d'origine végétale (algues incluses), animale ou fongique peut devenir source d'énergie par combustion directe ou après méthanisation ou gazéification (en développement).

A La Réunion se distinguent les sources d'énergie et valorisations suivantes :

Sources	Valorisation
Bagasse issue de la canne à sucre	Combustion
Bagasse issue de la canne fibre	Combustion
Bois énergie (bois issus de l'exploitation des espaces boisés et produits connexes)	Combustion
Fractions Fermentescibles des Ordures Ménagères (FFOM)	Méthanisation
Effluents de station d'épuration et agro-alimentaires	Méthanisation
Effluents d'élevages	Méthanisation

³⁹ Informations fournies par GDF SUEZ en charge du développement de ce projet dans le cadre des ateliers thématiques SRCAE – juin 2011 / estimée à 20MWf en 2020 par l'ADEME

9.4.1 Bagasse

La bagasse issue de la canne à sucre est utilisée actuellement dans des centrales dites « charbon-bagasse », fonctionnant uniquement la moitié de l'année avec de la bagasse.

En 2011, la capacité installée pour la filière charbon-bagasse est de 210 MW, avec une production annuelle dédiée à la bagasse de 269,9 GWh.

La centrale « biogaz » de Pierrefonds a produit quant à elle 1MW, correspondant à 6,4 GWh.

9.4.1.1 Bilan

La Réunion ne produit pas pour le moment de canne fibre, aussi appelée canne énergie et qui permettrait d'alimenter les centrales tout au long de l'année, sans avoir recours au charbon.

9.4.1.2 Potentiel

L'évolution du potentiel de production d'énergie issue de la bagasse dépend de trois paramètres :

- L'évolution de la surface cultivée en ha.
- L'évolution du taux de fibre par tonne de canne.
- L'évolution du mode de valorisation de la bagasse.

Canne sucre

On compte actuellement environ 26 000 ha de canne sucre à La Réunion. Deux éléments devraient faire augmenter le potentiel de production d'énergie issue de la bagasse canne sucre d'ici 2020 :

- Une augmentation des rendements par hectare d'environ 20%, les portant à 84 t/ha.
- Une augmentation de 35% du taux de fibre.

L'augmentation de la surface cultivée quant à elle, présente des incertitudes liées aux pressions foncières environnementales etc. , les hypothèses sont donc comprises entre 26 000 et 30 000ha. Dans ce contexte, la capacité de production de la bagasse issue de la canne à sucre devrait être portée à 400 GWh.

Les accords européens de la Politique Agricole Commune (PAC) subventionnant la production de sucre arriveront à leur terme en 2013 (programmation actuelle 2007-2013). Une réforme de la PAC, qui doit intervenir d'ici fin 2013, conduira à une nouvelle programmation budgétaire européenne 2014-2020. Dans ce contexte, il apparaît difficile de se prononcer sur l'avenir de cette culture à l'horizon 2030 et donc a fortiori sur la capacité de production énergétique issue de la bagasse canne sucre.

Canne fibre

De nouvelles variétés de canne non productrices de sucre, mais très riches en fibres, ont été mises au point ces dernières années. Cette canne fibre, qui n'est pas encore cultivée à la Réunion, permettrait notamment d'alimenter en continu les centrales fonctionnant aujourd'hui la moitié de l'année au charbon (centrales charbon-bagasse).

L'objectif est donc de cultiver la canne sucre et la canne fibre de manière complémentaire, en exploitant cette dernière pour la production d'énergie durant la période non sucrière (de janvier à juin). Se pose néanmoins la question des surfaces allouées à cette canne fibre au regard des terres agricoles mobilisables pour la culture de canne sucre.

Gazéification de la bagasse

En 2030, le potentiel de cette filière augmentera de manière significative. A cette échéance, les procédés technologiques de valorisation de la bagasse permettront sa gazéification, augmentant la capacité installée de 40 MW.

9.4.2 La filière bois-énergie

La filière bois-énergie comprend plusieurs sources : déchets verts, bois issus de l'exploitation des espaces boisés et produits connexes de bois (déchets verts et palettes broyées).



9.4.2.1 Bilan

Aujourd'hui, seuls les connexes de bois sont valorisés. Le bois énergie ne fait pas objet de valorisation énergétique (source ADEME 2010⁴⁰)

9.4.2.2 Potentiels

La filière bois énergie est analysée dans le registre d'une utilisation dans les Hauts de la Réunion. Le gisement est estimé à environ 60 000 tonnes par an soit un potentiel énergétique de 230 à 250 GWh. La valorisation de cette ressource peut être envisagée soit de manière thermique localement, soit dans des unités de cogénération de faible puissance (hypothèse non revalidée en réunion, non comptabilisée dans le tableau de synthèse)

Bilan des potentiels retenus pour les différentes sources:

- **2020** : 4,7 MW de puissance installée, soit 38 GWh/an produits.
 - Produits connexes : 10 000 t, Puissance installée : 1 MW, Production électrique : 8 GWh/an
 - Déchets verts : 25 000 t, Puissance installée : 1,5 MW, Production électrique : 12 GWh/an⁴¹
 - Palettes broyées propres (gisement disponible aujourd'hui) : 20 000 t, Puissance installée : 2,25 MW, Production électrique : 18 GWh/an
- **2030** : pas d'hypothèse avancée

⁴⁰ ADEME, Scénario EnR 2020-2030, 2011.

⁴¹ 10% de déchets verts supplémentaires non comptabilisés ici (ni dans le Schéma Régional Biomasse) car utilisable en méthanisation ou pouvant également faire l'objet d'une valorisation matière (compostage).

9.4.3 Le biogaz

Le biogaz est issu du processus de décomposition de la matière organique appelé méthanisation.

Ce processus a lieu naturellement dans les centres de stockage des déchets et peut être mise en œuvre au niveau des stations d'épurations des eaux usées pour diminuer d'une part la charge organique contenant dans les eaux usées et ensuite réduire le volume des boues obtenues.

On distingue différents types de valorisation du biogaz : production d'électricité, production de chaleur et de carburant.

9.4.3.1 Bilan

En 2010, la puissance installée est de 1MW, et la production de 7,6 GWh/an de production annuelle (source ADEME⁴²)

9.4.3.2 Potentiels

Le potentiel à horizon 2020 est estimé entre **6 et 12 MW**.

A cela s'ajoute le biogaz issu de la méthanisation des déchets ménagers et des boues de Stations d'Épuration, ce qui représente une capacité additionnelle de 18 MW et une production supplémentaire de 116 GWh/an en 2020.

⁴² BER 2009 : 2MW de puissance installée ; 6,8 GWh de production annuelle.

9.5 La géothermie

La géothermie est la valorisation de la 'chaleur de la terre'. Cette chaleur se présente sous forme de réservoirs de vapeur, d'eaux chaudes ou encore de roches chaudes et est accessible par des forages.

www.fournaise.info



Lorsque le réservoir géothermique est à une température modérée, cette ressource est exploitée pour de la production de chaleur distribuée par un réseau de chaleur. Lorsque la température du réservoir géothermique est plus élevée et permet de produire de la vapeur, il est possible de produire de l'électricité.

L'île de la Réunion est un « point chaud », c'est-à-dire un point du globe où la remontée du magma s'effectue en dehors des limites des plaques tectoniques (Volcan du Piton de la Fournaise). De ce fait, le gradient géothermique de l'île est particulièrement élevé. **Cette filière de production d'énergie représente donc un grand intérêt pour l'île.**

9.5.1 Bilan

Pour le moment, cette filière énergétique n'est pas mise en valeur à La Réunion.

9.5.2 Potentiel

Pour l'heure, ce potentiel est relativement mal connu. Le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) a publié en 2009 un rapport sur

la puissance « basse température » disponible en chaleur/froid⁴³ et envisage actuellement le lancement d'une étude de prospection en dehors du cœur du Parc National.

Les travaux, installations ou forages géothermiques exploratoires qui pourraient être envisagés devront être situés hors du cœur du Parc et ne devront aucunement affecter le Bien de manière directe ou indirecte.

