

ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE STRATEGIQUE DU SCHEMA REGIONAL BIOMASSE

ILE DE LA REUNION



Rapport d'Évaluation Environnementale du Schéma Régional Biomasse Rapport environnemental Cyathea – Décembre 2017



CONSEIL REGIONAL – REGION REUNION

Hôtel de Région Pierre Lagourgue
Avenue René Cassin BP 7190
97719 ST DENIS Messag Cedex



SPL ENERGIES REUNION

109 bis Rue Archambaud
Local 8 BP 226
97410 ST PIERRE



Bureau d'études Cyathea

24 rue de La Lorraine
97 400 ST-DENIS
www.cyathea.fr

SUIVI ET VISA DU DOCUMENT

Émetteur : **Cyathea**
Bureau d'Etudes Environnement Agronomie
24 Rue de La Lorraine – 97400 / Saint-Denis
Tél : 0262 53.39.07 – Fax : 0262 53.95.07 – cyathea@cyathea.fr



Étude : Évaluation Environnementale du Schéma Régional Biomasse, La Réunion

Document : Rapport Environnemental

Référence document : Cyathea-N°1661-EE-Ind 2

Date de remise : 08/12/2017

Statut du document : **PROVISOIRE**

Historique du document :

Référence : Cyathea-N°1661-EES-V1				
SUIVI DES VERSIONS				
Indice	Date	Commentaire	Auteur	Validation
1	06/11/2017	Création du document	M. NAZE	PY. FABULET
2	07/12/2017	Finalisation du document	M. NAZE	PY. FABULET

Propriétaire du document : Région Réunion/Etat (SPL Energies Réunion)

Diffusion à Mme S. CHADEFAX et M. R. CUYERS (SPL Energies Réunion)

Table des matières

SUIVI ET VISA DU DOCUMENT	2
CHAPITRE 0 – PREAMBULE : L’EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	7
1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT	7
2. OBJECTIFS DE L’EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	7
3. CONTENU DE L’EVALUATION ENVIRONNEMENTALE	8
4. LES OBJECTIFS	10
CHAPITRE 1 - OBJECTIFS ET CONTENU DU SCHEMA REGIONAL BIOMASSE DE LA REUNION, ARTICULATION AVEC D’AUTRES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES .	11
1. LE SCHEMA REGIONAL BIOMASSE (SRB) DE LA REGION REUNION	11
2. ARTICULATION AVEC LES AUTRES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES	13
LES PLANS, SCHEMAS, PROGRAMMES A PORTEE NATIONALE	15
LES PLANS, SCHEMAS, PROGRAMMES A PORTEE REGIONALE OU DEPARTEMENTALE	17
CHAPITRE 2 – ETAT INITIAL DE L’ENVIRONNEMENT	21
1. DEFINITION DES PERIMETRES D’ETUDE	21
2. MILIEU PHYSIQUE	23
CONTEXTE CLIMATIQUE : UN CLIMAT TROPICAL HUMIDE	23
2.1. <i>Profil climatique de La Réunion</i>	23
2.2. <i>Changement climatique</i>	26
2.3. <i>Biomasse et climat</i>	30
SOLS ET SOUS-SOLS	33
2.4. <i>Situation géologique de La Réunion</i>	33
2.5. <i>Sols de La Réunion</i>	33
2.6. <i>Pollutions des sols à La Réunion</i>	34
EAUX	38
2.7. <i>Situation générale de la distribution de l'eau destinée à la consommation humaine</i>	38
2.8. <i>État quantitatif des ressources en eau</i>	38
2.9. <i>État qualitatif des ressources en eau</i>	40
2.10. <i>Usages agricoles</i>	41
3. MILIEU NATUREL	42
LA PRESENCE D’UNE BIODIVERSITE ORIGINALE, MAIS MENACEE	42
3.1. <i>État des lieux</i>	42
3.2. <i>Menaces sur la biodiversité</i>	44
3.3. <i>Mesures et dispositifs de gestion et de protection</i>	44
DES PAYSAGES EXCEPTIONNELS FORGES PAR UNE GEOLOGIE ET DES HABITATS NATURELS REMARQUABLES	46
SERVICES ECOSYSTEMIQUES RENDUS PAR LA BIODIVERSITE	47
4. MILIEU HUMAIN	50
AIR 50	
4.1. <i>Notions sur la qualité de l'air : origine et nature des principaux polluants</i>	50
4.2. <i>Les maladies respiratoires à La Réunion</i>	51
4.3. <i>Surveillance de la qualité de l'air à La Réunion</i>	52
4.4. <i>État des lieux de la qualité de l'air à La Réunion</i>	53
4.5. <i>Emissions de gaz à effet de serre</i>	54
LES DECHETS	56
4.6. <i>État des lieux sur la collecte</i>	56
4.7. <i>Modalités de traitement</i>	57
L’ENERGIE	60
4.8. <i>Synthèse de l'état énergétique de La Réunion</i>	60

4.9. Focus sur la part d'énergie renouvelable/biomasse	63
AGRICULTURE	65
4.10. Occupation des sols par les activités agricoles	65
4.11. Nature des activités agricoles.....	65
4.12. Pression urbaine sur l'espace agricole	67
LES RISQUES	68
4.13. Notions préalables	68
4.14. Les risques recensés à La Réunion	68
SANTE HUMAINE	71
5. SYNTHSE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX ISSUS DE L'ETAT INITIAL	73
CHAPITRE 3 – ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA MISE EN ŒUVRE DU SCHEMA REGIONAL BIOMASSE DE LA REUNION	77
1. METHODOLOGIE POUR L'ANALYSE DES IMPACTS	77
2. GRILLE D'ANALYSE PAR ORIENTATION	78
3. ARGUMENTAIRE PAR THEMATIQUE.....	81
CHAPITRE 4 - SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ET MOTIFS POUR LESQUELS LES ORIENTATIONS ET ACTIONS ONT ETE RETENUES NOTAMMENT AU REGARD DES OBJECTIFS DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET JUSTIFICATION DU PROJET DU SRB	86
1. METHODOLOGIE DE DEFINITION DES ORIENTATIONS ET ACTIONS	86
1. Objectifs quantitatifs issus des documents stratégiques territoriaux existants	86
2. Recensement des unités de valorisation existantes et en projet.....	88
3. La prise en compte des enjeux et spécificités pour chaque filière biomasse	90
4. Une analyse d'opportunité par filière biomasse.....	94
2. RESULTATS : LES ACTIONS PAR ORIENTATION	95
CHAPITRE 5 - PROPOSITION DE MESURES CORRECTRICES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES INCIDENCES NEGATIVES LES PLUS IMPORTANTES SUR L'ENVIRONNEMENT	101
1. NOTIONS PREALABLES SUR LES MESURES D'EVITEMENT, DE REDUCTION VOIRE DE COMPENSATION D'IMPACTS NEGATIFS SUR L'ENVIRONNEMENT	101
2.MESURES PROPOSEES POUR LE SRB	102
CHAPITRE 6 - INDICATEURS ET DISPOSITIF DE SUIVI	105
CHAPITRE 7 - METHODOLOGIE EMPLOYEE, HISTORIQUE ET DIFFICULTES RENCONTREES POUR LA REALISATION DE L'EVALUATION STRATEGIQUE ENVIRONNEMENTALE	106
1. METHODOLOGIES EMPLOYEEES	106
1. HISTORIQUE	106
2. DIFFICULTES RENCONTREES ET LIMITES DE L'ANALYSE	107
CHAPITRE 8 – RESUME NON TECHNIQUE.....	108
BIBLIOGRAPHIE.....	109

Liste des figures

Figure 1 : Articulation du SRB avec d'autres plans, schémas et programmes (d'après "état des lieux du Schéma Régional Biomasse)	13
Figure 2 : Aires d'étude.....	22
Figure 3 : Exposition des populations aux risques climatiques en 2015 - (Source : Medde, Gaspar, 2016 - Insee, RP, 2013, (Mayotte, 2012), @IGN, BD Carto, 2010. Traitements SOes, 2016)	26
Figure 4 : Anomalies de températures annuelles de 1965 à 2013 par rapport à la moyenne 1981-2010 (Source : Météo France)	27
Figure 5 : Projections d'anomalies de température à La Réunion	27
Figure 6 : Bilan des précipitations en 2016 - rapport à la normale (Source : Météo France).....	28
Figure 7 : Modélisation des pluies annuelles - Tendence pour la période 2071-2100.....	28
Figure 8 : Modélisation des pluies lors de la saison des pluies - Tendence pour la période 2071-2100	29
Figure 9 : Modélisation des pluies lors de la saison sèche - Tendence pour la période 2071-2100.....	29
Figure 10 : Étagement de la végétation réunionnaise en fonction du gradient altitudinal, selon Cadet, 1980	30
Figure 11 : Schéma de principe de l'interaction forêt-climat (cas d'une forêt de feuillus)	30
Figure 12 : Aperçu de quelques effets attendus du changement climatique et exemples d'impacts probables qu'ils auront sur les espèces (d'après Foden et al., 2008).....	31
Figure 13 : Actions potentielles de la forêt pour l'atténuation du changement climatique (in ONF, 2015)	31
Figure 14 : Principales unités de sols (d'après Pouzet et al., 2003).....	34
Figure 15 : Intensité des phénomènes érosifs actifs et passés à La Réunion (Chevallier et al., 2001).....	34
Figure 16 : Unités de distribution d'eau par origine (Source : ARS Océan Indien)	38
Figure 17 : Hydrométrie du bassin lors de la saison des pluies (2016-2017) (Source : Office de l'Eau de La Réunion).....	39
Figure 18 : Piézométrie du bassin lors de la saison des pluies (2016-2017) (Source : Office de l'Eau de La Réunion).....	39
Figure 19 : Bilan des précipitations en 2016 - rapport à la normale (Source : Météo France)	40
Figure 20 : Détail des résultats en fonction des paramètres pour les cours d'eau.....	40
Figure 21 : Détail des résultats en fonction des paramètres pour les eaux souterraines.....	41
Figure 22 : Répartition des espèces végétales et leur statut de protection (IUCN, 2010)	42
Figure 23 : Répartition des espèces animales et leur statut de protection (IUCN, 2010)	43
Figure 24 : Services écosystémiques décrits pour une trame verte et bleue (Source : DEAL REUNION, 2014)	49
Figure 25 : Les facteurs de risque de la sensibilisation allergique et des maladies respiratoires (Source : Charpin D et Coll. 2003).....	52
Figure 26 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air à La Réunion (Source : ORA)	53
Figure 27 : Communes classées en zones sensibles pour la qualité de l'air (Source : SRCAE, édition 2014, version grand public).....	54
Figure 28 : Emissions de CO ₂ issues de la combustion de produits pétroliers et de charbon en 2016 (Source : OER, 2016).....	55
Figure 29 : Flux de Déchets Ménagers Assimilés (DMA) par EPCI en 2015 à La Réunion (Source : AGORAH, 2016)	56
Figure 30 : Répartition des DMA collectés, à La Réunion en 2015 (Source : AGORAH, 2016).....	56
Figure 31 : Répartition des DMA collectés à La Réunion, entre 2011 et 2015 (AGORAH, 2016)	57
Figure 32 : Site de gestion des déchets de la CINOR (SDEP de la CINOR)	58
Figure 33 : Ensemble des équipements d'ILEVA (Source : ILEVA Reunion).....	58
Figure 34 : Situation énergétique de La Réunion (Source : OER)	60
Figure 35 : Puissance nominale mise à disposition sur le réseau au 31 décembre 2016 (Données : EDF, Albioma BR, Albioma Gol et Source : OER)	60
Figure 36 : Mix de production électrique à La Réunion en 2016 (Source : OER)	61

Figure 37 : Réseau principal EDF de distribution d'électricité (Source : OER).....	61
Figure 38 : Consommation de l'énergie électrique par type de consommateur (Source : OER, 2016)	62
Figure 39 : Production électrique à partir de la bagasse entre 2000 et 2016 (Source : OER)	63
Figure 40 : Occupation physique du sol à La Réunion déterminée par l'enquête Terruti-Lucas	65
Figure 41 : Répartition et évolution de la SAU des exploitations agricoles (Source : DAAF La Réunion - Recensements agricoles et Structures 2013)	65
Figure 42 : Évolution de la SAU des surfaces en canne à sucre à La Réunion de 1990 à 2014	66
Figure 43 : Mode d'occupation des sols à La Réunion (Source : DAAF Réunion)	67
Figure 44 : Définition d'un risque (Source : MEDD-DPPR).....	68
Figure 45 : Bénéfices tirés des écosystèmes et liens avec le bien-être de l'Homme.....	71
Figure 46 : échelle de bruit et santé humaine (Source : d'après mon-audition.info)	72
Figure 47 : Etat des connaissances sur les émissions atmosphériques des installations de méthanisation (ADEME, 2015).....	82
Figure 48 : Schéma des modifications engendrées potentiellement par la méthanisation agricole sur une exploitation agricole ou un territoire (ETAT DES CONNAISSANCES DES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR ET DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DES INSTALLATIONS DE VALORISATION OU DE PRODUCTION DE METHANE, ADEME, 2015)	84
Figure 49 : Principales incidences cumulées du SRB	84
Figure 50 : Lien entre le Programme Régional de la Forêt et du Bois (PRFB), le Schéma Régional Biomasse (SRB) et le Plan Régional de Prévention de Gestion des Déchets (PRPGD) (Source : infographie de la DRIEE Ile de France)	87

Liste des tableaux

Tableau 1 : Polluants atmosphériques et effets sur l'environnement (d'après ORA, site internet).....	50
Tableau 2 : Répartition des décès par maladies respiratoires.....	51
Tableau 3 : Evolution de la consommation d'énergie électrique entre 2015 et 2016 à La Réunion par type de consommateur	62
Tableau 4 : Grille d'analyse suggérée	77
Tableau 5 : Objectifs inscrits dans la Programmation Pluriannuelle de l'Energie pour la biomasse	87
Tableau 6 : Projets recensés pour la méthanisation.....	88
Tableau 7 : Projets recensés pour la gazéification.....	88
Tableau 8 : Projets recensés pour la combustion thermique	89
Tableau 9 : Puissance électrique - Synthèse entre les objectifs biomasse de la PPE et les projets recensés	89
Tableau 10 : Gisement/volume de biomasse - Synthèse entre les potentiels mobilisables de l'état des lieux et les besoins des projets recensés	90
Tableau 11 : Synthèse de l'atelier "secteur public et collectivités"	92
Tableau 12 : Détail de la notation pour les critères d'opportunité.....	94
Tableau 13 : Critères d'opportunité de 1 à 4 pour chaque type de biomasse	95
Tableau 14 : Mesures proposées pour le SRB	102
Tableau 15 : Planning faisant intervenir l'EES	106

CHAPITRE 0 – PREAMBULE : L’ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT

Issu de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) et évoluant dans le cadre du développement de l'économie circulaire, le Schéma Régional Biomasse (SRB) est codifié par les articles L.222-31 et D.222-8 à 14 du Code de l'Environnement et prévu par le décret n°2016-1134 du 19 août 2016 relatif à la Stratégie Nationale de Mobilisation de la biomasse et aux Schémas Régionaux Biomasse.

Le SRB définit les **objectifs de développement de la biomasse-énergie dans le but de tendre vers un mix énergétique régional allouant une part plus importante aux énergies renouvelables** (en adéquation, via les autres documents existants, avec les objectifs pour le mix énergétique national).

Il est un document opérationnel définissant des orientations et des recommandations précises, leur calendrier, leur dispositif de pilotage. Le SRB planifie également des actions régionales pour les filières de production et de valorisation de biomasse, en vue de développer les gisements de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique et leur mobilisation.

L'élaboration du SRB de La Réunion est portée par une double gouvernance constituée de l'État et de La Région. Il est en lien avec la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse, et doit être élaboré en 18 mois et sera révisé a minima tous les 6 ans, parallèlement à la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE).

Le SRB est inscrit à la liste de l'article R122-17 du Code de l'Environnement qui indique les plans, schémas et programmes pour lesquels une évaluation environnementale est nécessaire.

Le présent document constitue le rapport d'évaluation environnementale du Schéma Régional Biomasse pour la région Réunion.

L'évaluation environnementale des plans, schémas et programmes a été instituée par la directive 2001/42/CE du Parlement Européen et du Conseil du 27 Juin 2001. Les dispositions applicables à l'évaluation environnementale stratégique sont contenues dans le Code de l'Environnement aux articles L.122-4 et suivants dans leur rédaction issue des articles 232 et 233 de la loi dite « Grenelle 2 ».

2. OBJECTIFS DE L’ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

L'Évaluation environnementale a pour objectif « *d'assurer un niveau élevé de protection de l'environnement, et de contribuer à l'intégration de considérations environnementales dans l'élaboration et l'adoption de plans et de programmes en vue de promouvoir un développement durable* ».