Bilan des hypothèses retenues en termes de capacité installée :

- **2020** : Il n'est pas possible de se prononcer sur un potentiel en l'absence de connaissances fiables quant au gisement potentiel
- **2030** : Une fourchette de **15 à 30 MW** a été retenue.

Le temps de production à pleine puissance annuel a été estimé pour une centrale géothermique à 7500h par an, 15% du temps étant consacré à la maintenance des installations, correspondant à un potentiel de production de 225 à 450 GWh/an.

⁴³ BRGM, Utilisation des ressources géothermiques basse température de La Réunion, 2009

9.6 Autres filières

Il existe d'autres filières de valorisation des énergies renouvelables mais dont les connaissances actuelles ne permettent pas de chiffrer un potentiel aux horizons 2020 et 2030.

- Incinération : Une valorisation maximum des déchets doit être prise en compte conformément à la législation. Concernant les déchets banals dont la valorisation matière n'est pas possible techniquement (certains plastiques souples, etc.), une valorisation énergétique est à étudier.

Le chiffre de 20 MW est avancé comme gisement énergétique potentiel valorisable pour la production de chaleur ou d'électricité.⁴⁴

9.7 Synthèse des bilans et potentiels

Le tableau ci-après présente, pour chaque filière de production EnR, un bilan pour l'année 2010 ainsi que son potentiel de développement aux horizons 2020 et 2030.

Certains chiffres n'ont pu être arrêtés, en raison de l'indisponibilité des données ou de la difficulté à définir des potentiels. C'est le cas notamment

⁴⁴ Source : Projet « Réunion 2030-GERRI », 2008.

pour les filières non encore stabilisées sur le plan technologique, telles que l'Énergie Thermique des Mers.

Ce tableau distingue également pour chaque filière de production EnR, le(s) type(s) de valorisation(s):

- Production d'électricité : ⚡
- Production de chaleur : ☀
- Production de biocarburant : 🚗

Filières		Production en 2011		Potentiel en 2020		Potentiel en 2030		Type de valorisation
		MWe	GWh	MWe	GWh	MWe	GWh	
Éolien		16	12	35	52	50	75	⚡
PV		131	142	250	340	310	422	⚡
Hydro-électricité		133	402	180	630	185	648	⚡
Énergies marines	Houle	-	-	30	66	40	88	⚡
	ETM	-	-	-	-	25-50	190-375	⚡
Biomasse (y compris biogaz et bagasse)		211	276	+ 6-12*	504**		512***	⚡☀️🚚
Bois énergie		-		4,7	38	-	-	⚡☀️
Géothermie		-	-	-	-	15-30	115-225	⚡☀️

Synthèse du bilan et des potentiels de développement des différentes filières EnR (Réalisé sur la base des réunions de concertation SRCAE – secrétariat technique, 2012)

*Uniquement biogaz hors évaluation de l'augmentation du taux de fibre et de la production de canne

**Augmentation du taux de fibre et de la production de canne incluse

***Hors croissance du potentiel énergétique des ressources cultivées

Production électrique (GWh)	2011		2020		2030	
Total EnR	832	30,3%	1630	49%	2050-2350***	61%
Total Fossile (charbon, diesel, TAC)	1918	69,7%	1707	51%	1802 - 1502	39%
Total production	2750	100%	3337	100%	3852	100%
Ratio moyen d'émissions de CO2 (gCO2/kWh)	823		585		529 - 492	

Bilan des productions électriques en 2010 et 2020

***Hors croissance du potentiel énergétique des ressources cultivées

10 Potentiel de gains des émissions de CO₂ en 2020

Hypothèses	Gains d'émissions de CO ₂ en 2020 par rapport à 2010
MDE+ (électrique) + EnR	186 kTeqCO ₂
MDE Transports (-10% du volume de carburants importés)	170kTeqCO ₂
Total	356 kTeqCO ₂
Taux	- 8,8% de GES

11 Enjeux en matière de climat, d'air et d'énergie à La Réunion

Face à une démographie croissante sur un espace insulaire contraint et à forte dépendance énergétique, l'île de La Réunion doit définir sa stratégie de lutte contre le changement climatique et la pollution atmosphérique grâce à l'élaboration du SRCAE :

- en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (volet atténuation du changement climatique) ;
 - en réduisant la vulnérabilité du territoire et en s'adaptant aux évolutions inévitables du climat (volet adaptation au changement climatique).
 - en garantissant une qualité de l'air respectant les normes environnementales et sanitaires (volet air)
- S'agissant des émissions de GES, le diagnostic "GES" mené dans ce cadre a permis de souligner la part importante des émissions de CO₂ liées aux activités très consommatrices de ressources fossiles que sont la production électrique (44%) et le secteur des transports (38%). (source : IEGES, 2009)

Enjeu «GES »:

Réduire les émissions de CO₂ liées à la combustion d'énergies fossiles dans les secteurs de la production électrique et du transport qui représentent l'essentiel des émissions de GES de La Réunion.

- Ces activités émettrices répondent à une demande en énergie à La Réunion qui se caractérise donc par une prédominance de la consommation de carburants dans le secteur du transport (66%) et de l'électricité (23%), la consommation électrique étant dédiée pour une grande partie aux secteurs résidentiel et tertiaire (84%) (BER, 2011).

Le diagnostic environnemental du Schéma d'Aménagement Régional souligne que la **croissance démographique** - d'environ 500 000 habitants dans les années 1980 à plus de 800 000 habitants en 2009, l'INSEE prévoit que la population dépassera le million d'habitants en 2030 - et **l'évolution des modes de vie** à La Réunion entraînent une **augmentation des demandes en énergie supérieure à celle de la métropole** : l'amélioration du confort des ménages, le développement des industries et des réseaux de transport se sont traduits par une augmentation de la consommation en énergie finale de l'ordre de 5% (contre 1% en métropole) entre 2000 et 2007.

Face à ce constat dès le début des années 2000 la Région et l'État ont tous deux engagé des programmes d'actions (PRME/DOCUP 2000-2006, PRME/POE 2007-2013), PRERURE/STARTER (2005 et 2009-2010) et la

création de GERRI (à partir de 2011), avec pour objectif d'atteindre **l'autonomie énergétique de l'Île de La Réunion à horizon 2025-2030**. Ces programmes s'appuient sur l'étude de l'évolution de la situation énergétique régionale et des actions qui en découlent en matière de maîtrise de l'énergie et d'efficacité énergétique, et de développement des énergies renouvelables et ce au regard du Programme Pluriannuel des Investissements de l'État (PPI).

Les actions MDE engagées par les acteurs du territoire et l'utilisation actuelle des **ressources énergétiques locales et renouvelables**, bien qu'importante par rapport à la métropole, doivent être renforcées au regard de cette dépendance, de la croissance démographique anticipée, et des objectifs à atteindre.

Menés en concertation avec les principaux acteurs concernés, le diagnostic « Energie », et son analyse des potentiels MDE et de développement des EnR, a permis de définir des potentiels pour de nombreuses filières, même si des incertitudes subsistent (manque de données sur certains secteurs).

Enjeu « Énergie »:

Aller vers l'autonomie électrique de La Réunion en 2030 grâce à une politique volontariste de maîtrise de la consommation de l'énergie et de développement des énergies renouvelables garanties dans un contexte de forte augmentation de la population.

- S'agissant des polluants atmosphériques, le diagnostic « Air » montre que la pollution atmosphérique provenait de sources fixes (agricoles, domestiques, industrielles et tertiaires). Aujourd'hui, **les sources de pollution mobiles prédominantes** résultent en majeure partie des **transports et du trafic automobile**. La problématique de la pollution atmosphérique à La Réunion peut être essentiellement assimilée à des **pics de pollution temporels et/ou géographiques** (activités anthropiques : automobile, émissions d'origine industrielles,... et sources naturelles : volcanisme, embruns marins, pollens et spores...) Il est donc indispensable aujourd'hui de poursuivre la recherche et la surveillance de l'ensemble des polluants et des éléments intervenant dans leur cycle de concentration⁴⁵.

Enjeu « Air » :

Améliorer la qualité de l'air de manière à ce que les concentrations de polluants soient conformes aux seuils réglementaires tout en tenant compte des spécificités locales.

- Les défis à relever pour La Réunion en matière d'énergie et de polluants atmosphériques s'inscrivent dans un contexte de changement

⁴⁵ PRQA 2008

climatique face auquel le territoire doit s'adapter au regard de l'évolution de sa population et de ses milieux naturels.

Reposant sur les travaux menés dans le cadre du projet ACCLIMATE de la COI, le diagnostic « Climat » a permis de dégager les secteurs prioritaires en matière d'adaptation au changement climatique à La Réunion. En cohérence avec les autres diagnostics, ils constituent les thématiques retenues pour la présentation des orientations stratégiques Climat, Air et Energie pour le territoire réunionnais, à savoir :

- La gestion qualitative et quantitative locale de la ressource en eau
- L'agriculture et l'élevage visant une autosuffisance alimentaire
- La préservation de l'environnement et des milieux naturels pour la biodiversité et la pêche
- L'aménagement du territoire et l'organisation des villes face aux aléas climatiques (ruissellement, vague de chaleur...)
- Le secteur énergétique vis-à-vis de la production et de la consommation d'électricité
- Les infrastructures de transport et les modes de déplacements
- La santé publique et le cadre de vie vis-à-vis des pathogènes et des polluants atmosphériques

Enjeu « Climat » :

Réduire la vulnérabilité du territoire face aux impacts du changement climatique et améliorer sa résilience grâce à un aménagement adapté (habitat, infrastructures, transports et milieux) en référence au SAR.

II. Objectifs régionaux et orientations stratégiques

12 Objectifs du SRCAE de La Réunion

12.1 Objectifs qualitatifs

• Atténuation (GES, MDE et EnR)

- La **mutation du secteur des transports** avec d'une part le fort développement des transports collectifs, des modes doux, des plans de déplacements d'entreprise, et d'autre part le développement des véhicules alternatifs (dont électriques alimentés par les EnR et/ou les biocarburants), pris en compte dans le SRIT.
- La **mutation des secteurs économiques** pour répondre aux **exigences de performances énergétiques et environnementales** (efficacité énergétique dans l'industrie, développement tourisme responsable, ...).
- La **réduction des consommations d'énergie** par :
 - ❖ **l'adoption de modes constructifs adaptés** (bâtiments performants sous climat tropical, des bâtiments combinant une réduction ou la suppression des besoins de climatisation,
 - ❖ **l'utilisation d'appareils économes en énergie,**
 - ❖ **la généralisation de l'eau chaude solaire.**
- Le **développement des filières renouvelables garanties**, des technologies les plus matures aux filières émergentes sera traité en priorité y compris les moyens de stockage hydraulique. Pour les **filières intermittentes** (éolien et photovoltaïque notamment), il s'agira d'associer aux objectifs de **développement les capacités des moyens de stockage** nécessaires les plus adaptés par appel à projets.

Une attention particulière sera portée sur :

- ❖ Le **recours aux énergies renouvelables de substitution** telles que les énergies de réseau froid tel que le pompage d'eau de mer en eau profonde pour le rafraîchissement – SWAC Sea Water Air Conditioning ou le développement de réseaux de froid issus de la récupération de chaleur seront favorisées d'ici 2020.
- ❖ Les **réseaux électriques intelligents** permettant à la fois la maîtrise de la consommation d'électricité et le **recours à des moyens de production décentralisée renouvelable** sera développée sur plusieurs périmètres géographiques.

• Air (GES, polluants)

- **L'étude et le suivi des polluants atmosphériques** agissant de manière spécifique au niveau régional, et en particulier les particules fines liées au transport.
- La **prévention concernant les effets des polluants atmosphériques** sur la santé, la biodiversité et/ou le patrimoine.

• Adaptation (Transversal)

- **L'anticipation des effets du changement climatique** en améliorant la **connaissance sur l'impact du changement climatique** sur les enjeux du territoire et notamment sur les risques naturels.
- La **maîtrise de l'urbanisme** permettant de concilier **l'augmentation de la population à l'horizon 2030** et la **limitation de l'augmentation des consommations d'énergie**, tout en permettant la **préservation des milieux naturels et agricoles** dans un **contexte de changement climatique.**
- **L'amélioration de la résilience du territoire** notamment en **sécurisant les infrastructures face aux évolutions climatiques.**

12.2 Objectifs quantitatifs du SRCAE

- **le développement des énergies renouvelables (EnR)**
 - Atteindre 50% de part EnR dans le mix énergétique électrique en 2020 et aller vers l'autonomie électrique en 2030

- **la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et la maîtrise de la demande en énergie (MDE)**
 - Réduire les émissions de GES de 10% en 2020 par rapport à 2011
 - Améliorer l'efficacité énergétique électrique de 10 % en 2020 et de 20% en 2030 par rapport à l'évolution tendancielle, soit réduire l'intensité énergétique électrique (exprimée en consommation d'énergie électrique/PIB en € constant 2000) de 19,1 tep/M€ en 2010 à 18,1 tep/M€ en 2020, et à 17,8 tep/M€ en 2030
 - Diminuer de 10% le volume d'importation du carburant fossile pour le secteur des transports en 2020 par rapport à 2011 (de 410ktep en 2011 à 369ktep en 2020)
 - Atteindre 50 à 60 % des logements équipés en eau chaude solaire (ECS) en 2020, et 70 à 80% en 2030

- **la lutte contre la pollution atmosphérique (Air)**
 - Respect des normes réglementaires en vigueur en améliorant les stations de surveillance de la qualité de l'air

« Air » (GES) (polluants)

«Atténuation » (GES) (EnR) (MDE) »

13 Orientations stratégiques du SRCAE de La Réunion

7 secteurs retenus (70 orientations):

- **Énergie**
- **Transport et déplacements**
- **Aménagement, urbanisme et cadre bâti**
- **Ressources en eau**
- **Milieus naturels**
- **Agriculture, élevages et forêts**
- **Santé et cadre de vie**

Présentation des orientations selon:

- ✓ **Objectifs régionaux retenus**
- ✓ **Sous-objectifs GES, MDE, EnR et/ou Climat**
- ✓ **Acteurs institutionnels et Outils de planification**
- ✓ **Indicateurs de suivis**

SECTEUR « ENERGIE »

20 ORIENTATIONS

- 01-07 : 7 MDE
- 08-015: 9 EnR
- 017-018 : 2 GES
- 019-020 : 2 ADAPTATION

Objectifs qualitatifs	Réduire la dépendance aux énergies fossiles et répondre à une demande croissante en énergie (en particulier la demande en électricité et mobilité) liés à l'augmentation de la population et des besoins, tout en garantissant une sécurité de l'approvisionnement énergétique.						
Objectifs quantitatifs	Améliorer l'efficacité énergétique de 10 % en 2020 et 20% en 2030 par rapport au scénario tendanciel / Atteindre 70 à 80 % des logements équipés en ECS en 2030						
Sous-objectifs	Renforcer le suivi des consommations en énergie dans tous les secteurs	Renforcer les actions incitatives sur les économies d'énergie	Poursuivre les actions d'information et de sensibilisation auprès des usagers	Poursuivre les actions MDE engagées		Développer les EnR thermiques (chaleur et froid) de manière coordonnée avec les orientations MDE (rénovation des bâtiments, actions de maîtrise de l'énergie et efficacité énergétique des équipements)	Sécuriser et fiabiliser les réseaux afin d'améliorer la performance et l'efficacité énergétique
Orientations	<i>O1: Poursuivre et renforcer un programme MDE partagé</i>	<i>O2: Inciter les usagers du tertiaire, du résidentiel et de l'industrie à l'utilisation de matériels moins énergétivores</i>	<i>O3: Sensibiliser sur les bonnes pratiques en matière de MDE</i>	<i>O4: Poursuivre l'effort mené sur l'équipement des logements en ECS en vue d'atteindre l'objectif fixé</i>	<i>O5: Diminuer l'utilisation de la climatisation grâce à une meilleure isolation et protection des bâtiments</i>	<i>O6: Favoriser la production de froid d'origine renouvelable pour couvrir les besoins de climatisation et de rafraîchissement (énergie thermique des mers, climatisation solaire notamment) et gérer ainsi la pointe de consommation du midi</i>	<i>O 7: Développer les solutions intelligentes de gestion du réseau électrique afin de mieux gérer les pointes de consommation électrique et permettre un développement des EnR intermittentes avec stockage</i>
Pistes d'actions	Assurer le suivi de la MDE dans les secteurs des transports, du résidentiel-tertiaire, des administrations, de l'agriculture et de l'industrie.	Evaluation de l'effet direct des économies d'énergie sur le portefeuille des ménages (action Eco-Logis)	Campagnes de sensibilisation à destination du tertiaire, de la grande distribution et du patrimoine communal			Développer la technologie SWAC pour la production de froid Développer les réseaux de froid issus de la récupération de chaleur	Poursuivre les expérimentations en matière de réseau électrique intelligent en particulier en matière de stockage
Indicateurs de suivi	Consommation finale d'électricité par secteur (OER)	Consommation finale électrique des ménages (OER) - Part des équipements de classe A/A+ vendus	Fréquence de campagnes de sensibilisation	Proportion de logements équipés	Proportion de bâtiments réhabilités	Nombre de projets réalisés en matière de SWAC et réseaux de froid et gain en consommation d'énergie primaire d'origine fossile	Nombre de projets pilotes visant à améliorer la performance énergétique des réseaux
Acteurs concernés	État, Région, ADEME, EDF, OER, SIDELEC						
Outils de planification	SAR/SMVM, SRE, PRERURE, PRME,...						
Enjeu majeur	Atténuation - MDE						