Plus précisément, la démarche d'évaluation environnementale du SRB a pour vocation de :

- (1) Fournir les éléments de connaissances environnementales utiles et pertinentes à intégrer dans l'élaboration du SRB**

L'ensemble des thématiques environnementales est analysé, de façon proportionnée aux enjeux du territoire réunionnais, aux ambitions et orientations contenues dans le SRB et de ses incidences potentielles sur l'environnement, ainsi que leurs interactions entre elles et avec le territoire. Elle permet de garantir l'intégration des champs environnementaux à chacune des étapes d'élaboration du schéma. Ainsi, cet objectif ne peut être atteint si et seulement si un processus itératif est mis en œuvre.

(2) Rendre compte des étapes de l'évaluation environnementale et des choix effectués au regard des enjeux environnementaux, afin d'éclairer dans sa décision l'autorité administrative chargée d'approuver le SRB :

Cette démarche d'évaluation environnementale rapporte les différentes alternatives envisagées et des choix opérés pour la construction du SRB. Elle permet ainsi d'aider les autorités dans leurs décisions et elle les renseigne sur les mesures qui ont été prises pour éviter, réduire et éventuellement compenser les effets du SRB sur l'environnement.

(3) Communiquer au public, en toute transparence, les choix opérés et les effets notables probables des orientations prises et les mesures ERC prévues :

Le but est de contribuer à la bonne information du public, de le sensibiliser et de faciliter sa participation au processus d'élaboration du SRB.

3. CONTENU DE L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE

Conformément à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE : *L'évaluation environnementale est proportionnée à l'importance du plan, schéma, programme et autre document de planification, aux effets de sa mise en œuvre ainsi qu'aux enjeux environnementaux de la zone considérée. Le rapport environnemental, qui rend compte de la démarche d'évaluation environnementale, comprend successivement :*

ITEM REGLEMENTAIRE - l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE	CHAPITRE DU RAPPORT
1° Une présentation générale indiquant, de manière résumée, les objectifs du plan, schéma, programme ou document de planification et son contenu, son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification et, le cas échéant, si ces derniers ont fait, feront ou pourront eux-mêmes faire l'objet d'une évaluation environnementale ;	CHAPITRE 1
2° Une description de l'état initial de l'environnement sur le territoire concerné , les perspectives de son évolution probable si le plan, schéma, programme ou document de planification n'est pas mis en œuvre, les principaux enjeux environnementaux de la zone dans laquelle s'appliquera le plan, schéma, programme ou document de planification et les caractéristiques environnementales des zones qui sont susceptibles d'être touchées par la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou document de planification. Lorsque l'échelle du plan, schéma, programme ou document de planification le permet, les zonages environnementaux existants sont identifiés ;	CHAPITRE 2
3° Les solutions de substitution raisonnables permettant de répondre à l'objet du plan, schéma, programme ou document de planification dans son champ d'application territorial. Chaque hypothèse fait mention des avantages et inconvénients qu'elle présente, notamment au regard des 1° et 2° ;	CHAPITRE 4
4° L'exposé des motifs pour lesquels le projet de plan, schéma, programme ou document de planification a été retenu notamment au regard des objectifs de protection de l'environnement	CHAPITRE 4
5° L'exposé :	CHAPITRE 3

<p>a) Des effets notables probables de la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement, et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages.</p> <p>Les effets notables probables sur l'environnement sont regardés en fonction de leur caractère positif ou négatif, direct ou indirect, temporaire ou permanent, à court, moyen ou long terme ou encore en fonction de l'incidence née du cumul de ces effets. Ils prennent en compte les effets cumulés du plan, schéma, programme avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification ou projets de plans, schémas, programmes ou documents de planification connus ;</p> <p>b) De l'évaluation des incidences Natura 2000 mentionnée à l'article L. 414-4 ;</p>	
<p>6° La présentation successive des mesures prises pour :</p> <p>a) Éviter les incidences négatives sur l'environnement du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement et la santé humaine ;</p> <p>b) Réduire l'impact des incidences mentionnées au a ci-dessus n'ayant pu être évitées ;</p> <p>c) Compenser, lorsque cela est possible, les incidences négatives notables du plan, schéma, programme ou document de planification sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, la personne publique responsable justifie cette impossibilité.</p> <p>Les mesures prises au titre du b du 5° sont identifiées de manière particulière. La description de ces mesures est accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes et de l'exposé de leurs effets attendus à l'égard des impacts du plan, schéma, programme ou document de planification identifiés au 5° ;</p>	<p>CHAPITRE 5</p>
<p>7° La présentation des critères, indicateurs et modalités-y compris les échéances-retenus :</p> <p>a) Pour vérifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, la correcte appréciation des effets défavorables identifiés au 5° et le caractère adéquat des mesures prises au titre du 6° ;</p> <p>b) Pour identifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, à un stade précoce, les impacts négatifs imprévus et permettre, si nécessaire, l'intervention de mesures appropriées ;</p>	<p>CHAPITRE 6</p>
<p>8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir le rapport environnemental et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;</p>	<p>CHAPITRE 7</p>
<p>9° Un résumé non technique des informations prévues ci-dessus.</p>	<p>CHAPITRE 8 <i>mais fait l'objet d'un rapport indépendant</i></p>

Ces différents items réglementaires constituent le squelette du présent rapport d'évaluation environnementale.

4. LES OBJECTIFS

Au final, le rapport d'Évaluation Environnementale est intégré aux programmes et doit aboutir à :

- A. **un référentiel** reprenant les caractéristiques environnementales du territoire, les enjeux qu'ils représentent au regard des orientations stratégiques des documents analysés.
- B. **une analyse des principes d'orientation stratégiques et de leur hiérarchisation**, au regard des évolutions prévisibles du référentiel, s'appuyant à la fois sur l'analyse de leur pertinence, de la cohérence avec les actions qui en découlent, et des impacts possibles,
- C. **des éléments de prescription** pour des actions ou des investigations qui pourront être conduites dans le cadre des actions afin d'en minimiser ou d'en compenser les effets négatifs.

CHAPITRE 1 - OBJECTIFS ET CONTENU DU SCHEMA REGIONAL BIOMASSE DE LA REUNION, ARTICULATION AVEC D'AUTRES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE

1° Une présentation générale indiquant, de manière résumée, les objectifs du plan, schéma, programme ou document de planification et son contenu, son articulation avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification et, le cas échéant, si ces derniers ont fait, feront ou pourront eux-mêmes faire l'objet d'une évaluation environnementale.

1. LE SCHEMA REGIONAL BIOMASSE (SRB) DE LA REGION REUNION

1.1.1. Cadre réglementaire : objectifs d'un SRB et contenu

Selon l'article 197 de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), le Schéma Régional Biomasse est élaboré conjointement par le représentant de l'État dans la région et La Région.

« Le schéma veille à atteindre le bon équilibre régional et la bonne articulation des différents usages du bois afin d'optimiser l'utilisation de la ressource dans la lutte contre le changement climatique. [...] Le schéma s'appuie notamment sur les travaux de l'Observatoire national des ressources en biomasse. »

Le décret n° 2016-1134 du 19 août 2016 relatif à la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse et aux schémas régionaux biomasse définit clairement ses objectifs et son contenu :

En termes d'objectifs, « il détermine les orientations et actions à mettre en œuvre à l'échelle régionale ou infra-régionale pour favoriser le développement des filières de production et de valorisation de la biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique, en veillant au respect de la multifonctionnalité des espaces naturels, notamment les espaces agricoles et forestiers.

Il prend en compte les objectifs, orientations et indicateurs fixés par la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse mentionnée à l'article L. 211-8 du code de l'énergie. »

Ainsi, il doit contenir :

- (1) Un rapport analysant la situation de la production, de la mobilisation et de la consommation de biomasse, les politiques publiques ayant un impact sur cette situation, et leurs perspectives d'évolution, comprenant ;
 - (1.1) Une estimation, à la date de son établissement, de la production régionale des catégories de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique, de leur mobilisation et de l'utilisation qui en est faite pour des usages énergétiques et non énergétiques, ainsi qu'un récapitulatif des éléments portant sur la biomasse figurant dans les diagnostics et objectifs des plans climat-air-énergie territoriaux prévus à l'article L. 229-26 ;
 - (1.2) Un rappel des objectifs mentionnés au 6° de l'article D. 211-3 du code de l'énergie et de leur déclinaison au niveau de la région ;

- (1.3) Un récapitulatif des politiques et mesures sectorielles régionales ou infrarégionales ayant un impact sur l'évolution des ressources de biomasse non alimentaire, sur leur mobilisation et sur la demande en biomasse non alimentaire ;
 - (1.4) Une évaluation des volumes de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique mobilisables aux échéances considérées par le schéma, tenant compte des leviers et contraintes technico-économiques, environnementales et sociales, notamment celles liées au transport. La répartition de ces volumes est figurée sur des cartes permettant de distinguer les territoires des établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre.
- (2) Un document d'orientation, constitué ;

(2.1) Des objectifs quantitatifs de développement et de mobilisation des ressources de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique pour satisfaire les besoins des filières énergétiques et non énergétiques, comprenant des trajectoires indicatives pour les échéances considérées ;

Pour le secteur forestier, aux échéances considérées par le programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 122-1 du code forestier, les objectifs mentionnés au précédent alinéa sont ceux fixés par ce programme ; pour la filière biomasse issue de déchets à usage énergétique, aux échéances considérées par le plan régional de prévention et de gestion des déchets mentionné aux articles L. 541-13 et L. 541-14 du code de l'environnement, ils sont ceux fixés par ce plan ;

(2.2) Les mesures régionales ou infra-régionales nécessaires pour atteindre les objectifs définis au 1°, en tenant compte des orientations et actions fixées par le programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 121-2-2 du code forestier ;

(2.3) Les modalités d'évaluation et de suivi de sa mise en œuvre, comprenant la mise en place d'indicateurs.

1.1.2. Le SRB de La Réunion

La Réunion appartient aux « zones non interconnectées » (ZNI) au réseau métropolitain, se caractérisant par une forte dépendance aux importations d'énergies fossiles (86,6% en 2016¹) dans son mix énergétique. Néanmoins, la loi de transition énergétique vise pour les ZNI, une autonomie électrique à 100% à partir d'énergies renouvelables.

L'île de La Réunion présente un fort potentiel en matière d'énergie décarbonée. En effet, elle regorge d'opportunités de développement des énergies renouvelables, notamment dans le domaine de la biomasse-énergie.

Cependant, le sujet est complexe et des analyses croisées sont nécessaires face aux enjeux concernés : l'énergie, l'aménagement du territoire, l'environnement et la biodiversité, la gestion des déchets, l'alimentation et l'économie circulaire.

En effet, la biomasse doit prioritairement être mobilisée pour :

1. La satisfaction des besoins alimentaires (besoins théoriquement couverts au niveau mondial à l'horizon 2050 d'après le rapport « Alimentation », FAO)
2. Les matériaux, la chimie (priorité majeure à l'économie bas-carbone dans le cadre du développement durable) et la valorisation agronomique
3. L'énergie sachant que l'utilisation de la biomasse pour l'énergie doit être prise en compte en dernier ressort pour une optimisation de la matière mobilisable

Ainsi, de ce SRB ressortent 5 orientations auxquelles sont associées des actions.

¹ Bilan Énergétique de La Réunion de 2016- Edition 2017- Observatoire Energie Réunion (OER)

Orientation 1 : Conforter les filières existantes

Orientation 2 : Soutenir le développement des filières de combustion de la biomasse

Orientation 3 : Soutenir et intensifier le développement de la méthanisation

Orientation 4 : Poursuivre les démarches en faveur des filières innovantes

Orientation 5 : Mesures de soutien et actions publiques transverses en faveur de la valorisation énergétique de la biomasse

2. ARTICULATION AVEC LES AUTRES PLANS, SCHEMAS ET PROGRAMMES

La Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) ainsi que le décret du 19 août 2016 mentionnent les principaux plans, schémas et programmes auxquels le SRB doit être cohérent, notamment : la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse, le plan régional de la forêt et du bois et les objectifs relatifs à l'énergie et au climat fixés par l'Union européenne, des objectifs de développement de l'énergie biomasse. À cela s'ajoute, l'articulation avec d'autres plans, schémas et programmes à l'échelle nationale et régionale.

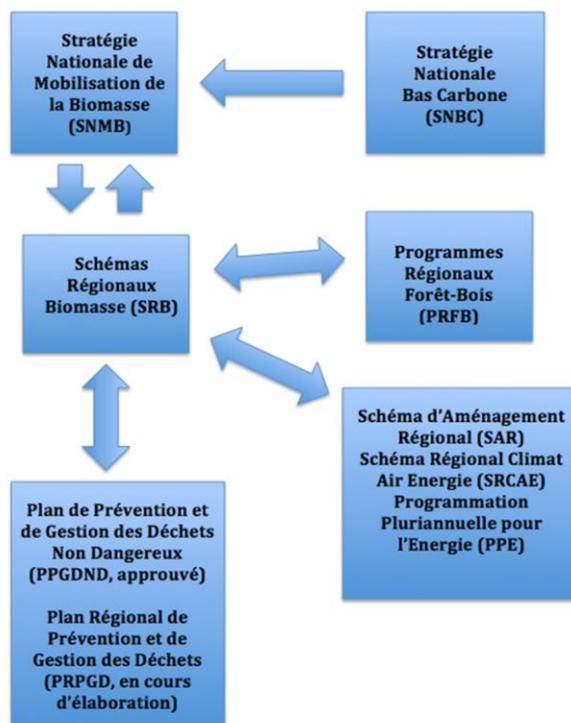


Figure 1 : Articulation du SRB avec d'autres plans, schémas et programmes (d'après "état des lieux du Schéma Régional Biomasse")

Dans le cadre de cette évaluation environnementale, d'autres plans schémas, programmes et autres complètent la liste évoquée ci-dessus :

- La Loi de transition énergétique pour la croissance verte
- La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) adoptée le 18 novembre 2015
- La Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse (SNMB) en cours d'adoption
- Le Schéma Régional d'Aménagement (SAR) approuvé le 22 novembre 2011

- La Charte du Parc national de La Réunion et Patrimoine mondial de l'Unesco
- **Le Schéma Régional Climat Air Energie approuvé le 18 décembre 2013**
- **La Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE) adoptée le 12 avril 2017**
- **Le Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PPGDND) approuvé le 21 juin 2016**
- Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) en cours d'élaboration et prévu pour 2018
- Directive et Schéma Régional d'Aménagement Forestier des espaces naturels de La Réunion (DRASRA), approuvé en 2013
- Le Plan Régional Forêt Bois (PRFB) en cours d'élaboration et prévu pour 2018
- Plan Régional Santé Environnement 2011-2015 (PRSE)

Les plans, schémas, programmes à portée Nationale

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte
<p>Loi de transition énergétique pour la croissance verte</p>	<p align="center">Publiée au Journal Officiel du 18 août 2015</p> <p>Les objectifs de la loi sont les suivants :</p> <p>La transition énergétique vise à préparer l'après pétrole et à instaurer un modèle énergétique robuste et durable face aux enjeux d'approvisionnement en énergie, à l'évolution des prix, à l'épuisement des ressources et aux impératifs de la protection de l'environnement.</p> <p>Pour donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'État, la loi fixe des objectifs à moyen et long termes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4). La trajectoire est précisée dans les budgets carbone ; • Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050 par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ; • Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030 par rapport à la référence 2012 ; • Porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 ; • Porter la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % à l'horizon 2025 ; • Atteindre un niveau de performance énergétique conforme aux normes « bâtiment basse consommation » pour l'ensemble du parc de logements à 2050 ; • Lutter contre la précarité énergétique ; • Affirmer un droit à l'accès de tous à l'énergie sans coût excessif au regard des ressources des ménages ; • Réduire de 50 % la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025 et découpler progressivement la croissance économique et la consommation matières premières.
<p>Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)</p>	<p align="center">Document approuvé le 18 novembre 2015 N'a pas fait l'objet d'une évaluation environnementale</p> <p>La Stratégie Nationale Bas-Carbone donne les orientations stratégiques pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone et durable. Elle fixe des objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la France :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à court/moyen terme : les budgets-carbone (réduction des émissions de -27% à l'horizon du 3ème budget-carbone par rapport à 2013),

- à long terme à l'horizon 2050 : atteinte du facteur 4 (réduction des émissions de -75% par rapport à la période préindustrielle, soit -73% par rapport à 2013).

Focus sur le secteur forêt-bois-biomasse

Il s'agit de promouvoir une gestion multifonctionnelle de la forêt, d'accroître le volume de bois prélevé et de renforcer la valeur ajoutée et l'efficacité des usages correspondants. De la même manière, la gestion des autres gisements de biomasse doit être renforcée et optimisée (usage de matériaux bio-sourcés, etc.)