Objectifs qualitatifs	Réduire la dépendance aux énergies fossiles et répondre à une demande croissante en énergie (en particulier la demande en électricité et mobilité) liés à l'augmentation de la population et des besoins, tout en garantissant une sécurité de l'approvisionnement énergétique.			
Objectif quantitatif	Atteindre 50% d'EnR dans le mix électrique en 2020 et tendre vers l'autonomie énergétique électrique en 2030			
Sous-objectifs	Valoriser les ressources locales (éolien, solaire, hydraulique, la biomasse, les énergies marines...) en limitant les conflits d'usages et les impacts environnementaux, dans un mix énergétique équilibré			
Orientations	<i>O 8: Développer les véhicules propres (à énergies renouvelables) et rechargeables par un système de production décentralisé et renouvelable</i>	<i>O 9: Accompagner le développement de l'éolien</i>	<i>O10 : Expérimenter les filières de production de biocarburants</i>	<i>O11 : Soutenir le développement de la biomasse en particulier le potentiel de développement de la ressource en canne fibre, du bois-énergie et déchets verts, favoriser les sauts technologiques et développer la filière biogaz issue de la méthanisation des effluents agroindustriels, agricoles, domestiques</i>
Potentiel / filière		35MW en 2020 50 MW en 2030		6-12MWe en 2020
Pistes d'actions	Orienter les flottes captives vers l'utilisation d'une production décentralisée d'énergie propre		Soutenir la R&D pour l'étude des gisements et de leur exploitation	Favoriser l'utilisation de la biomasse en remplacement du charbon
Indicateurs de suivi	Nbre d'immatriculations neuves pour les véhicules "verts" (OER)	Part de la product éolienne (OER) Nbre projets de micro-picoéoliennes	Nbre de projets d'expérimentation	Part de la production de la biomasse (OER)
Acteurs concernés	État, Région, ADEME, EDF, OER, SIDELEC			
Outils de planification	SAR/SMVM, SRE, PRERURE, PRME, Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PPGDND)			
Enjeu majeur	Atténuation - EnR			

Objectifs qualitatifs	Réduire la dépendance aux énergies fossiles et répondre à une demande croissante en énergie (en particulier la demande en électricité et mobilité) liés à l'augmentation de la population et des besoins, tout en garantissant une sécurité de l'approvisionnement énergétique.				
Objectif quantitatif	Atteindre 50% d'EnR dans le mix électrique en 2020 et tendre vers l'autonomie énergétique électrique en 2030				
Sous-objectifs	Valoriser les ressources locales (éolien, solaire, hydraulique, la biomasse, les énergies marines...) en limitant les conflits d'usages et les impacts environnementaux, dans un mix énergétique équilibré				
Orientations	<i>O 12 : Développer les énergies marines (ETM, houle, osmose) en limitant les impacts sur les milieux naturels</i>	<i>O 13 : Poursuivre le développement du PV avec stockage</i>	<i>O 14 : Poursuivre le développement de l'énergie hydraulique</i>	<i>O 15 : Poursuivre les études de l'évaluation du potentiel de la géothermie hors du cœur de parc et en respect des dispositions prévues par la charte</i>	<i>O 16: Poursuivre les programmes de recherche et d'innovation sur le développement des EnR , y compris avec stockage et autoconsommation</i>
Potentiel / filière	Houle 30MW 2020 40MW 2030 – ETM 25/50MW 2030	250MW 2020 310MW 2030	180MW 2020 185MW 2030	15-30MW en 2030	
Pistes d'actions			Poursuivre les projets en cours ou à l'étude : ex TAKAMAKA3 ; Soutenir l'installation de micro et pico-centrales hydrauliques avec stockage		Etudier les possibilités d'installation d'une Station de Transfert d'Energie par Pompage (STEP) en conformité avec le SAR/SMVM; Expérimenter des systèmes de stockage d'électricité couplés à des générateurs PV pour effacer la consommation énergétique de pointe des bâtiments
Indicateurs de suivi	Part de la production des énergies marines	Part de la production PV (OER) ,capacité stockage en MWh	Part de la production hydroélectrique	Avancement des études	Nombre d'études et de projets pilotes
Acteurs concernés	État, Région, ADEME, EDF, OER, SIDELEC				
Outils de planification	SAR/SMVM, SRE, PRERURE, PRME, charte du Parc National				
Enjeu majeur	Atténuation - EnR				

Objectifs qualitatifs	Réduire la dépendance aux énergies fossiles et répondre à une demande croissante en énergie (en particulier la demande en électricité et mobilité) liés à l'augmentation de la population et des besoins, tout en garantissant une sécurité de l'approvisionnement énergétique.			
Objectifs quantitatifs	Réduire les émissions de GES de 10% en 2020 par rapport à 2011			
Sous-objectifs	Sécuriser l'offre énergétique dans un contexte de changement climatique			
Orientations	<i>O 17 : Mesurer et suivre l'évolution des émissions des GES liées à l'ensemble des secteurs énergétiques</i>	<i>O 18 : Favoriser l'installation de moyens de production polyvalents pour la production d'énergie électrique (turbine à gaz et moteurs) acceptant les biocarburants (huiles végétales, biogaz graisses animales...) et les déchets plutôt que moteurs thermiques alimentés par des ressources fossiles</i>	<i>O 19: Favoriser la diversification des sources de production et le renforcement des réseaux de transport et de distribution en particulier Nord/Sud afin d'assurer l'équilibre de la ressource électrique sur l'île par rapport aux sites de production.</i>	<i>O 20: Étudier l'impact du changement climatique sur la production et la consommation</i>
Pistes d'actions	Création d'un observatoire des GES	Favoriser la valorisation énergétique du traitement des déchets (ordures ménagères résiduelles, boues d'épuration, déchets organiques)		
Indicateurs de suivi	Emissions des GES par secteur (OER)	Nombre d'installations de moyens de production polyvalents	Nombre de travaux de renforcement réalisés	Consommation finale électrique par secteur et production électrique par filière
Acteurs concernés	État, Région, ADEME, EDF, OER, SIDELEC, ORA			
Outils de planification	SAR/SMVM, SRE, PRERURE, PRME, Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PPGDND)			
Enjeux majeurs	Atténuation-GES		Adaptation	

SECTEUR « TRANSPORTS ET DEPLACEMENTS »