Les enjeux de long terme sont de développer les quatre leviers suivants :

- o la substitution, dans l'économie, de produits bio-sourcés à des matériaux énergivores ;
- o la valorisation énergétique de produits bio-sourcés ou déchets issus de ces produits, qui se substituent aux combustibles fossiles ;
- o le stockage de carbone dans les produits bois et ceux à base de bois ;
- o la séquestration de carbone dans l'écosystème forestier ;

Aujourd'hui, l'ensemble de ces leviers permet de compenser de l'ordre de 15 à 20 % des émissions nationales.

Les plans, schémas, programmes à portée Régionale ou Départementale

Documents de planification	Date d'approbation, Existence d'une évaluation environnementale ou non et description succincte
<p>Schéma d'Aménagement Régional 2011 (SAR) et sa partie Schéma de Mise en Valeur de la Mer (SMVM)</p>	<p>Document approuvé le 22/11/2011 A fait l'objet d'une évaluation environnementale</p> <p>Les 4 grands objectifs du SAR-SMVM sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Répondre aux besoins d'une population croissante tout en protégeant les espaces naturels et agricoles ; - Renforcer la cohésion de la société réunionnaise dans un contexte de plus en plus urbain ; - Renforcer le dynamisme économique dans un territoire solidaire ; - Sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques : constats et prescriptions en matière de développement urbain.
<p>Charte du Parc national de La Réunion et Patrimoine mondial de l'Unesco</p>	<p>Document approuvé le 21/01/2014 A fait l'objet d'une évaluation environnementale</p> <p>Le territoire du Parc comporte deux zones aux statuts bien distincts :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le <u>cœur</u> (105 000 hectares soumis à une protection forte) - et l'<u>aire d'adhésion</u> (88 000 hectares qui correspondent aux zones habitées et cultivées de mi-altitude l'espace intermédiaire entre l'urbanisation littoral et le cœur). <p>Les « Pitons, cirques et remparts » de La Réunion, ont été inscrits au Patrimoine mondial de l'Unesco. Le Bien reconnu par l'Unesco coïncide avec le cœur du parc National, enrichi de quatre sites de grand intérêt (la Grande-Chaloupe, le Piton d'Anchain, le Piton de Sucre et la Chapelle dans le cirque de Cilaos, la forêt de Mare-Longue).</p> <p>La charte définit des prescriptions et préconisations en fonction de la zone concernée.</p>
<p>Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE)</p>	<p>Document approuvé le 18/12/2013 Les SRCAE sont soumis à évaluation environnementale depuis le 1er janvier 2013. Le SRCAE Réunion étant antérieur, il n'a pas fait l'objet d'une évaluation environnementale</p> <p>Les objectifs fixés par le SRCAE de La Réunion sont les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • atteindre 50% de part d'énergies renouvelables (EnR) dans le mix énergétique électrique en 2020 et aller vers l'autonomie électrique en 2030, • réduire les émissions de gaz à effet de serre (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, • diminuer de 10% le volume d'importation du carburant fossile pour le secteur des transports en 2020, • équiper 50 à 60 % des logements en eau chaude solaire (ECS) en 2020, et 70 à 80% en 2030
<p>Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)</p>	<p>Document approuvé en avril 2017 A fait l'objet d'une évaluation environnementale</p>

La PPE constitue le volet « énergie » du SRCAE de La Réunion. Les objectifs en lien avec la biomasse sont décrits ci-dessous.

Chapitre Ier : Efficacité énergétique et réduction de la consommation d'énergie fossile

Les objectifs de réduction de l'augmentation structurelle de la consommation d'énergie

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

CHAPITRE II Développement de la production d'énergie à partir d'énergies renouvelables

Les objectifs de développement de la production électrique à partir d'énergies renouvelables à La Réunion, y compris en autoconsommation

Filière	Puissance installée, par rapport à fin 2015	
	2018	2023
PV avec stockage	+ 28,5 MW	+ 58,5 MW
PV sans stockage	+ 25 MW	+ 63 MW
Méthanisation	+ 2,5 MW	+ 6 MW
Gazéification	+ 1 MW	+ 4 MW
ORC	+ 5 MW	+ 9,7 MW
Energies marines	0 MW	+ 5 MW
Géothermie	0 MW	+ 5 MW
Hydraulique	+ 0,5 MW	+ 39,5 MW
Eolien	+ 8 MW	+ 25 MW
Déchets	0 MW	+ 16 MW

CHAPITRE IV Prises en compte des études d'infrastructures

A La Réunion, relèvent du 2e de l'article L. 121-7 du code de l'énergie les études concernant les projets suivants : [...]

3° Les deux unités de valorisation énergétique des déchets non dangereux à l'initiative des syndicats de traitements (bassin Nord-Est et bassin Sud-Ouest)

**Schéma Régional de
Cohérence Ecologique**

Document en cours d'élaboration

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique est en cours d'élaboration à La Réunion. Toutefois, des éléments en termes d'espaces de

(SRCE)	continuité écologique sont déjà inclus dans le SAR.
Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD)	<p style="text-align: center;"><i>Document en cours d'élaboration</i></p> <p>La loi NOTRe du 7 août 2015 dispose les conseils régionaux pour les compétences renforcées relatives à la prévention, la planification et la gestion des déchets.</p> <p>Un des aspects traités en lien avec le SRB est l'économie circulaire soutenue par le biais d'actions concrètes :</p> <ul style="list-style-type: none"> - La sensibilisation des publics et notamment la jeunesse ; - Le soutien et l'accompagnement des entreprises, des acteurs (publics, privés et associatifs) ainsi que les institutions œuvrant dans le domaine de l'économie circulaire ou souhaitant l'intégrer à leur fonctionnement ; - Des appels à manifestation d'intérêt pour stimuler des projets innovants et des solutions durables.
Directive et Schéma Régional d'Aménagement Forestier des espaces naturels de La Réunion (DRASRA)	<p style="text-align: center;"><i>Document approuvé en 2013</i> A fait l'objet d'une évaluation environnementale</p> <p>La DRASRA constitue le document directeur qui a vocation à encadrer le processus d'élaboration d'un aménagement forestier qui est l'instrument clef de la gestion durable des forêts et des espaces naturels associés relevant du régime forestier. La DRASRA permettra une gestion des milieux naturels dans le respect de leur dynamique naturelle pour les préserver et y maintenir leur biodiversité. Du reste en tant que document de gestion durable, son objectif majeur est la préservation de l'environnement. Il est conforme à la démarche de la Charte du Parc national pour la préservation et la restauration des habitats, la conservation des espèces remarquables ou d'intérêt éco-régional.</p> <p>Les décisions des DRA/SRA se réfèrent aux critères de gestion durable des forêts européennes (critères d'Helsinki) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conservation et amélioration des ressources forestières et de leur contribution aux cycles de carbone ; - Maintien de la santé et de la vitalité des écosystèmes forestiers ; - Maintien et encouragement des fonctions de production des forêts (bois et hors bois) - Maintien, conservation et amélioration appropriée de la biodiversité biologique dans les écosystèmes forestiers ; - maintien et amélioration appropriée des fonctions de protection dans la gestion des forêts (vis-à-vis du sol et de l'eau) - Maintien d'autres bénéfices socio-économiques.
Plan Régional Santé Environnement 2011-2015 (PRSE)	<p style="text-align: center;"><i>Document approuvé par arrêté préfectoral le 12/04/2012 et co-signé par le préfet, le président du Conseil régional et la directrice générale de l'agence régionale de Santé Océan Indien</i> N'a pas fait l'objet d'une évaluation environnementale</p> <p>le PRSE 2 est la déclinaison du PNSE 2 à l'échelle régionale, en l'adaptant aux enjeux régionaux dans l'objectif d'aboutir à un plan régional qui se décline en 6 thèmes, 23 actions et 72 mesures opérationnelles.</p> <p>Les 6 thèmes sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> - L'aménagement, le transport et la santé ; - La qualité de l'air ; - L'eau et la santé ; - L'habitat indigne ; - Les points noirs environnementaux ; - Les risques émergents à La Réunion et les maladies vectorielles

CHAPITRE 2 – ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE

2° Une description de l'état initial de l'environnement sur le territoire concerné, les perspectives de son évolution probable si le plan, schéma, programme ou document de planification n'est pas mis en œuvre, les principaux enjeux environnementaux de la zone dans laquelle s'appliquera le plan, schéma, programme ou document de planification et les caractéristiques environnementales des zones qui sont susceptibles d'être touchées par la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou document de planification. Lorsque l'échelle du plan, schéma, programme ou document de planification le permet, les zonages environnementaux existants sont identifiés ;

L'analyse de l'état initial du site et de son environnement permet de décrire les différents enjeux environnementaux relatifs à la zone d'étude, c'est-à-dire le secteur géographique susceptible d'être influencé par le Schéma Région Biomasse : l'île de La Réunion.

1. Définition des périmètres d'étude

Située dans le Sud-Ouest de l'Océan Indien dans l'archipel des Mascareignes, l'île de La Réunion s'est édifiée principalement à partir de deux massifs volcaniques : celui du Piton des Neiges et celui du Piton de la Fournaise, volcan actif. Le massif du Piton des Neiges est entaillé de trois cirques majestueux : Mafate, Cilaos et Salazie, qui occupent le centre de l'île et qui restent encore aujourd'hui relativement isolés du reste de l'île.

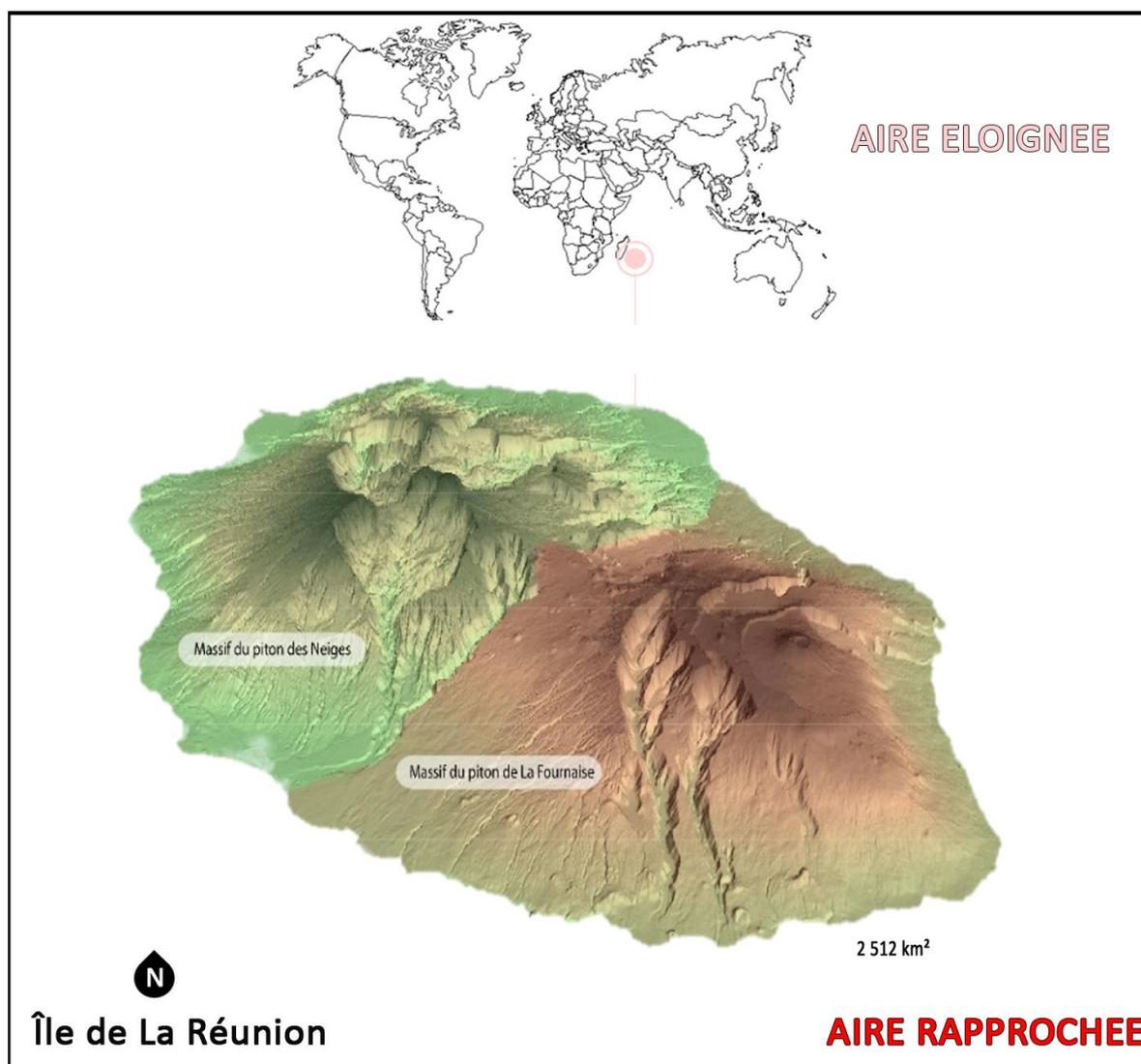
Des sommets vers le littoral, les pentes forment des planèzes plus ou moins larges qui sont creusées par un réseau dense de ravines, conséquence du régime pluviométrique soutenu. Ces sillons, souvent profonds, limitent fortement les surfaces aménageables et constituent des obstacles importants aux déplacements.

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

L'île de La Réunion constitue alors **l'aire d'étude rapprochée**. Néanmoins, cette évaluation environnementale du Schéma Régional Biomasse fait référence à des échelles plus larges, telles que celle globale, **l'aire d'étude éloignée**.

PERIMETRE D'ETUDE

Evaluation environnementale du Schéma Régional Biomasse 



Source fond de carte : BRGM©

Réalisation : Cyathea © - 2017

Figure 2 : Aires d'étude

2. Milieu physique

Contexte climatique : un climat tropical humide

2.1. Profil climatique de La Réunion

Source : Météo France de La Réunion, site officiel
Atlas climatique de La Réunion, Météo France, 2011

La Réunion est caractérisée par un **climat tropical humide**. Néanmoins, de grandes variabilités se présentent en particulier en raison de la géographie de l'île, en particulier le relief ainsi que les effets de l'insularité.

Deux saisons se distinguent à La Réunion :

- (1) la saison "des pluies" qui s'étend entre janvier et mars ;
- (2) la saison "sèche", débutant au mois de mai jusqu'au mois de novembre.

Toutefois, les précipitations restent importantes en saison sèche sur la partie Est de l'île tout particulièrement sur les flancs du Volcan.

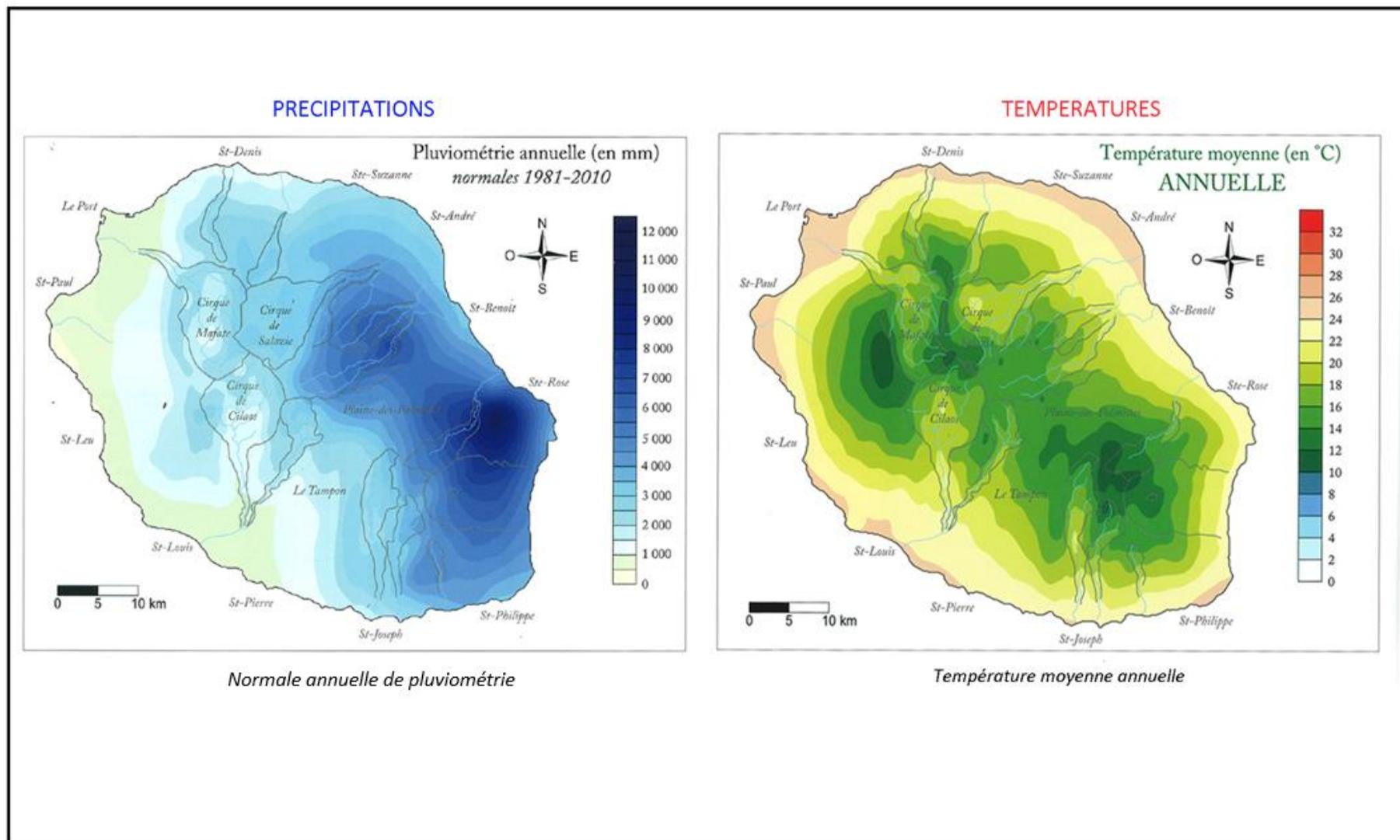
La période entre avril et décembre représente des mois de transition, marqués par la survenue d'évènements pluvieux ou secs.