11 ORIENTATIONS

- O21-22 : 2 EnR
- O23-O28: 6 MDE
- O29: 1 GOUVERNANCE
- O30 : 1 GES
- O31 : 1 ADAPTATION

Objectifs qualitatifs	Réduire la consommation de carburant et adapter les réseaux de transport aux impacts du changement climatique			
Objectif quantitatif	Diminuer de 10% le volume d'importation du carburant fossile pour les déplacements pour 2020			
Sous-objectifs	Réduire la consommation de carburants en développant l'utilisation de ressources alternatives		Réduire la consommation de carburants en limitant les déplacements	
Orientations	<i>O21: Améliorer les performances énergétiques du système de transport et réduire la dépendance aux hydrocarbures</i>	<i>O 22: Développer les expérimentations sur les carburants alternatifs</i>	<i>O23: Améliorer la connaissance sur la demande en déplacements</i>	<i>O24: Maîtriser la demande de déplacements en véhicules particuliers via l'emprise des infrastructures dédiées sur le territoire</i>
Pistes d'actions	Développer les flottes captives des véhicules hybrides et électriques (alimentées par des énergies renouvelables avec stockage)			Mettre en place une politique volontariste de stationnement
	Nombre de véhicules hybrides et électriques en circulation (SRIT); part des biocarburants	cf fiche 27 du SRIT	Enquêtes-ménages sur les trajets quotidiens effectués	Nombre de places réglementées; Niveau de recettes; Niveau de respect des places réglementées (durée, paiement) (SRIT)
Acteurs concernés	État, Région, Département, collectivités, OER			
Outils de planification	SAR/SMVM, SRIT, SCOT/PDU			
Enjeux majeurs	Atténuation - EnR		Atténuation - MDE	

Objectifs qualitatifs	Réduire la consommation de carburant et adapter les réseaux de transport aux impacts du changement climatique			
Objectif quantitatif	Diminuer de 10% le volume d'importation du carburant fossile pour les déplacements pour 2020			
Sous-objectifs	Réduire la consommation de carburants en limitant les déplacements			
Orientations	<i>O 25: Développer une offre de transports en commun moderne et performante</i>	<i>O 26: Hiérarchiser le réseau viaire et garantir un maillage multimodal permettant une meilleure desserte des territoires</i>	<i>O 27: Étudier l'opportunité de développer le cabotage maritime pour le transport des marchandises</i>	<i>O 28: Développer les plans de déplacements et les actions associées (services de proximité, le télé-travail, covoiturage)</i>
Pistes d'actions	Réaliser un Réseau Régional de Transport Guidé (RRTG); Développer un système multimodal de transports (Plan Régional Vélo, Transport par câble,...); Mesurer l'impact du programme de TCSP sur le taux de fréquentation de TC à horizon 2020		Mesure de l'impact environnemental et socio-économique	
Indicateurs de suivi	Nbre de km de RRTG réalisé; Nbre de km de TCSP; nbre de places en parking relais et taux d'occupation; Nbre de km d'aménagements cyclables; Nbre d'emplacement de stationnement dédiés au vélo (SRIT)	Km de voirie réaménagée pour hiérarchiser le réseau	Avancement de l'étude ; Volume de marchandises transportées	Evaluation des parts modales, Nbre de déplacements et km parcourus, consommation d'énergie, les impacts financiers
Acteurs concernés	État, Région, Département, collectivités, OER			
Outils de planification	SAR/SMVM, SRIT, SCOT/PDU			
Enjeux majeurs	Atténuation - MDE			

Objectifs qualitatifs	Réduire la consommation de carburant et adapter les réseaux de transport aux impacts du changement climatique		
Objectif quantitatif	Diminuer de 10% le volume d'importation du carburant fossile pour les déplacements pour 2020		
Sous-objectifs	Organiser le suivi et l'évaluation de la mise en œuvre des politiques publiques en matière de déplacements	Réduire la vulnérabilité des infrastructures	
Orientations	<i>O29 : Mettre en place une instance de gouvernance dédiée</i>	<i>O30 : Mesurer et suivre l'impact des émissions de GES</i>	<i>O 31: Évaluer la vulnérabilité des infrastructures de transports aux impacts possibles du changement climatique, en particulier sur le littoral</i>
Pistes d'actions		Créer un observatoire des émissions de GES	
Indicateurs de suivi		Emissions de GES (OER)	Nombre d'inspections des ouvrages de franchissement
Acteurs concernés	État, Région, Département, collectivités, OER		
Outils de planification	SAR/SMVM, SRIT, SCOT/PDU		
Enjeux majeurs	Gouvernance	Atténuation - GES	Adaptation

SECTEUR « AMENAGEMENT, URBANISME ET CADRE BÂTI »

11 ORIENTATIONS

- O32-O33: 2 MDE
- O34-O42 : 9 ADAPTATION

Objectifs qualitatifs	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).				
Sous-objectifs	Affirmer le principe d'économie d'espace et lutter contre l'étalement urbain et le mitage	Diminuer la dépense énergétique en maîtrisant mieux la demande	Promouvoir un urbanisme qui réponde à la fois aux objectifs d'atténuation et d'adaptation	Renforcer la résilience du territoire en préservant les milieux naturels et agricoles	
Orientations	<i>O32: Densifier les pôles urbains sur le littoral avec mise en réseau par des systèmes de transports performants</i>	<i>O 33: Améliorer le confort thermique et la ventilation naturelle afin de limiter l'usage de la climatisation dans les bâtiments tout en améliorant la qualité de l'air</i>	<i>O 34: Favoriser la prise en compte des impacts du changement climatique dans la mise en place des outils de planification territoriale – SCOT et PLU notamment – afin de réduire la vulnérabilité de la population et des infrastructures à l'évolution des risques naturels.</i>	<i>O 35: Développer des méthodes de construction adaptées aux conditions climatiques locales en privilégiant l'usage de matériaux locaux adaptés au climat</i>	<i>O 36: Maintien des espaces agricoles et naturels pour leur contribution et leur rôle régulateur (puits de carbone, services écosystémiques)</i>
Pistes d'actions	Maillage des modalités de déplacements; Optimiser la localisation des nouvelles constructions afin de limiter le recours aux modes de transports consommateurs d'énergie	Poursuivre la mise en œuvre d'outils de développement de performance énergétique (PERENE) Etendre la réglementation thermique au bâti existant et au tertiaire	Améliorer le cadre de vie vert en zone urbaine pour lutter contre les îlots de chaleur et l'imperméabilisation des sols	Soutenir la R&D pour l'étude de gisements locaux ; Développer la connaissance sur l'énergie grise de la construction	Suivi des évolutions de l'utilisation des terres; Maillage des trames vertes et bleues; Prévenir l'érosion des sols
Indicateurs de suivi	Extension des zones d'urbanisation dispersées (SAR)	Taux d'équipements en climatiseurs électriques, nbre de personnes formées à la performance énergétique; niveau de performance des bâtiments publics	Taux d'artificialisation du trait de côte (SAR/SMVM); Part des coupures d'urbanisation protégée dans les PLU (zones N ou ND) (SAR)	Part d'éco-matériaux dans la construction dont part d'éco-matériaux locaux	Part des espaces agricoles du SAR protégée dans les PLU (SAR)
Acteurs concernés	État, Région, collectivités, AGORAH, ACERBAT				
Outils de planification	SAR/SMVM, SCOT, PLU, SRCE, SPRN, PGRI				
Enjeux majeurs	Atténuation-MDE		Adaptation		

Objectifs qualitatifs	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).					
Sous-objectifs	Mieux appréhender les impacts du changement climatique sur l'aménagement et le développement durable du territoire et promouvoir un aménagement qui ne participe pas à l'augmentation du risque					
Orientations	<i>O 37: Poursuivre l'acquisition de connaissances pour le suivi des évolutions climatiques à long terme et leurs impacts sur les risques naturels</i>	<i>O 38: Améliorer les dispositifs de prévision des phénomènes à risques</i>	<i>O 39: Engager une réflexion sur l'amélioration du taux de couverture assurantielle des résidences principales</i>	<i>O 40: Évaluer et réduire la vulnérabilité de l'industrie, des commerces et services réunionnais au changement climatique</i>	<i>O 41: Maintenir le dynamisme touristique en mettant en place des mesures d'adaptation qui prennent en compte les évolutions des conditions climatiques</i>	<i>O 42: Encourager les collectivités à se doter d'une stratégie globale de prévention et de gestion des risques</i>
Pistes d'actions				Evaluer les pertes économiques liés à l'arrêt de l'activité économique en cas de catastrophes naturelles	Aménagement des infrastructures de tourisme; Formation des professionnels	Plans de retrait face à la montée des eaux
Indicateurs de suivi	Nbre de programmes de R&D en simulations climatiques	Nbre d'équipements de surveillance	Taux de couverture assurantielle	Coût lié à l'arrêt d'une activité suite à des événements extrêmes	Nbre de professionnels ayant suivi une formation	Nbre de DICRIM réalisés et de PCS adoptés (SPRN)
Acteurs concernés	État, Région, collectivités, Météo France (LaCy), offices de tourisme,....					
Outils de planification	SAR/SMVM, SCOT, PLU, SRCE, SPRN, PGRI					
Enjeux majeurs	Adaptation					