Les paramètres climatiques de base sont décrits ci-dessous :

- **Les précipitations** : la répartition des précipitations est inégale à La Réunion. En effet, la côte au vent, à l'est de La Réunion est exposée directement aux alizées, conduisant à des précipitations importantes par rapport à la côte sous le vent, à l'ouest de La Réunion. La barrière physique entre les deux côtes est constituée par les massifs du Piton des Neiges et du Piton de la Fournaise ([Données climatiques > PRECIPITATIONS](#)).
- **Les températures** : celles-ci sont caractéristiques d'un climat tropical. En d'autres termes, elles peuvent être qualifiées de "douces" toute l'année, même en hiver. Toutefois, des variabilités peuvent être constatées en fonction de la situation géographique (notamment, en fonction du relief) ([Données climatiques > TEMPERATURES](#)).
- **Le rayonnement (ensoleillement)** : le meilleur ensoleillement se concentre en particulier sur les littoraux. Néanmoins, les autres zones demeurent relativement bien ensoleillées, étant donné la situation géographique de l'île de La Réunion (zone intertropicale) ([Données climatiques > RAYONNEMENT](#)).
- **Les vents** : la côte Est est particulièrement balayée par les alizées. D'une manière générale, les épisodes de vent les marquants surviennent lors des événements cycloniques ([Données climatiques > VENTS](#)).

DONNEES CLIMATIQUES (1/2)

Evaluation environnementale du Schéma Régional Biomasse

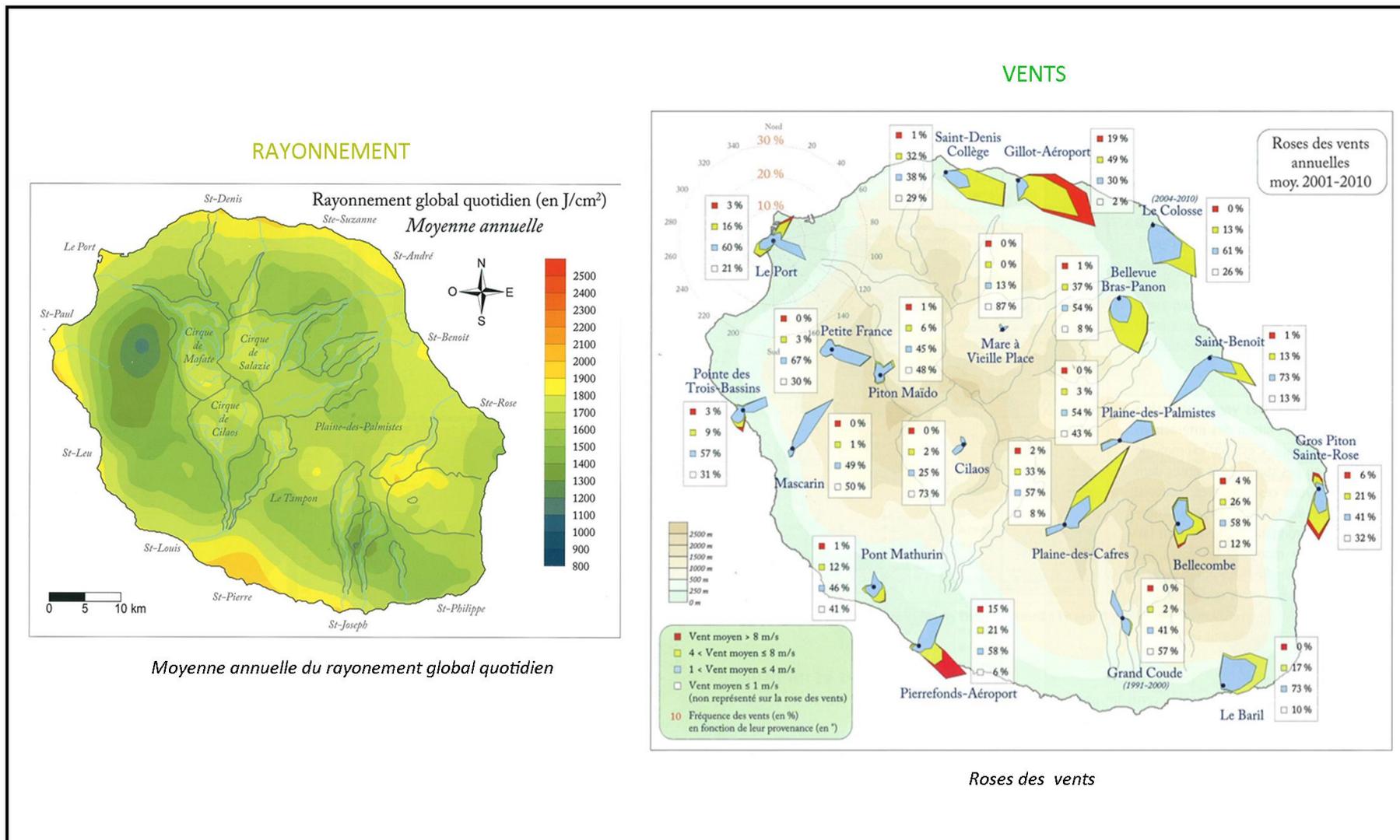


Source : Atlas climatique de La Réunion, Météo France , 2011 ©

Réalisation : Cyathea © - 2017

DONNEES CLIMATIQUES (2/2)

Evaluation environnementale du Schéma Régional Biomasse



Source : Atlas climatique de La Réunion, Météo France , 2011 ©

Réalisation : Cyathea © - 2017

Des phénomènes climatiques "extrêmes" exceptionnels peuvent être également observés.

En particulier, à La Réunion, deux phénomènes climatiques sont marquants : les cyclones et les houles.

En moyenne, ce sont 2 cyclones tous les trois ans qui touchent l'île. La période cyclonique s'étend de décembre à avril. Plus précisément, ils sont plus fréquents entre janvier et mars.

Au passage des cyclones sont associés des vents violents et des précipitations abondantes pouvant être à l'origine de dégâts matériels et humains mais également de phénomènes tels que les glissements de terrains, les inondations, les houles, ...

2.2. Changement climatique

2.2.1. Exposition aux risques climatiques

Source : ONERC, site du Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

Aborder la notion de changement climatique mobilise aussi bien l'échelle globale, l'aire d'étude éloignée que l'échelle régionale, l'aire d'étude rapprochée.

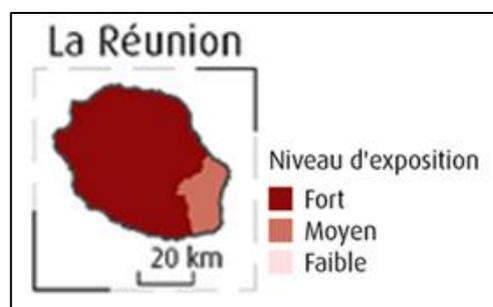


Figure 3 : Exposition des populations aux risques climatiques en 2015 - (Source : Medde, Gaspar, 2016 - Insee, RP, 2013, (Mayotte, 2012), @IGN, BD Carto, 2010. Traitements SOes, 2016)

L'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) a calculé un indice d'exposition aux risques climatiques. Plus la densité de population est forte et plus le nombre de risques climatique identifié par commune est élevé, plus l'indice est fort.

D'une manière générale, les régions ultramarines sont les territoires les plus concernés par l'exposition aux risques naturels liés au climat : inondations, avalanches, tempêtes et cyclones, feux de forêt, mouvements de terrain. En effet, les territoires ultramarins présentent une exposition forte pour plus de 90% de leur population contre 18,5% des communes en France Métropolitaine.

Ces risques sont susceptibles de s'accroître avec le changement climatique, dans la mesure où certains événements et extrêmes météorologiques pourraient devenir plus fréquents, plus répandus et/ou plus intenses.

2.2.2. Focus sur l'évolution des températures

Constat actuel : À l'échelle régionale, sur au moins une période de 40 années de mesures sur 6 postes de relevés de températures, une **hausse significative des températures moyennes est enregistrée sur l'ensemble de ces postes de l'ordre de 0,15°C à 0,2°C par décennie** (soit un peu moins de 1°C en un demi-siècle).

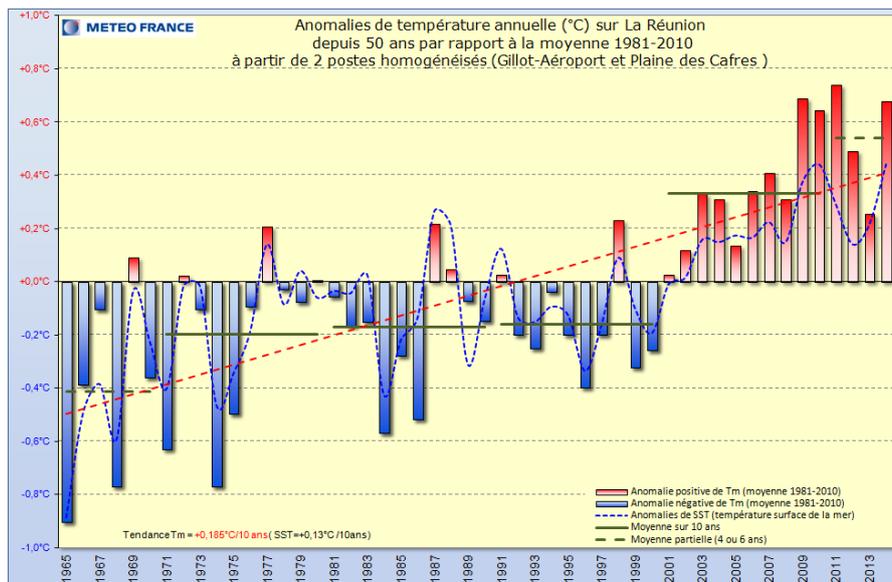


Figure 4 : Anomalies de températures annuelles de 1965 à 2013 par rapport à la moyenne 1981-2010 (Source : Météo France)

Projection future : Selon le rapport du bureau d'étude de la Direction Interrégionale de Météo-France pour l'Océan Indien (DIROI), une hausse de température de l'ordre de 1,7 et 2,6°C selon les 2 scénarios étudiés (RCP6.0 et RCP8.5) serait à prévoir.

Néanmoins quel que soit le scénario, une tendance commune sur l'évolution des saisons se dégage. **L'été austral serait la saison où le réchauffement serait le plus important par rapport à l'hiver.** Les journées et les nuits relativement froides ne représenteraient qu'un peu moins de 1%. **Une nuit sur deux et deux journées sur trois paraîtraient chaudes** par rapport à la référence "actuelle" des modèles.

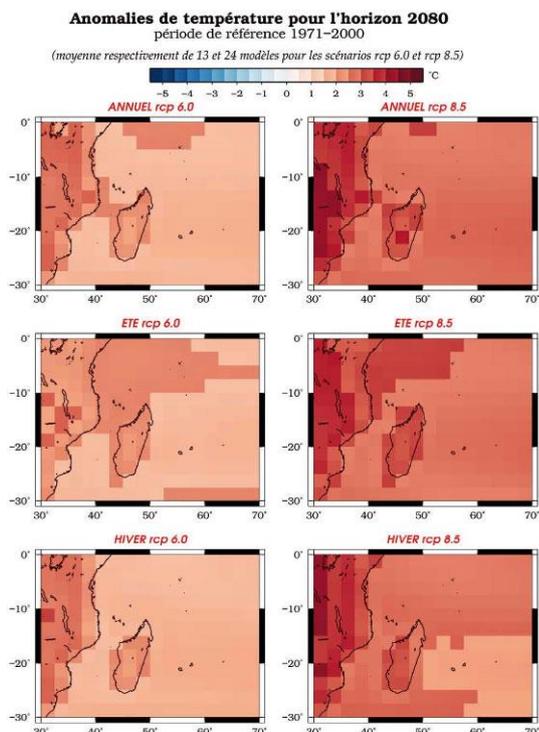


Figure 5 : Projections d'anomalies de température à La Réunion

2.2.3. Focus sur l'évolution des précipitations

Source : Site officiel de Météo France de La Réunion

Constat actuel : En considérant la saison des pluies 2014-2015, la tendance globale est un déficit des précipitations par rapport à la normale, exceptée une bande excédentaire dans le sud de l'île.

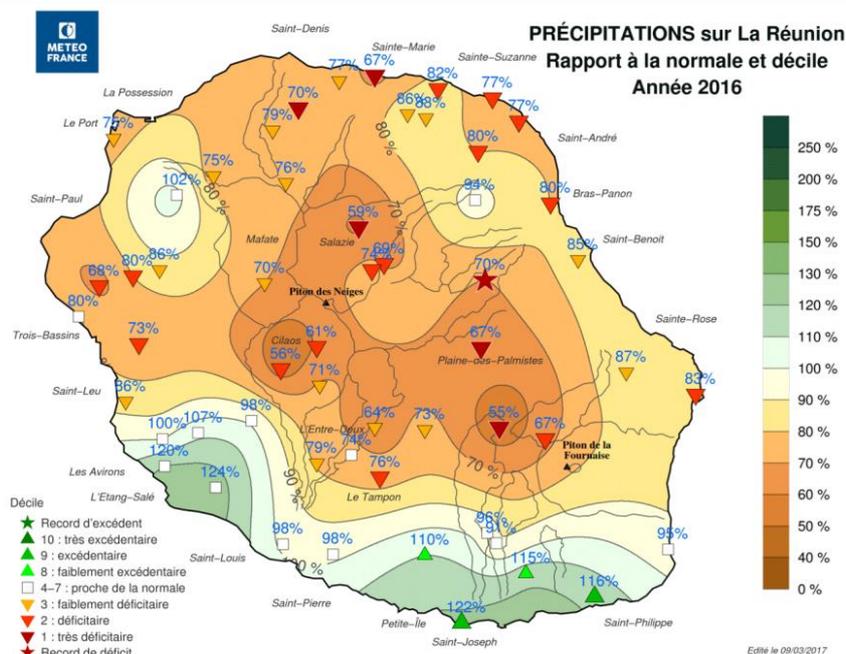


Figure 6 : Bilan des précipitations en 2016 - rapport à la normale (Source : Météo France)

Projection future : Le modèle ALADIN CLIMAT 12 km est exploité afin d'illustrer et de quantifier plus précisément l'impact du réchauffement à l'échelle planétaire sur les précipitations locales d'ici la fin du siècle.