SECTEUR « RESSOURCES EN EAU »

9 ORIENTATIONS

- 043-051 :9 ADAPTATION

Objectifs qualitatifs	Préserver les ressources en eau pour garantir une meilleure résilience du territoire face au changement climatique								
Sous-objectifs	Préserver les ressources en eau et anticiper les conflits d'usage								
Orientations	<i>O 43: Favoriser l'utilisation raisonnée de la ressource afin d'encourager aux économies d'eau et d'améliorer la qualité de la ressource</i>	<i>O 44: Rénover les réseaux d'eau potable afin d'éviter les pertes d'eau dans le circuit</i>	<i>O 45: Mettre aux normes et renforcer les systèmes d'assainissement afin d'éviter toute pollution de la ressource liée à leur défaillance ou leur dégradation lors d'évènements extrêmes</i>	<i>O 46: Développer les réseaux d'assainissement des eaux usées et la gestion des eaux pluviales</i>	<i>O 47: Favoriser les interconnexions entre les réseaux pour sécuriser l'approvisionnement en eau du territoire</i>	<i>O 48: Optimiser la gestion de l'irrigation des terres agricoles</i>	<i>O 49 : Améliorer le suivi et l'évaluation de l'évolution de la qualité des eaux de surface et souterraines sur le territoire</i>	<i>O 50: Évaluer la vulnérabilité des infrastructures au changement climatique</i>	<i>O 51: Améliorer la connaissance de l'impact du changement climatique sur les dynamiques hydrogéologiques et les intrusions salines</i>
Pistes d'actions	Promouvoir la récupération des eaux pluviales; Promouvoir la récupération des eaux issues des STEP; Étudier la réutilisation des eaux grises; Améliorer les pratiques d'irrigation agricole (goutte à goutte,) Sensibiliser la population sur les économies d'eau	Diagnostic des réseaux existants Réparation des fuites Remplacement des réseaux vétustes	Contrôle et diagnostic des systèmes d'assainissement non collectif (ANC) par le Service Public d'ANC (SPANC)		Mutualisation des ressources et la solidarité entre les micro-régions par l'interconnexion des périmètres irrigués du Littoral Ouest et du Bras de la Plaine;	Poursuite et maintien du développement des périmètres irrigués des micro-régions Nord Est et des extensions du périmètre irrigué du Sud; Maintien du programme de construction de retenues collinaires en créant de nouvelles capacités de stockage des eaux ruisselées, pour une petite irrigation d'appoint ou pour répondre aux besoins temporaires des éleveurs ; Favoriser les déconnexions des réseaux d'AEP et d'irrigation	Analyser la composition en micropolluants des eaux de surface; Installer un laboratoire d'analyse de l'eau à La Réunion		Renforcer les connaissances des milieux et des dynamiques hydrogéologiques
Indicateurs de suivi	Consommation d'eau par habitant (SAR) Nbre d'actions de communication	Rendement moyen des réseaux (SAR)	Taux de la population bénéficiant d'un assainissement adéquat (SAR)	Nbre de SDEP	Nbre de travaux d'interconnexion de réseaux réalisés	Nbre de retenues collinaires réalisées; consommation annuelle de la ressource en eau par hectare cultivé	Bulletin d'information sur le suivi de la qualité de l'eau	Nbre de dommages causés par les évènements extrêmes	Nbre de programmes de recherche engagés
Acteurs concernés	Département, Office de l'eau, ONEMA, État, Région, collectivités,								
Outils de planification	Plan Départemental de l'Eau et des Aménagements Hydrauliques du CG (en cours d'élaboration), SDAGE/SAGE, Schémas Directeurs des Communes,								
Enjeux majeurs	Adaptation								

SECTEUR « MILIEUX NATURELS »

4 ORIENTATIONS

- O52-O55 : 4 ADAPTATION

Objectifs qualitatifs	Préserver les milieux naturels pour garantir une meilleure résilience du territoire face au changement climatique			
Sous-objectifs	Protéger les milieux naturels et anticiper les conflits d'usage			
Orientations	<i>O 52: Protéger les écosystèmes marins pour la biodiversité et la pêche</i>	<i>O 53: Protéger les milieux terrestres et d'eau douce représentant un patrimoine naturel remarquable</i>	<i>O 54: Soutenir les démarches actives de protection pour les espèces patrimoniales</i>	<i>O 55: Mesurer et suivre la capacité d'adaptation des écosystèmes face aux pressions naturelles et anthropiques</i>
Pistes d'actions	Approfondir la connaissance sur les espèces et milieux les plus fragiles (tels que les récifs coralliens) et les ressources halieutiques ; Faire de la Réserve Naturelle Marine de La Réunion une sentinelle du changement climatique; Renforcer les actions de GIZC-GIML sur les secteurs vulnérables	Améliorer la connaissance de l'impact du changement climatique sur ces écosystèmes; Renforcer les actions de lutte contre les espèces envahissantes	Engager des actions en faveur des espèces à enjeu régional pour la zone Océan Indien (ex : cétacés, tortues, oiseaux, poissons pélagiques,...); Supprimer la distribution de sacs plastiques sur les marchés forains (tortues)	
Indicateurs de suivi	Nbre d'actions de GIZC/GIML engagées	Part des nouveaux espaces de protection forte protégée dans les PLU (zonage N ou ND); Part des espaces de continuité écologique protégée dans les PLU (zonage N ou ND)	Nbre d'actions de protections engagées.	Nbre de programmes de recherches sur cette thématique
Acteurs concernés	État, Région, Département, collectivités, Parc National, GIP Réserve Marine, Conservatoire du Littoral, IFREMER, Université de La Réunion,...			
Outils de planification	Charte du Parc National, plan de gestion Réserve Marine, SAR, SCOT, PLU, SRB, Plan de Gestion Piscicole			
Enjeux majeurs	Adaptation			

SECTEUR « AGRICULTURE, ELEVAGES ET FORÊTS »

7 ORIENTATIONS

- O56- O60 :5 ADAPTATION
- O61 : 1 MDE
- O62 : 1 EnR

Objectifs qualitatifs	Préserver les milieux agro-forestiers et développer les filières agroalimentaires pour viser l'autosuffisance alimentaire afin de garantir une meilleure résilience du territoire						
Sous-objectifs	Adapter la production agricole à un climat modifié dans une optique d'autonomie alimentaire	Préserver les milieux agricoles pour les rendre plus résilients			Renforcer le système de prévention et de protection des forêts vis-à-vis des risques naturels (incendies, recul du trait de côte littoral)	Diminuer l'importation de produits alimentaires	
Orientations	<i>O 56: Adapter les cultures aux effets attendus du changement climatique</i>	<i>O 57: Préserver le foncier agricole</i>	<i>O 58: Poursuivre la diminution de l'utilisation des produits phytosanitaires</i>	<i>O 59: Utilisation des pratiques culturelles plus respectueuses de l'environnement (issue de la participation citoyenne sur la culture des anciens)</i>	<i>O 60: Approfondir les connaissances portant sur l'étude d'impact du changement climatique sur les forêts et les zones agricoles</i>	<i>O 61: Développer la production endogène dans la filière agroalimentaire</i>	<i>O 62: Valoriser les sous-produits agri-forestiers dans la biomasse</i>
Pistes d'actions	Approfondir les connaissances portant sur l'étude d'impact du changement climatique sur les cultures vivrières; Encourager, pour l'agriculture et la sylviculture, le recours à des espèces adaptées aux impacts du changement climatique : augmentation des T°Cet réduction des précipitations pour l'essentiel.		Plan écophyto DOM 2018 (DAAF); Favoriser agriculture raisonnée et BIO et développer la commande publique de ces produits (ex : restauration collective) ; Substituer la fertilisation chimique importée par la fertilisation organique locale; Programme de formation / certification agriculteurs			Soutenir la production vivrière locale (agriculture, élevage, aquaculture); Développer des réseaux de distribution de proximité; Exemplarité des administrations et des collectivités	
Indicateurs de suivi	Nbre de programmes de recherche engagés ; surface de variétés sélectionnées pour leur résistance aux aléas climatiques	Part des espaces agricoles du SAR protégée dans les PLU(SAR)	Consommation d'engrais organique et minéral	Répartition culturale de la surface agricole utile (SAU)	Nbre de programmes d'études engagés	Nbre de dispositifs de promotion des produits régionaux et nbre de producteurs concernés; Nbre de points de vente locale	Part des sous-produits agri-forestiers dans la biomasse
Acteurs concernés	État, Région, Département, collectivités, Chambre de l'agriculture, ONF, DAAF						
Outils de planification	Charte agricole, Charte du Parc National, Plan de gestion Réserve Marine, SAR, SCOT, PLU, Plan Ecophyto DOM 2018 (issu du Grenelle, réduire de 50% l'usage des pesticides d'ici 10 ans), PRAAD, cahiers d'agriculture						
Enjeux majeurs	Adaptation					Atténuation-MDE	Atténuation EnR

SECTEUR « SANTE ET CADRE DE VIE »

8 ORIENTATIONS

- O63-O68:6 AIR
- O69-O70 : 2 ADAPTATION

Objectifs qualitatifs	Améliorer la qualité de l'air de manière à ce que les concentrations de polluants soient conformes aux seuils réglementaires et en tenant compte des spécificités locales			
Sous-objectifs	Améliorer le cadre de vie vis-à-vis des polluants atmosphériques d'origine anthropique			
Orientations	<i>O63: Améliorer la connaissance sur les impacts sanitaires, économiques et environnementaux de la pollution atmosphérique générée par les secteurs émetteurs sur les principaux enjeux locaux (population, patrimoine,...)</i>	<i>O 64: Encourager la recherche prospective des nouvelles sources de contamination de l'air telles que les produits phytosanitaire, nouvelle composante de la pollution de l'air encore mal connue</i>	<i>O 65: Renforcer les actions de sensibilisation auprès de la population et des acteurs</i>	<i>O 66: Adapter le réseau de surveillance de la qualité de l'air en tenant compte des zones non couvertes sensibles ou présentant des enjeux particuliers</i>
Pistes d'actions	Actualiser régulièrement les données liées aux effets et impacts de la pollution atmosphérique pour les territoires locaux les plus exposés (espaces urbains, moins exposés au vent); Évaluer qualitativement l'air intérieur dans les lieux publics (PRSE2); Mesurer les émissions de polluants et leurs impacts aux abords des zones d'activités émettrices non surveillées comme les axes routiers	Mesurer et analyser la composition des polluants atmosphériques à proximité des exploitations agricoles	Création et la diffusion auprès des acteurs privés/publics de documents de sensibilisation sur les impacts liés à une pollution importante de l'atmosphère et les comportements de protection à reproduire; Créer et développer des dispositifs d'information et de prévention sanitaire des populations les plus sensibles sur les espèces végétales allergènes (personnes âgées, asthmatiques, etc.).	Mener des campagnes de mesures sur les zones non couvertes sensibles afin de réaliser des études d'impact sanitaire (EIS, ERS...)
Indicateurs de suivi	Surveillance réglementaire (ATMO) ; Taux de polluants atmosphériques et pics de pollution ; Nombre de campagnes de mesures réalisées ; Taux d'équipements de mesure et d'analyse	Nombre de campagnes de mesures; Nombre de programmes de recherche engagés	Fréquence des campagnes de sensibilisation	Nombre de campagnes de mesures réalisés
Acteurs concernés	État, Région, Département, collectivités, ORA, CITEPA, Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA), OPAR, ARS-OI, CIRE, DAAF, GIP-LAV			
Outils de planification	PRSQA, PRSE2, SCOT/PDU, ...			
Enjeux majeurs	Air			

Objectifs qualitatifs	Améliorer la qualité de l'air de manière à ce que les concentrations de polluants soient 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	
Sous-objectifs	Comprendre l'impact des polluants atmosphériques d'origine naturelle	Adapter les exigences énoncées dans les lois relatives à la qualité de l'air aux spécificités insulaires et physiques de La Réunion, et en tenant en compte des disparités régionales (territoires sous le vent, unités urbaines, ...).	Garantir la santé publique dans un contexte d'exacerbation des risques climatiques	
Orientations	<i>O 67: Améliorer la connaissance sur l'environnement atmosphérique</i>	<i>O 68: Développer des seuils régionaux sur les enjeux spécifiques locaux de La Réunion (volcan, embruns marins)</i>	<i>O 69: Adapter les systèmes de veilles sanitaires et d'alerte existants, en y intégrant les pathologies susceptibles d'apparaître ou de se développer dans le contexte du changement climatique – en particulier les maladies à vecteur et allergènes.</i>	<i>O 70: Garantir une offre et une accessibilité aux soins équilibrée sur l'ensemble du territoire</i>
Pistes d'actions	Expertiser le rôle du volcan dans les émissions de gaz polluants dans l'atmosphère; Améliorer la connaissance sur l'environnement atmosphérique et l'impact du changement climatique..			
Indicateurs de suivi	Nbre de programmes de recherche engagés	Nbre de programmes d'études sur les pathogènes et le CC; réseau de surveillance pollens	Nbre de programmes d'études sur les pathogènes et le CC; réseau de surveillance pollens ; Actions de surveillance des vecteurs connus de pathogènes à l'Homme (moustiques)	Nbre de centres de soins créés par micro-région
Acteurs concernés	État, Région, Département, collectivités, ORA, CITEPA, Laboratoire central de surveillance de la qualité de l'air (LCSQA), OPAR, ARS-OI, CIRE, DAAF, GIP-LAV			
Outils de planification	PRSQA, PRSE2, SCOT/PDU, ...			
Enjeux majeurs	Air		Adaptation	

Index des orientations par enjeux et secteurs

Enjeux / secteurs		production et transport d'énergie	transports et déplacements	agriculture, forêts, pisciculture,...	résidentiel, aménagement, urbanisme et construction	industrie, artisanat et services (dont adduction et collecte des eaux)
changement climatique	protéger les ressources et les milieux naturels et anthropisés	9 - 11 - 12 - 14 - 15 - 42 - 43 - 53 - 54 - 55	24 - 31 - 42 - 53 - 54 - 55	35 - 36 - 43 - 48 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60	32 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 39 - 42 - 43 - 52 - 53 - 54 - 55 - 57	40 - 41 - 41 - 43 - 44 - 45 - 46 - 48 - 49 - 51 - 52 - 53 - 55
	réduire les émissions de GES	6 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 17 - 18 - 20 - 62	1 - 8 - 10 - 17 - 21 - 22 - 24 - 25 - 28 - 30	35 - 36 - 58 - 59 - 61 - 62	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 32 - 33 - 35	1 - 2
	assurer un cadre de vie de qualité - santé	9 - 19 - 20 - 42 - 43 - 63 - 66 - 67	23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 31 - 42 - 63 - 66 - 67	35 - 36 - 43 - 48 - 56 - 57 - 58 - 59 - 61 - 63 - 64 - 66	21 - 32 - 33 - 34 - 35 - 37 - 38 - 39 - 42 - 43 - 57 - 63 - 66 - 70	40 - 41 - 41 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47 - 48 - 49 - 50 - 51 - 63 - 64 - 66 - 68 - 69 - 70
air	maintenir la qualité de l'air	63 - 66	21 - 24 - 25 - 28 - 63 - 66 - 67	58 - 59 - 63 - 64 - 66 - 67	63 - 65 - 66	63 - 65 - 66 - 67 - 69
énergie	aller vers l'autonomie énergétique	6 - 7 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 18 - 19 - 20 - 62	1 - 8 - 10 - 16 - 21 - 22 - 24 - 28	11 - 16 - 62	1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 21 - 32 - 33	1 - 2

III. Mise en œuvre, suivi et évaluation du SRCAE

En respect des dispositions prévues par le décret d'application, l'évaluation de la mise en œuvre du SRCAE doit être réalisée **au terme d'une période de 5 années après la publication de l'arrêté du Préfet**. Elle est réalisée par le Comité de Pilotage à la demande conjointe du Préfet et du Président du Conseil Régional). A l'issue de cette évaluation, le SRCAE pourra être mis en révision selon une procédure identique à celle suivie pour son élaboration.