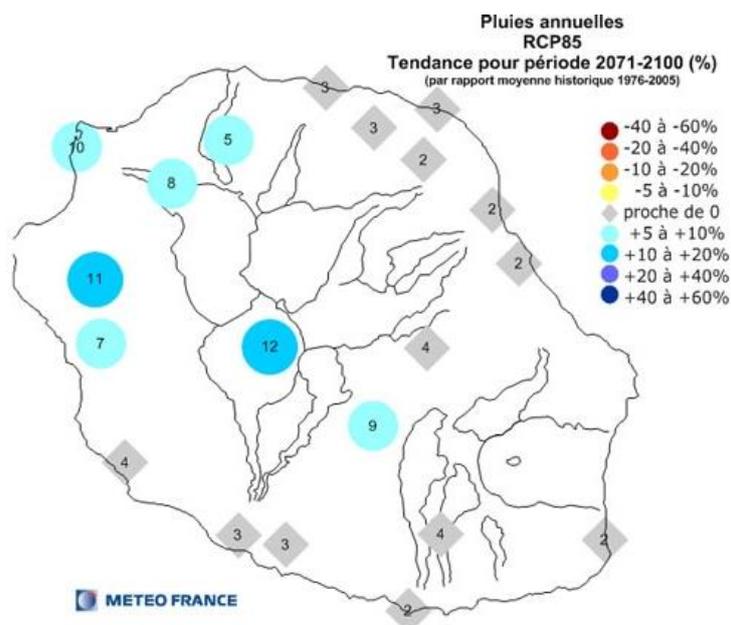


Figure 7 : Modélisation des pluies annuelles - Tendance pour la période 2071-2100

Selon le scénario RC8.5, **annuellement**, les pluies sont moins fréquentes mais plus intenses à l'échelle de l'île.

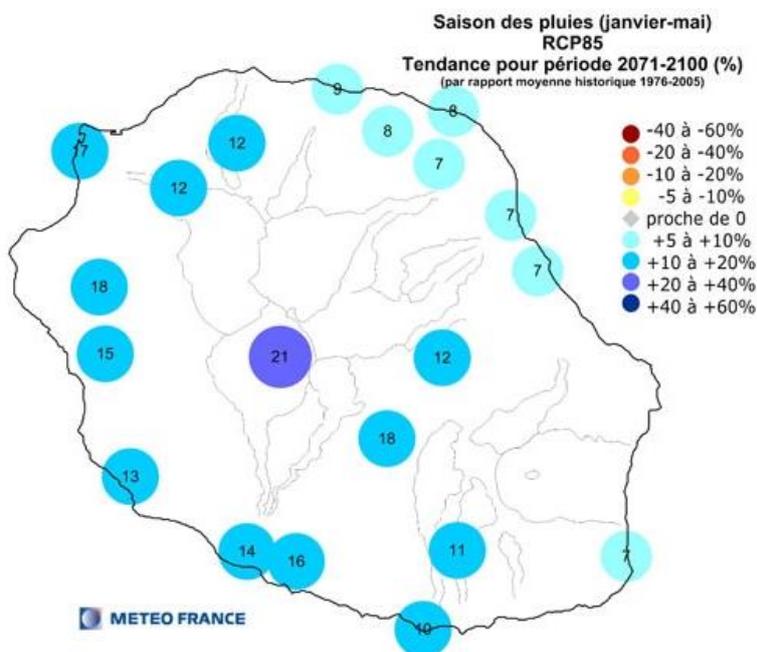


Figure 8 : Modélisation des pluies lors de la saison des pluies - Tendance pour la période 2071-2100

Selon le scénario RC8.5, **en été austral**, à l'échelle de l'île, les précipitations pourraient augmenter de +10 à +20% avec un prolongement de la saison dite des "pluies" sur le mois d'avril voire mai.

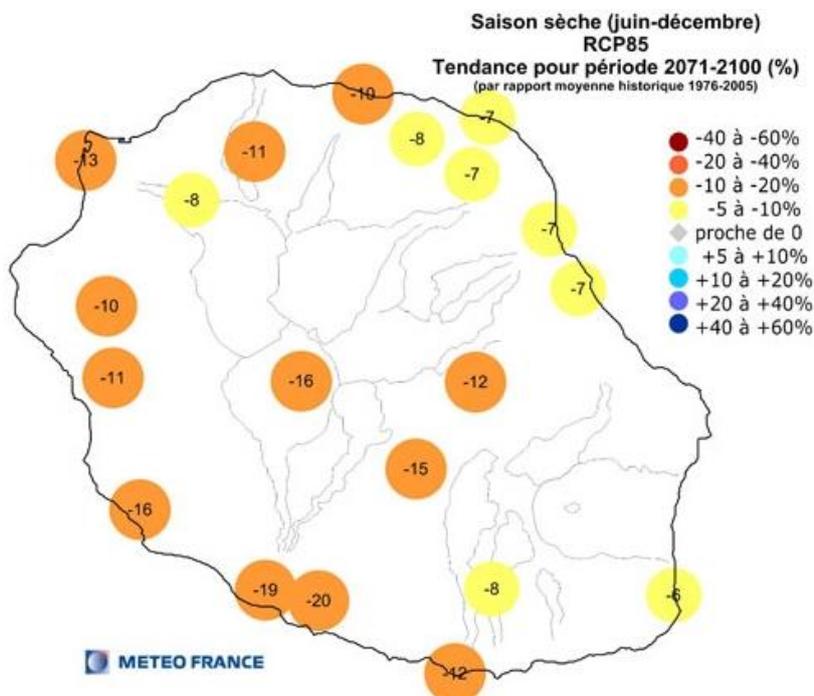


Figure 9 : Modélisation des pluies lors de la saison sèche - Tendance pour la période 2071-2100

Selon le scénario RC8.5, **lors de la saison sèche**, à l'échelle de l'île, une baisse des précipitations pourrait survenir sur l'ensemble de l'île, en particulier à l'ouest. **Les épisodes de sécheresse seraient donc aggravés sur la côte sous le vent.**

2.3. Biomasse et climat

Source : Conférence – débat pédagogique Agriculture et changement climatique à La Réunion, DAAF de La Réunion, Novembre 2015

Secteur forestier :

Source : Rôle du climat sur les forêts & Rôle des forêts sur le climat, par Julien TRIOLO, Office National des Forêts - La Réunion, DAAF de La Réunion, Conférence-débat sur le changement climatique et le monde agricole, Novembre 2015

Les outre-mer face au changement climatique, ONERC

Effet du climat sur la forêt - La forêt réunionnaise est composée de cinq étages de végétation liés aux différences thermiques et pluviométriques. En effet, celle-ci est organisée selon un gradient altitudinal et en fonction de l'exposition aux vents dominants de saison humide et de saison sèche (versant « au vent » et versant « sous le vent »).



Figure 10 : Étagement de la végétation réunionnaise en fonction du gradient altitudinal, selon Cadet, 1980 (DEAL, 2014)

Effet de la forêt sur le climat - D'une manière générale, la forêt influence par différents mécanismes le climat. Par exemple, la forêt accroît jusqu'à 10% les précipitations.

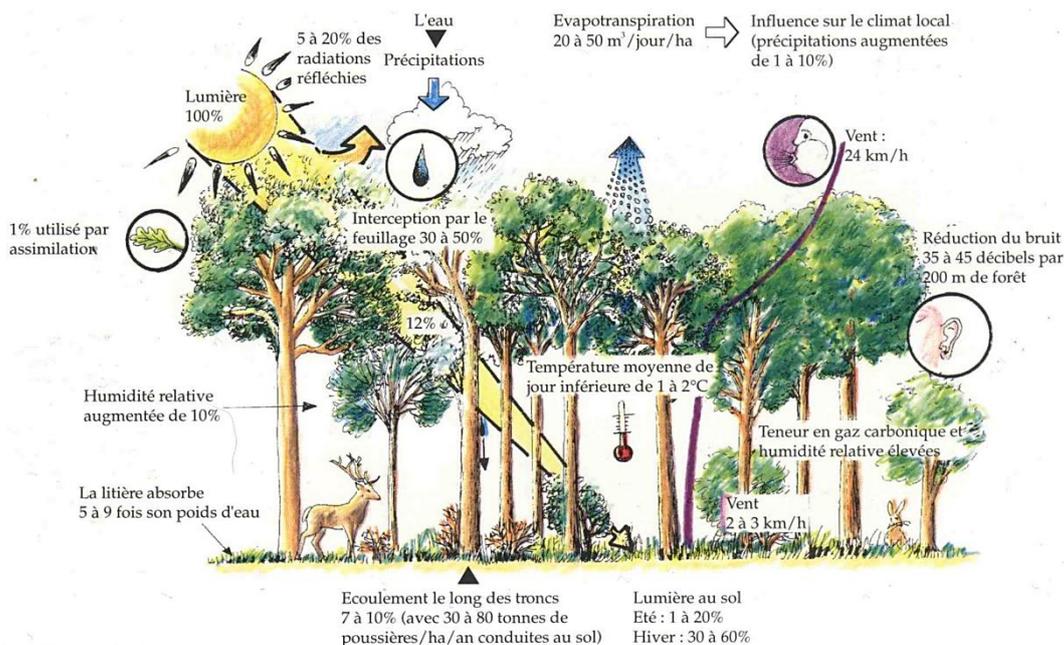


Figure 11 : Schéma de principe de l'interaction forêt-climat (cas d'une forêt de feuillus) (Source : internet in ONF, 2015)

Effet du changement climatique sur la forêt : L'augmentation des températures associée ou non à une baisse des précipitations peut provoquer le déplacement en altitude des bioclimats et des forêts associées et donc un déséquilibre au sein des écosystèmes. Ce changement climatique peut devenir l'un des principaux catalyseurs du processus d'extinction des espèces au XXIe siècle (Vié et al., 2009). En effet, les espèces se développent et vivent dans des conditions biotiques et abiotiques susceptibles d'être perturbées par le changement climatique.

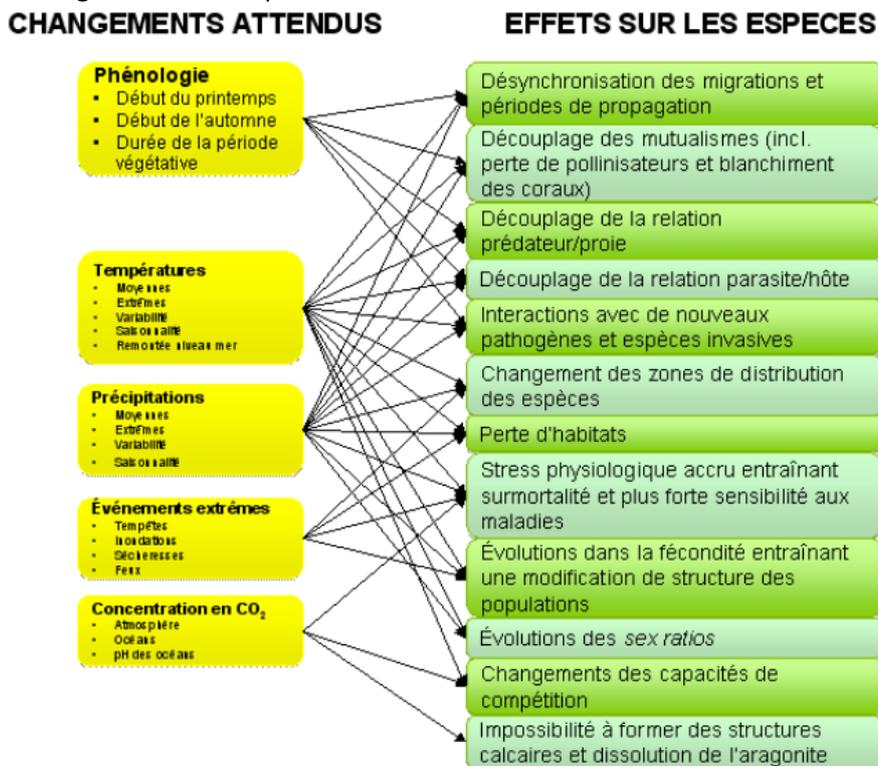


Figure 12 : Aperçu de quelques effets attendus du changement climatique et exemples d'impacts probables qu'ils auront sur les espèces (d'après Foden et al., 2008)

Effet de la forêt sur le changement climatique - La forêt joue un rôle primordial dans l'atténuation des impacts du changement climatique en "tamponnant" les effets de fortes pluies ou de sécheresse.

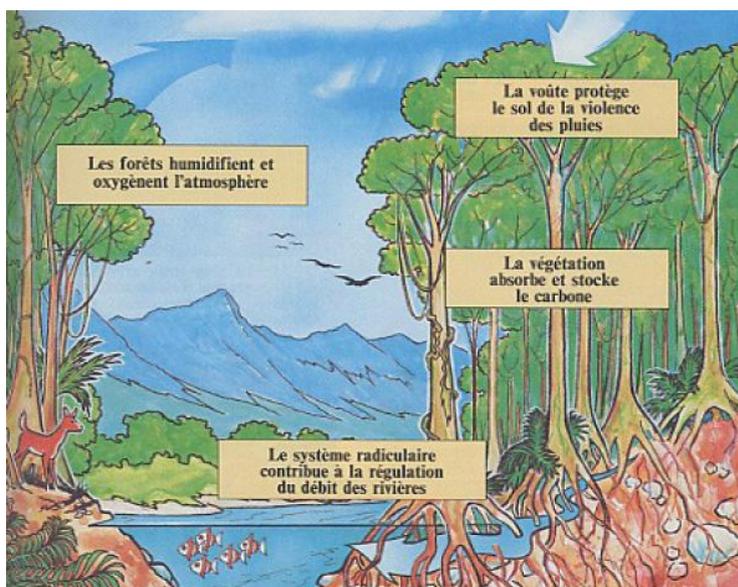


Figure 13 : Actions potentielles de la forêt pour l'atténuation du changement climatique (in ONF, 2015)

Secteur agricole :

Source : Les outre-mer face au changement climatique, ONERC
Conférence-débat sur le changement climatique et le monde agricole, Novembre 2015

Effet du changement climatique sur l'agriculture - Cinq grandes menaces sont identifiées :

- (1) L'aggravation du déficit hydrique et de la sécheresse : est dommageables, notamment pour les cultures exigeantes en eau telles que la canne à sucre. À cela s'ajoute, les conflits d'usage de l'eau qui pourraient survenir entre celle domestique et celle du secteur agricole.
- (2) L'accélération de l'érosion des sols : causée notamment par les fortes pentes et les précipitations abondantes.
- (3) Le développement des maladies et parasites : concerne des productions déjà touchées par ces derniers, ou y sont sensibles sous certaines conditions climatiques.
- (4) L'endommagement de la production par les événements extrêmes (cyclones, précipitations intenses, sécheresses causant éventuellement des feux de brousse) : dont l'intensité se renforcerait avec le changement climatique pourrait être dévastateur pour les cultures
- (5) La destruction de la production par la salinisation des sols ou la submersion marine s'applique en particulier aux zones littorales

Effet de l'agriculture sur le changement climatique - Le choix de la culture influence le degré d'atténuation du changement climatique avec, entre autres, la maîtrise de la sécheresse, l'atténuation de l'érosion engendrée par les phénomènes climatiques extrêmes.

Enjeux environnementaux prioritaires pour le Schéma Régional Biomasse

CLIMAT 1. Prendre en compte le climat insulaire tropical humide de La Réunion pour la valorisation de la biomasse

CLIMAT 2. S'adapter aux effets du changement climatique

CLIMAT 3. Atténuer les facteurs favorisant et amplifiant le phénomène de changement climatique

Sols et sous-sols

2.4. Situation géologique de La Réunion

Source : Extrait du profil environnemental de La Réunion – Thématique Sols, sous-sol et matériaux, DEAL, 2012
Connaissances géologiques de La Réunion, BRGM, 2005

L'île est constituée de deux massifs volcaniques : le plus ancien, le Piton des Neiges qui culmine à plus de 3 070 m, est éteint depuis environ 12 000 ans ; le plus récent, le Piton de la Fournaise, s'est construit sur le flanc sud-est du Piton des Neiges, et est actuellement l'un des plus actifs sur Terre.

Les sols et le sous-sol de La Réunion sont le produit d'étapes successives de construction et d'érosion de l'île

Ils se répartissent autour de 3 formes :

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

2.5. Sols de La Réunion

Source : Extrait « Les sols de La Réunion : caractéristiques, analyse des sols, » CIRAD Réunion

Pouzet D., Letourmy P., Légier P., 2003. Evaluation de la fertilité des sols réunionnais cultivés, à partir des conseils en fertilisation de la canne à sucre. CIRAD, Saint-Denis, La Réunion, France, 34 p.

Raunet. M, 1991, LE MILIEU PHYSIQUE ET LES SOLS DE L'ILE DE LA REUNION- Conséquences pour la mise en valeur agricole, 515 p.

Les roches mères, essentiellement basaltiques sont très perméables. Leurs altérations favorisent la formation d'andosols, sols les plus répandus à La Réunion, et qui sont en général assez pauvres.

Les précipitations et la roche mère basaltique, perméable, favorisent l'appauvrissement des sols. En effet, la zone « au vent », soumise à de fortes précipitations, est particulièrement représentée par des andosols sur les matériaux volcaniques récents et des sols ferrallitiques sur les matériaux les plus anciens. Ces sols, majoritairement pauvres, le sont davantage en cas de lessivage des éléments nutritifs solubles. Quant à la zone « sous le vent », les précipitations sont moins importantes. Les sols sont alors moins lessivés et plus riches en éléments nutritifs.

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

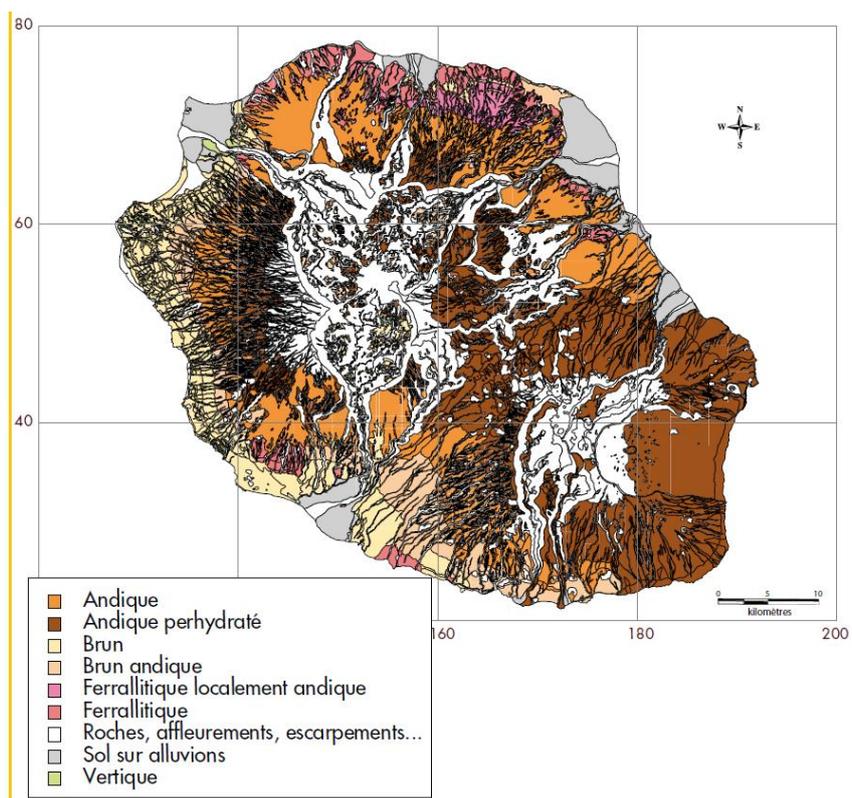


Figure 14 : Principales unités de sols (d’après Pouzet et al., 2003)

2.6. Pollutions des sols à La Réunion

Source : Extrait du profil environnemental de La Réunion – Thématique Sols, sous-sol et matériaux, DEAL, 2012

La « pollution des sols » désigne toute contamination du sol, du sous-sol ou des eaux souterraines par des activités anthropiques. Le sol est alors considéré comme vecteur des polluants.

L'érosion des sols participe à la pollution des milieux

A La Réunion, ce phénomène est important et violent en raison de la nature très perméable de la roche mère (basaltique), notamment au niveau des fortes pentes.

Lors d'événements cycloniques, le transport par ruissellement est estimé à plus de 10 tonnes de terre par hectare, sous forme de particules terrigènes fines. Le défrichage, l'exploitation des sols et sous-sols, l'urbanisation ou la mise en culture, augmentent le risque de désagrégation et de transport de la matière.

Ces particules peuvent être alors des vecteurs de transports de polluants vers les sols et eaux.

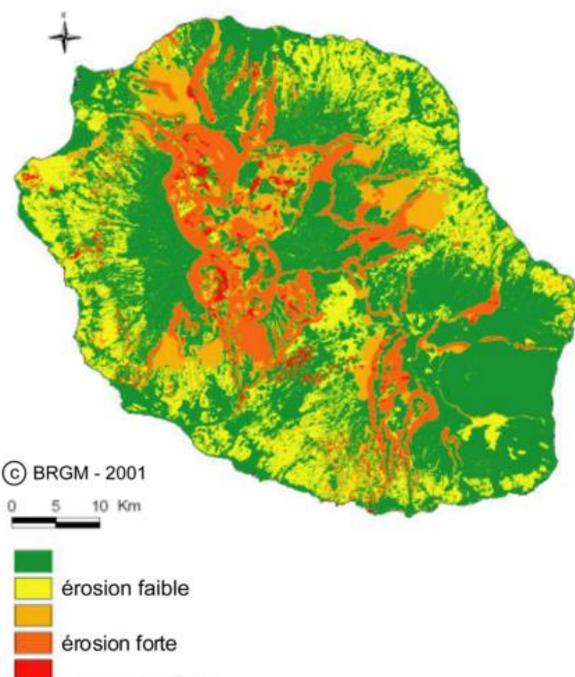


Figure 15 : Intensité des phénomènes érosifs actifs et passés à La Réunion (Chevallier et al., 2001)

Toutefois, les sols de La Réunion présentent la spécificité d'être naturellement chargés en éléments traces métalliques (chrome, nickel en particulier), les lisiers épandus sur les cultures également.

Les pratiques agricoles, fertilisation minérale, organique, traitements phytosanitaires, modifient la structure, la texture et la composition des sols.

L'excès d'apports induit des pollutions des eaux souterraines et superficielles, transmises par le sol.

33 sites pollués ou potentiellement pollués sont recensés à La Réunion.

Les sites recensés sont, pour la plupart, associés à d'anciennes pratiques sommaires d'élimination des déchets, mais aussi à des fuites ou épandages de produits chimiques, accidentels ou pas.

Enjeux environnementaux prioritaires pour le Schéma Régional Biomasse

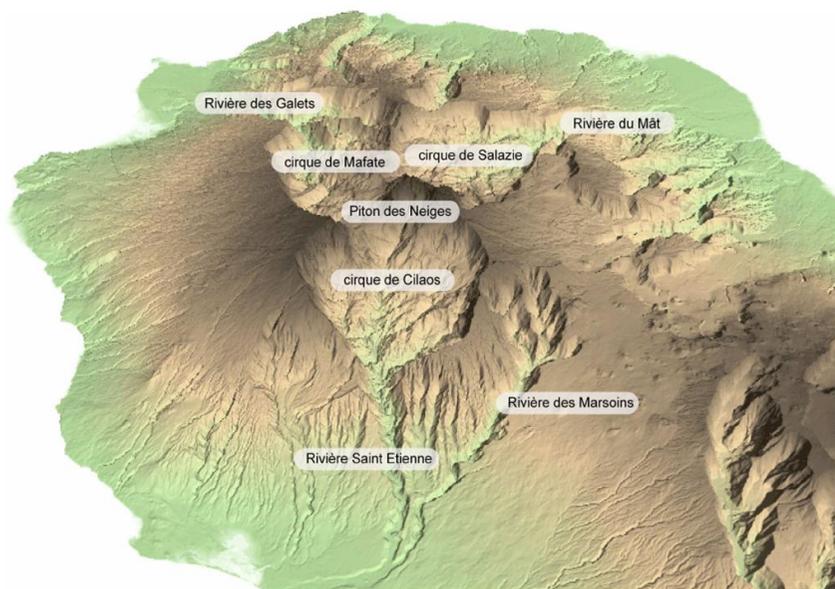
SOLS 1. Conserver une bonne qualité des sols conditionnant la valorisation de la biomasse

SOLS 2. Limiter l'érosion des sols d'origine anthropique

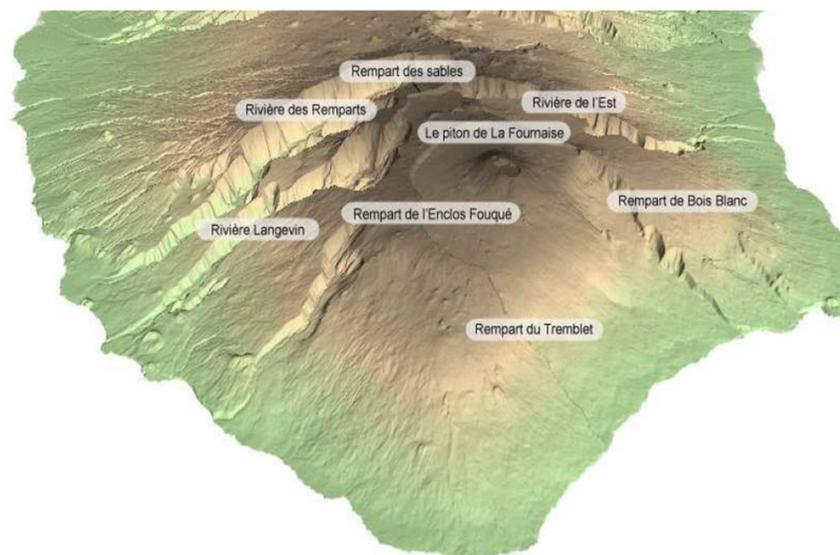
SOLS 3. Lutter contre toutes pollutions pouvant affecter les sols

GEOLOGIE DE LA REUNION

Evaluation environnementale du Schéma Régional Biomasse



Massif du Piton des Neiges



Massif du Piton de la Fournaise



Eaux

2.7. Situation générale de la distribution de l'eau destinée à la consommation humaine

Source : *Quelle est la qualité de l'eau à La Réunion, site officiel de l'ARS Océan Indien*

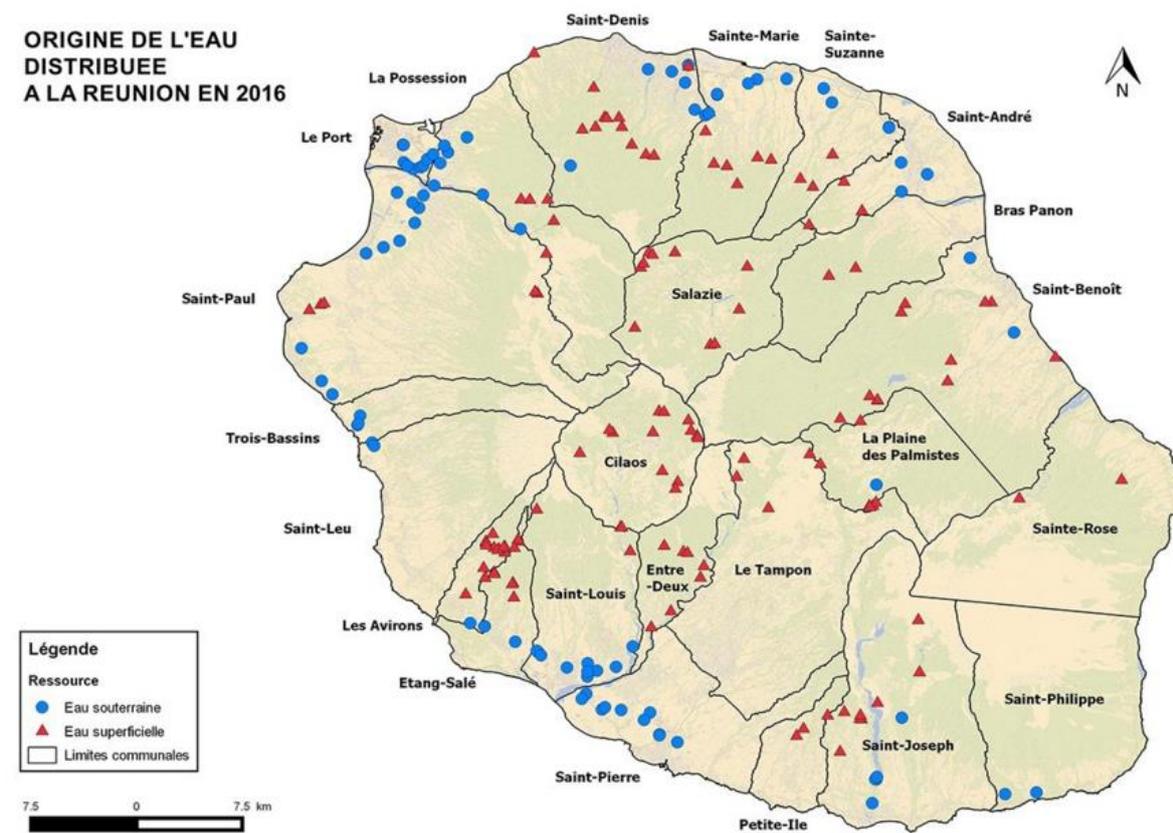


Figure 16 : Unités de distribution d'eau par origine (Source : ARS Océan Indien)

Les unités de distribution sont desservies par 110 captages d'eaux superficielles (56% des ressources), 85 pompages dans les aquifères (44%), ainsi que 1 source coiffée à l'émergence (1%) et 4 galeries drainantes (2%). Ainsi, en 2016, 40% de la population était alimentée exclusivement par des captages d'eaux superficielles. Néanmoins, de nombreuses communes ont engagé des travaux pour renforcer les exploitations de leur ressource souterraine.

2.8. État quantitatif des ressources en eau

Source : *Chroniques de l'eau n°90, août 2017, Office de l'Eau de La Réunion*

2.8.1. État des eaux superficielles

En ce qui concerne les cours d'eau (eaux de surface), l'hydrométrie générale en 2016-2017 fait l'objet d'un **état déficitaire** par rapport à la normale.

L'hydrométrie du bassin

Le rapport à la normale

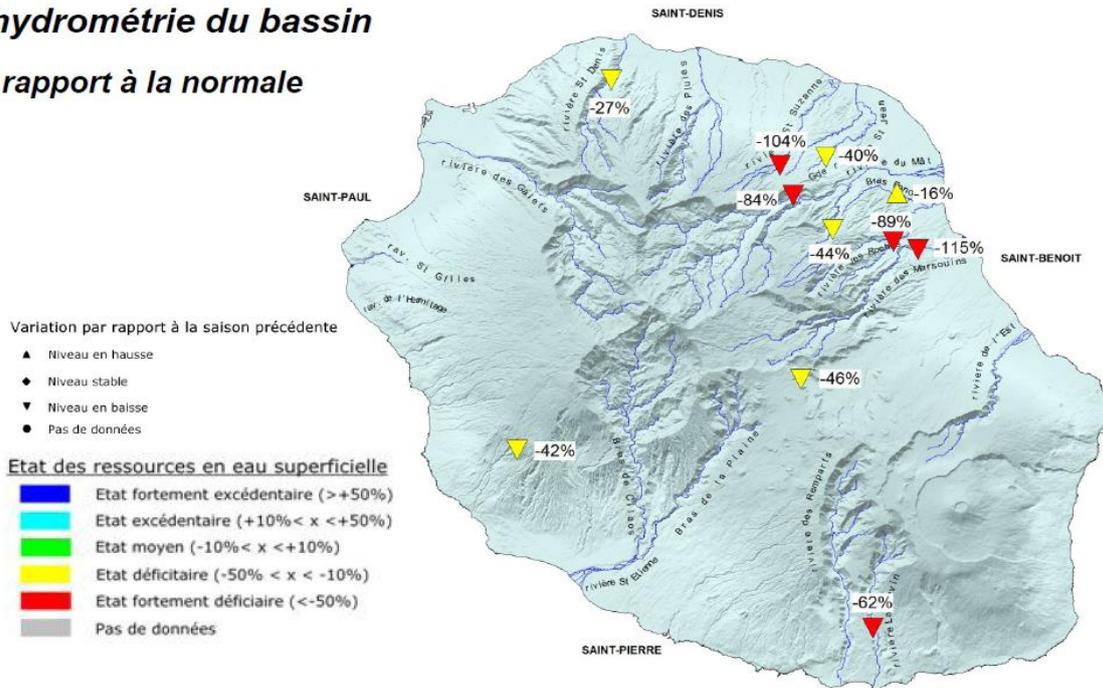


Figure 17 : Hydrométrie du bassin lors de la saison des pluies (2016-2017) (Source : Office de l'Eau de La Réunion)

2.8.2. État des eaux souterraines

Concernant les ressources souterraines, la recharge des aquifère est elle aussi en état déficitaire.