La Région et l'Etat informeront régulièrement le **comité régional de suivi de la transition écologique** par le biais d'un point d'étape annuel de la mise en œuvre du Schéma.

Afin de garantir la bonne mise en œuvre du Schéma, l'État et la Région s'assureront que les différents réseaux et acteurs concernés concourent à la mise en œuvre du SRCAE et de ses objectifs, sur la base d'un **bilan annuel énergétique et d'émissions de GES** (données fournies par l'Observatoire de l'Énergie Réunion - OER) et au regard des moyens financiers mobilisés et mobilisables.

Ils s'appuieront ainsi sur les structures d'animation déjà existantes telles que le réseau PCET mis en place en avril 2012. Ils veilleront également à garantir la cohérence et la synergie entre le SRCAE et les documents stratégiques régionaux (SAR, SRIT, ...) ainsi que les projets et études portés à l'échelle

régionale par la Commission de l'Océan Indien traitant des mêmes thématiques.

Pour mener à bien les actions qui participeront aux atteintes des objectifs du SRCAE, une priorisation des orientations sera réalisée, en prenant en compte notamment les 4 thématiques transversales aux 7 secteurs qui sont ressorties des phases de consultation, à savoir :

- Recherche-innovation
- Education/sensibilisation/formation aux modes de consommation durable
- Adaptation réglementaire au contexte tropical et insulaire de La Réunion
- Coopération régionale dans la zone Océan Indien

Communication

Un document de synthèse « Grand public » a été réalisé pour une large diffusion de ces orientations afin de faire adhérer la population et les acteurs économiques.

Gouvernance « Energie »

Pour piloter les orientations relatives à l'énergie, d'une part, une **Nouvelle Gouvernance** avec la Région comme Chef de file et en partenariat avec l'Etat, les Collectivités (Conseil Général et SIDELEC) et EDF a été mise en place, et d'autre part à côté des opérateurs privés, les opérateurs publics se regroupent au sein de la Société Publique Locale « Energies Réunion » et du cluster « Temergie ».

IV. ANNEXE : Synthèse de la participation citoyenne

V. Sigles et abréviations

ACCLIMATE : Adaptation au Changement Climatique

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

AEP : Adduction d'Eau Potable

AGORAH : Agence pour l'Observation de la Réunion, l'Aménagement et l'Habitat

ANC : Assainissement Non Collectif

ARER : Agence Régionale de l'Energie Réunion

ARS- OI : Agence Régionale de Santé Océan Indien

BER : Bilan Energétique de La Réunion

BRGM : Bureau de Recherches Géologiques et Minières

CIRE : Cellules de l'Institut de veille sanitaire en région

COI : Commission de l'Océan Indien

CO2 : Dioxyde de carbone

CC : Changement Climatique

CITEPA : Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique

CG : Conseil Général

DAAF : Direction de l'Agriculture, l'Alimentation et la Forêt

DDE : Direction Départementale de l'Equipement

DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

DOM : Département d'Outre-Mer

DRAM : Direction Régionale des Affaires Maritimes

ECS : Eau Chaude Solaire

EDF : Electricité de France

EnR : Energie Renouvelable

EPCI : Etablissement Public de Coopération Intercommunale

ETM : Energie Thermique des Mers

FEDER : Fonds Européen pour le Développement Régional

GERRI : Grenelle de l'Environnement à La Réunion Réussir l'Innovation

GES : Gaz à Effet de Serre

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

GIML : Gestion Intégrée de la Mer et du Littoral

GIP : Groupement d'Intérêt Public

GIZC : Gestion Intégrée des Zones Côtières

IEGES : Inventaire des Emissions de GES

IFREMER : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer

INSEE : Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques

LAV : Lutte Anti-Vectorielle

MDE : Maîtrise de la Demande en Energie

OER : Observatoire de l'Energie Réunion

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

ONF : Office National des Forêts	PV : Photovoltaïque
OPAR : Observatoire Physique de l'Atmosphère Réunion	RTAA: Règlementation Thermique, Acoustique et Aération
ORA : Observatoire Réunionnais de l'Air	RRTG : Réseau Régional de Transport Guidé
PCET : Plan Climat Energie Territorial	SAGE : Schéma d'Aménagement et Gestion des Eaux
PCER : Plan Climat Energie Régional	SAR : Schéma d'Aménagement Régional
PDEAH : Plan Départemental de l'eau et des Aménagements Hydrauliques	SPANC : Service Public d'Assainissement Non Collectif
PDU : Plan de Déplacement Urbain	SCoT : Schéma de Cohérence Territorial
PERENE : Performance Energétique	SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et Gestion des Eaux
PGRI : Programme de Gestion du Risque Inondation	SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer
PLH : Plan Local de l'Habitat	SPRN : Schéma de Prévention des Risques Naturels
PLU : Plan Local d'Urbanisme	SRB : Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité
PM10 : Particulate Matters (Matière en suspension)	SRCAE : Schéma Régional Climat Air Energie
PNR : Parc National de La Réunion	SRCE : Schéma Régional de Cohérence Ecologique
POE : Programme Opérationnel Européen	SRE : Schéma Régional Eolien
PPGDND : Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux	SRIT : Schéma Régional des Infrastructures de Transports
PPR : Plan de Prévention des Risques	S3RER : Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables
PRAAD : Plan Régional de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire Durable	STARTER : Stratégie pour l'Autonomie énergétique, la transition et la Relance de l'Economie Réunionnaise
PRERURE : Plan Régional des Énergies Renouvelables et de l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie	STEP : Station de Transfert d'Énergie par pompage
PRME : Programme Régional de Maîtrise de l'Énergie	SWAC : Sea Water Air Conditionning
PRQA : Plan Régional pour la qualité de l'Air	Teq : Tonne équivalent
PRSE : Plan Régional Santé-Environnement	Tep : Tonne équivalent pétrole
PRSQA : Plan Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air	

TC : Transport en Commun

TCSP : Transport en Commun en Site Propre

UTCf : Utilisation de la Terre, son Changement et la Forêt

VI. Principales références bibliographiques

ARER, 2012 - Inventaire régional des émissions de gaz à effet de serre pour l'île de La Réunion en 2010 (IEGES 2010)

ASCONIT Consultants, 2011 – Plan Régional Santé-Environnement2 - Réalisé pour le compte de l'ARS-OI et la DEAL et avec le soutien de la Région Réunion

ASCONIT-PARETO, 2011 – Analyse de la vulnérabilité et l'adaptation au changement climatique des pays de la COI

CITEPA, 2010 – Inventaire régional d'émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre dans le cadre du SRCAE de La Réunion

COTÉBA, TRANSITEC, ASTER, SYSTRA, 2012 – Documents de travail pour l'élaboration du Schéma Régional des Infrastructures et Transports (SRIT) – Réalisés pour le compte de la Région Réunion

DEAL Réunion, 2012 - Schéma de Prévention des Risques Naturels de La Réunion – approuvé par arrêté préfectoral n°306 le 7 mars 2012

Météo France, 2009 – Etude pour l'identification des évolutions des changements climatiques à La Réunion – Réalisée pour le compte de la Région Réunion

Observatoire de l'Energie Réunion, 2009/2011 - Bilans Energétiques de la Réunion (BER) 2009, 2010 et 2011

ORLAB, 2008 – Plan Régional pour la Qualité de l'Air (PRQA) – Réalisé pour le compte de la Région Réunion

Région Réunion, 2011 – Schéma d'Aménagement Régional de La Réunion

SOGREAH, 2011 – Etat des lieux des connaissances Climat, Air, Energie à La Réunion + Synthèse des enjeux issus des ateliers thématiques - Réalisés dans le cadre de l'élaboration du SRCAE de La Réunion