La piézométrie du bassin

Le rapport à la normale

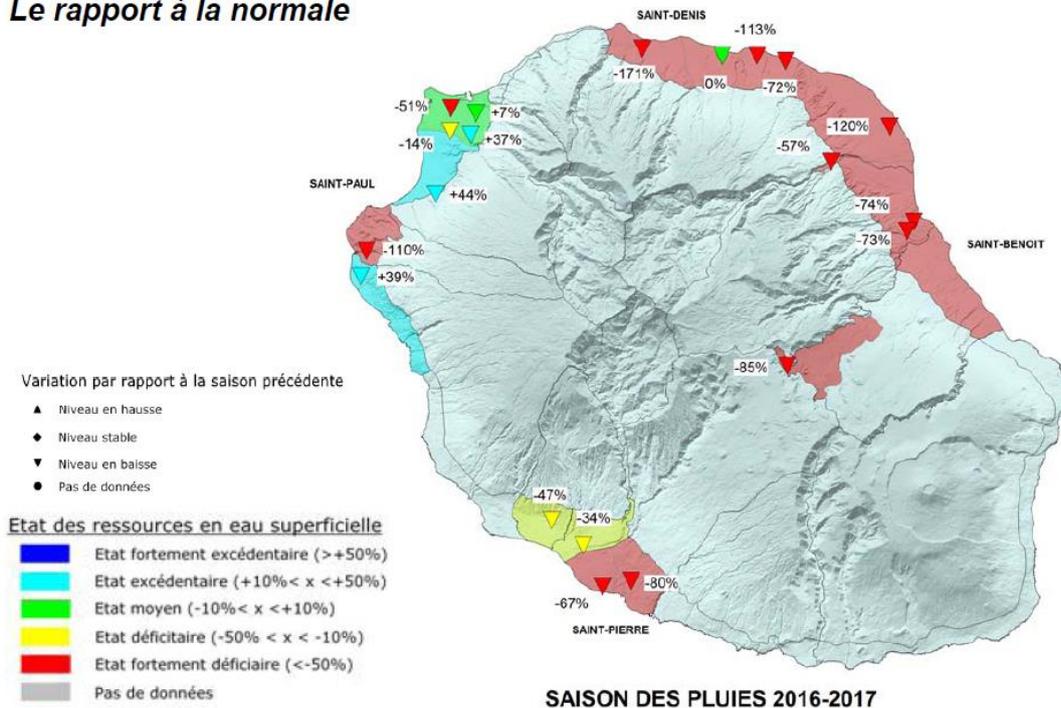


Figure 18 : Piézométrie du bassin lors de la saison des pluies (2016-2017) (Source : Office de l'Eau de La Réunion)

Ces données semblent être en cohérence avec celles du bilan des précipitations en 2016 réalisé par Météo France.

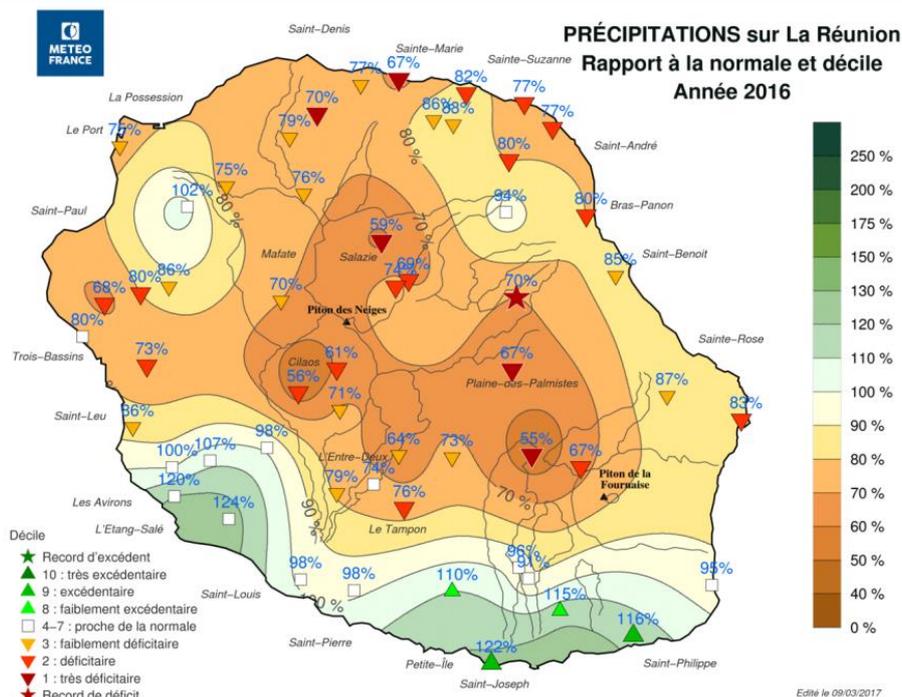


Figure 19 : Bilan des précipitations en 2016 - rapport à la normale (Source : Météo France)

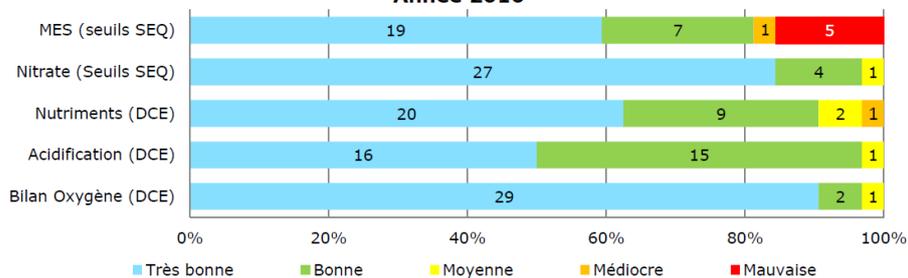
2.9. État qualitatif des ressources en eau

Source : Chroniques de l'eau n°91, octobre 2017, Office de l'Eau de La Réunion

Globalement, le réseau de surveillance de l'Office de l'Eau composé de 32 stations en cours d'eau et 44 stations en eau souterraine rapporte les résultats suivants :

- En rivière, 27 stations traduisent un état satisfaisant. 4 stations sont en état moyen et 1 station est en état médiocre.

Distribution des stations cours d'eau par classes de qualité -
Année 2016



Distribution des stations cours d'eau par classes de qualité pour la
chimie - Année 2016

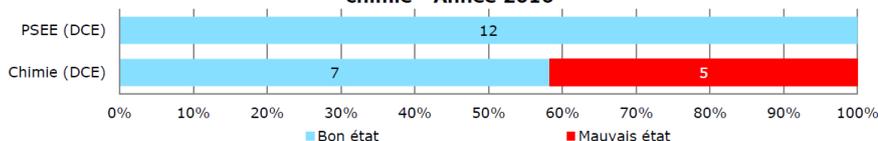


Figure 20 : Détail des résultats en fonction des paramètres pour les cours d'eau
(Source : Office de l'Eau)

- L'état qualitatif des eaux souterraines est bon sur 71% des points suivis.

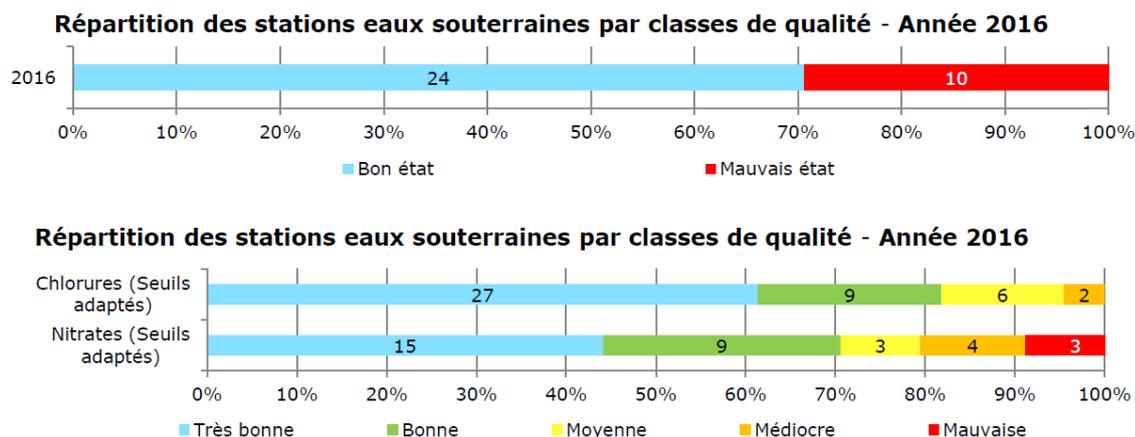


Figure 21 : Détail des résultats en fonction des paramètres pour les eaux souterraines
 (Source : Office de l'Eau)

2.10. Usages agricoles

Source : SIE Réunion, Système d'information sur du bassin Réunion
 Données publiées sur le site officiel du syndicat du sucre de La Réunion

Au total, près de 10 000 hectares sont irrigués et plus de 90 millions de m³ sont utilisés annuellement.

Par ailleurs, plusieurs centaines de retenues collinaires ont été créées depuis une vingtaine d'années (par exemple, la retenue collinaire des Herbes Blanches à la Plaine des Cafres). Principalement remplies par les précipitations, elles constituent des points d'eau pour l'irrigation de cultures maraîchères et fruitières, mais également pour l'élevage.

Par ailleurs, le transfert des eaux d'Est en Ouest (ILO) est également un dispositif de grande ampleur pour l'irrigation agricole. Plus précisément, il consiste à prélever les eaux sur quatre rivières différentes pour permettre l'irrigation de 7 200 ha à l'Ouest : La Rivière du Mât (Cirque de Salazie), La Rivière des Fleurs Jaunes (Cirques de Salazie), La Rivière des Galets (Cirque de Mafate) et La Rivière Bras de Sainte-Suzanne (Cirque de Mafate).

L'eau prélevée dans les cirques est par la suite transférée par galerie souterraine jusqu'au littoral Ouest, au lieu-dit, Mon Repos sur la commune de Saint-Paul.

Enjeux environnementaux prioritaires pour le Schéma Régional Biomasse

EAUX 1. Adopter des process économes en eau pour la valorisation énergétique de la biomasse

EAUX 2. Eviter toutes pollutions des ressources en eau

3. Milieu naturel

La Réunion possède des paysages naturels exceptionnels et une biodiversité unique. En effet, son capital naturel est reconnu, à travers ses Pitons, Cirques et Remparts, comme " Patrimoine Mondial de l'Humanité » par l'UNESCO depuis 2010.

La présence d'une biodiversité originale, mais menacée

3.1. État des lieux

Sources : Liste rouge des espèces animales et végétales menacées de l'IUCN, 2010

Russell A. Mittermeier, Will R. Turner, Frank W. Larsen, Thomas M. Brooks et Claude Gascon. 2011 *Global Biodiversity Conservation : The Critical Role of Hotspots*. In *Biodiversity Hotspots*, pages 3–22. Springer, Berlin, Heidelberg, 2011. DOI : 10.1007/978-3-642-20992-5_1.

D. Strasberg, M. Rouget, D. M. Richardson, S. Baret, J. Dupont et R. M. Cowling. *An Assessment of Habitat Diversity and Transformation on La Réunion Island (Mascarene Islands, Indian Ocean) as a Basis for Identifying Broad-scale Conservation Priorities*. *Biodiversity & Conservation*, vol. 14, no. 12, pages 3015–3032, Novembre 2005

La Réunion est un centre mondial de diversité des plantes avec un degré d'endémisme élevé. Parmi les 35 hotspots ou points chauds de biodiversité mondiaux, celle-ci appartient à celui de l'Archipel des Mascareignes (Mittermeier 2011).

Avec moins de 30% d'habitats indigènes peu ou pas perturbés, il s'agit de l'île des Mascareignes la mieux conservée en termes de biodiversité (Strasberg 2005).

Concernant la flore, sur les quelques 905 espèces de flore connues à ce jour, le quart est strictement endémique de l'île :

- 237 espèces végétales ne sont présentes nulle part ailleurs, parmi lesquelles 82 sont menacées (soit 35%), comme le Petit Tamarin des Hauts, "En danger", et le Bois d'éponge, "En danger critique". La disparition de ces espèces de l'île entraînerait leur extinction mondiale.
- 152 autres espèces sont endémiques des Mascareignes (Réunion, Maurice, Rodrigues), comme *Megalastrum canacae*, une fougère présumée disparue de Maurice et classée "En danger" à La Réunion. (IUCN, 2010).

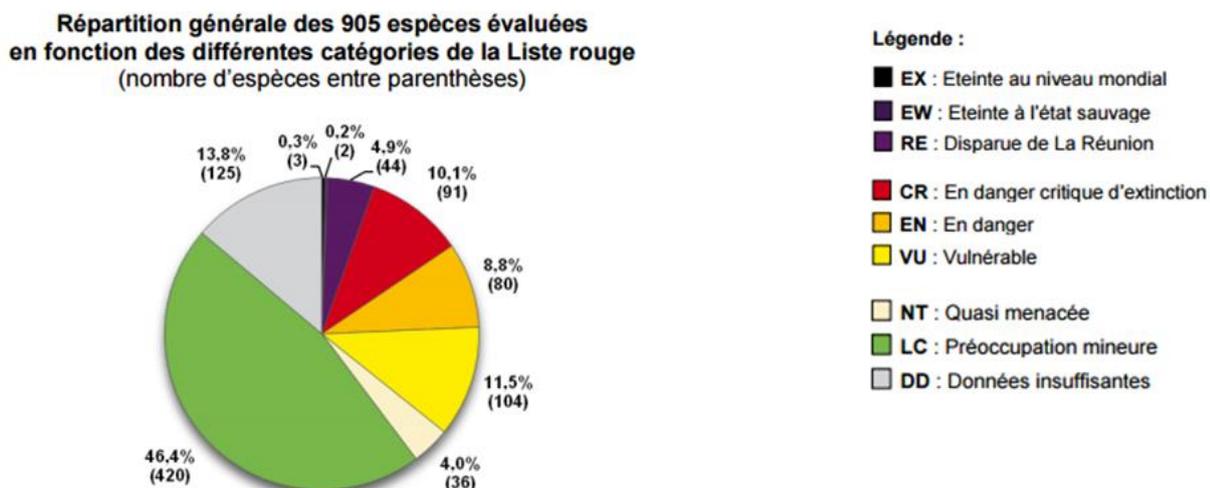


Figure 22 : Répartition des espèces végétales et leur statut de protection (IUCN, 2010)

Concernant la faune, l'île de La Réunion héberge de nombreuses espèces qui ne se rencontrent nulle part ailleurs.

Parmi celles-ci, le Tuit-tuit et le Gecko vert de Manapany, tous deux sont classés "En danger critique". Trois des quatre espèces de phasmes indigènes sont également endémiques de l'île, dont le Phasme du Palmiste rouge, "En danger critique".

Répartition du nombre d'espèces évaluées en fonction des différentes catégories de la Liste rouge
 pour les groupes comprenant au moins une vingtaine d'espèces évaluées
 (nombre d'espèces indiqué entre parenthèses)

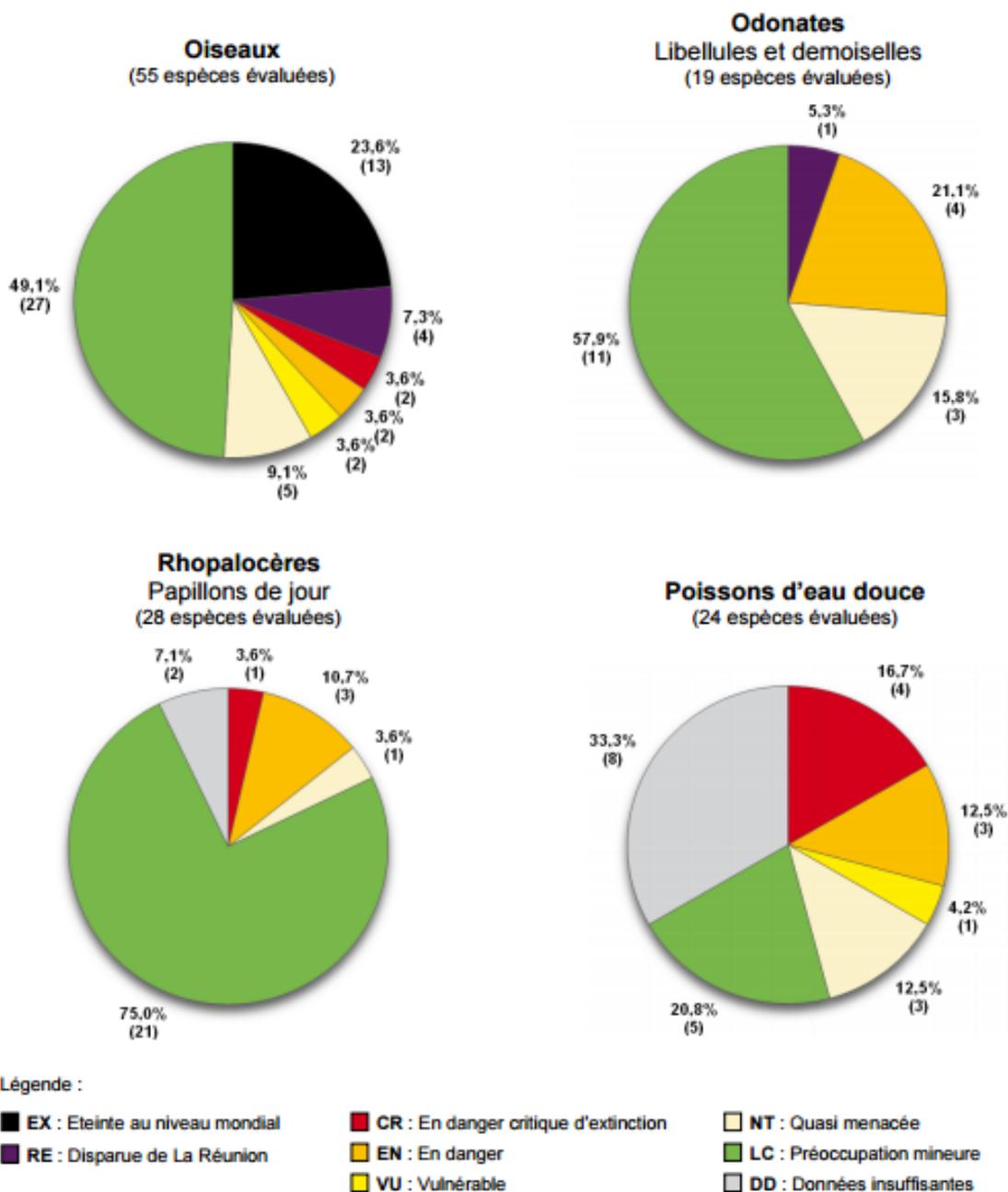


Figure 23 : Répartition des espèces animales et leur statut de protection (IUCN, 2010)

3.2. Menaces sur la biodiversité

Sources : *Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité (2013-2020)*

Macdonald, I.A.W., Thébaud, C., Strahm, W.A., Strasberg, D., 1991. Effects of alien plant invasions on Native Vegetation Remnants on La Réunion (Mascarene Islands, Indian Ocean). *Environ. Conserv.* 18, 51–61. doi:10.1017/S0376892900021305

Les menaces actuelles qui pèsent sur la biodiversité sont : les invasions biologiques, le braconnage, les feux de forêt et la surexploitation, le changement climatique, la fréquentation accrue, le défrichement, l'extension urbaine, les aménagements et infrastructures.

(1) La destruction des habitats naturels

Les activités humaines empiètent sur les habitats naturels de nombreuses espèces. En particulier, il s'agit des ruptures des continuités écologiques et des obstacles à la bonne circulation de la faune au sein de son habitat. Ainsi, la physiologie et le cycle de vie sont perturbés.

(2) Les invasions biologiques

Une des plus grandes menaces reste la prolifération des espèces exotiques et envahissantes (Macdonald et al., 1991). En effet, celles-ci peuvent être en compétition avec les espèces indigènes et endémiques, compromettant leur croissance et même leur survie.

(3) Les pollutions

Les pollutions chimiques (produits phytosanitaires, rejets industriels, rejets d'eaux usées) peuvent nuire aux organismes vivants les absorbant. Ces derniers peuvent ainsi être modifiés, altérés dans leur reproduction, voire disparaître. Ces pollutions peuvent également contaminer la chaîne alimentaire et s'y accumuler. Par ailleurs, la pollution lumineuse a des impacts forts sur la faune et la flore : oiseaux, populations d'insectes nocturnes et pollinisateurs décimées.

(1) La surexploitation

La surexploitation de la biodiversité découle d'une mauvaise gestion des ressources naturelles. En d'autres termes, les prélèvements d'individus sont supérieurs au renouvellement naturel.

À ces perturbations d'origine anthropique s'ajoutent également celles naturelles (cyclones, feux de forêt, conditions climatiques anormales, ...).

3.3. Mesures et dispositifs de gestion et de protection

Source : d'après les informations tirées du site officiel de la DEAL Réunion

Parc national de La Réunion

Créé en 2007, le Parc National de La Réunion couvre 42% de la superficie de l'île. En 2010, le site des Pitons, Cirques et Remparts, au cœur du Parc National est inscrit au Patrimoine mondial de l'Unesco.

La Charte du Parc National, élaborée et approuvée fin 2012, vise à fédérer les 24 communes autour d'un projet de territoire commun, en faveur de la préservation et de la valorisation de la biodiversité et des paysages. Outre la protection de la nature, par une réglementation stricte, en cœur de parc, le rôle du Parc est d'accompagner le développement local, la mise en valeur du patrimoine naturel et culturel à travers, notamment, l'écotourisme.

Réserves naturelles nationales (RNN)

Le statut de « réserve naturelle » s'applique à tout ou partie du territoire dont la conservation du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il est nécessaire de soustraire à toute intervention artificielle susceptible de le dégrader.

Aucune modification de l'état de l'environnement ne peut a priori être apportée sans autorisation ou déclassement des réserves.

La Réunion comprend une réserve naturelle nationale terrestre : celle de l'Étang de Saint-Paul, d'une superficie approchant les 450 ha.

Arrêtés préfectoraux de protection de biotope

Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB), institués en 1977, ont pour objectif de prévenir la disparition des espèces protégées par la fixation de mesures de conservation des biotopes nécessaires à leur alimentation, reproduction, repos ou à leur survie. Ces biotopes peuvent être constitués par des mares, des marécages, des marais, des haies, des bosquets, des landes, des dunes, des pelouses ou par toutes autres formations naturelles peu exploitées par l'homme.

La Réunion compte trois APPB : (1) l'APPB de Petite-Ile (commune de Petite-Ile) pour préserver l'habitat des nombreuses espèces d'oiseaux marins nichant sur cet îlot ; (2) l'APPB du Bras de la Plaine (commune du Tampon) pour préserver l'habitat du Pétrel noir de Bourbon (*Pseudobulweria aterrima*) et (3) l'APPB de la Pandanaie (communes de la Plaine des Palmistes et de Saint-Benoit), pour protéger une zone humide dominée par le Vacoas des Hauts (*Pandanus montanus*) espèce endémique de La Réunion.

Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité (2013-2020)

La Stratégie Réunionnaise pour la Biodiversité est un document stratégique opérationnel ayant pour vocation de dresser les grandes actions pour la préservation de la biodiversité à La Réunion.

L'enjeu majeur de la SRB 2013-2020 sur lequel repose la réussite de cette stratégie est de créer une instance de gouvernance politique forte dont la vocation est d'assurer un portage politique des actions programmées et de vérifier que la protection de la biodiversité est bien intégrée à tous les niveaux des politiques sectorielles.

À cette SRB sont également associées la Stratégie de conservation de la flore et des habitats ainsi que la stratégie de lutte contre les espèces invasives à La Réunion.

Les réserves biologiques

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

La richesse exceptionnelle des biotopes réunionnais et le fort taux d'endémisme des forêts a justifié la création de 7 réserves biologiques validées et l'existence de plusieurs autres projets en cours.

Zones naturelles d'intérêt écologique, floristique et faunistique (ZNIEFF)

L'inventaire des ZNIEFF est un outil de connaissance, indiquant la présence sur certains espaces d'un intérêt écologique requérant une attention et des études plus approfondies. Les ZNIEFF peuvent constituer une preuve de la richesse écologique des espaces naturels et de l'opportunité de les protéger.

- Les ZNIEFF de type 1 sont des espaces de superficie en général limitée caractérisées par la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux, rares, remarquables ou caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional.

- Les ZNIEFF de type 2 sont de grands ensembles naturels (massif forestier, vallée, plateau, estuaire, etc.) riches et peu modifiés, ou qui offrent des potentialités biologiques importantes.

Espaces naturels sensibles départementaux (ENS)

Les espaces naturels sensibles (ENS) sont généralement des espaces naturels non construits ou peu bâtis et menacés. Le Conseil général a la possibilité de créer des zones de préemption sur les espaces naturels sensibles du département, en fonction de la richesse et de la diversité du milieu et des espèces. Mais l'acquisition de ces espaces n'est pas une fin en soi. Il s'agit ensuite de les protéger, de les gérer et de les valoriser notamment auprès du public.

Les ENS visent à constituer un réseau de milieux naturels protégés et à définir les modalités de leur ouverture au public. Pour mettre en œuvre cette politique, le Conseil général peut instituer une taxe départementale des espaces naturels sensibles (TDENS) prélevée sur les constructions et projets d'urbanisme.

A La Réunion, Le Conseil général mène cette politique en partenariat avec les communes, les groupements de communes, l'Etat et les acteurs concernés. Elle s'est traduite par l'acquisition de terrains pour une surface totale d'environ 1 850 ha répartis sur 23 sites, dont la gestion est confiée à des associations.

Trame verte et bleue (TVB)

Les continuités écologiques (ou réseaux écologiques) constituant la trame verte et bleue comprennent des réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques.

-les réservoirs de biodiversité sont définis comme « des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante, qui abritent des noyaux de populations d'espèces à partir desquels les individus se dispersent ou qui sont susceptibles de permettre l'accueil de nouvelles populations d'espèces ».

-les corridors écologiques assurent quant à eux des « connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leur déplacement et à l'accomplissement de leur cycle de vie ». Ces corridors peuvent être « linéaires, discontinus ou paysagers ».

Protection des espèces par arrêté

L'Arrêté ministériel du 27 octobre 2017 liste des espèces végétales protégées à La Réunion. Il interdit ainsi la destruction, la coupe, la mutilation, l'arrachage, la cueillette ou l'enlèvement, le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat des spécimens sauvages listés.

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

- l'Arrêté ministériel du 12 février 1989 pour les espèces animales vertébrées
- et l'Arrêté ministériel du 19 novembre 2007 pour les insectes.

Des paysages exceptionnels forgés par une géologie et des habitats naturels remarquables

Source : UNESCO. Déclaration de valeur universelle exceptionnelle des Pitons, Cirques et Remparts de l'île de La Réunion, 2010.

La géologie et l'hydro morphologie caractéristiques de La Réunion entraînent une grande diversité d'écosystèmes. En effet, la reconnaissance « Patrimoine Mondial de l'Humanité » ne se limite pas à la biodiversité, mais intègre également le caractère exceptionnel géologique, comme l'est mentionné dans la déclaration :

« L'association du volcanisme, des glissements de terrain d'origine tectonique, et de l'érosion par les fortes pluies et les cours d'eau a donné un paysage accidenté et spectaculaire d'une beauté saisissante, dominé par deux volcans, le Piton des Neiges qui est endormi et le Piton de la Fournaise qui est extrêmement actif. Parmi les autres caractéristiques principales du paysage, il y a les « remparts » – des murailles rocheuses escarpées d'âge et de nature géologiques variables et les « cirques » que l'on peut décrire comme des amphithéâtres naturels massifs dont la hauteur et la verticalité sont vertigineuses. On trouve, dans le bien, des gorges profondes, partiellement boisées et des escarpements, avec des forêts ombrophiles subtropicales, des forêts de brouillard et des landes, le tout formant une mosaïque d'écosystèmes et de caractéristiques paysagères remarquables et très esthétiques »

La topographie est marquée par les ravines qui descendent des Hauts jusqu'au littoral. Deux facteurs, l'altitude et l'exposition aux vents, permettent de mieux comprendre les séquences d'habitats : des forêts semi sèches de la côte Ouest à la forêt humide de bois de couleur des Hauts, du milieu littoral sur sable à la végétation éricoïde d'altitude. Ces milieux abritent ainsi une grande variété d'habitats et d'espèces avec un taux d'endémisme très élevé caractéristique des milieux insulaires, de surcroît tropicaux.

Services écosystémiques rendus par la biodiversité

*Sources : Plaquette sur la trame verte et bleue, DEAL Réunion
Millenium Ecosystem Assessment », 2005
IFRECOR. Valeur économique des services rendus par les récifs coralliens et écosystèmes associés des
Outre-mer français.*

Ce patrimoine peut être vecteur de services écosystémiques, pouvant être définis comme : « les bénéfices que les humains tirent des écosystèmes » (selon le « Millenium Ecosystem Assessment », 2005).

Quatre grands types de services écosystémiques se distinguent :

- (1) les services d'approvisionnement (produits agricoles, bois, eau potable, poissons, ...),
- (2) les services de régulation (climat, inondations, purification de l'eau, etc.),
- (3) les services culturels (aspects esthétiques, religieux, récréatifs, ...),
- (4) les services de soutien servant de base au fonctionnement des trois premiers (cycle du carbone formation des sols, ...).

La figure relative aux services écosystémiques décrits pour une trame verte et bleue illustre davantage ces services.

Autre que la biodiversité terrestre, les services écosystémiques sont également fournis par les récifs, avec une valeur économique estimée à environ 45 millions d'euros (IFRECOR 2016).

Enjeux environnementaux prioritaires pour le Schéma Régional Biomasse

NATUREL 1. Conserver les continuités écologiques, les réservoirs de biodiversité et tout autre élément du patrimoine naturel remarquable

NATUREL 2. Lutter et éviter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes

NATUREL 3. Intégrer la réflexion sur le paysage naturel aux projets et aux actions du schéma

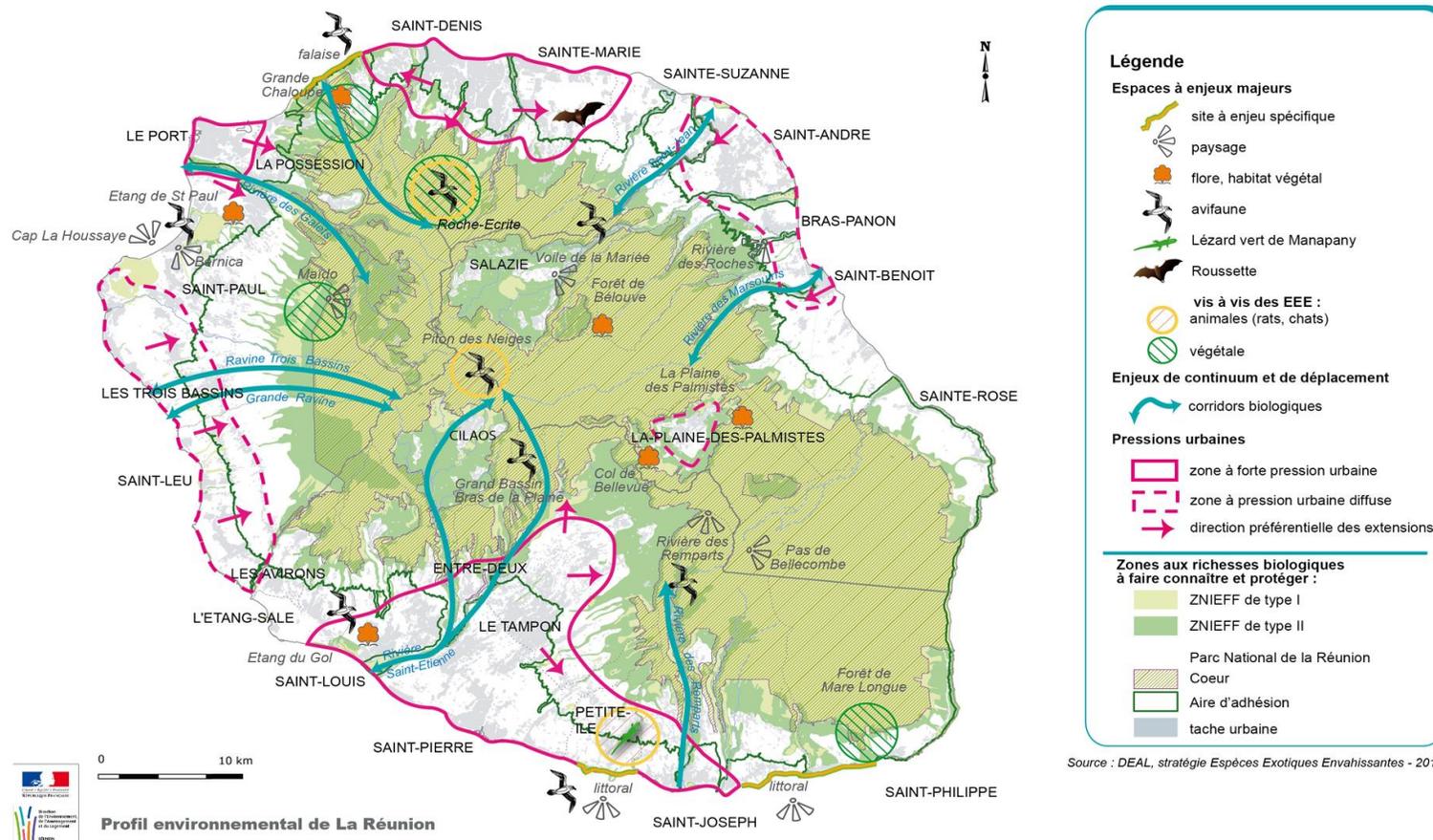
MILIEUX TERRESTRES

Evaluation environnementale du Schéma Régional Biomasse



MILIEUX TERRESTRES

Protéger la biodiversité remarquable, mettre en oeuvre la stratégie de lutte contre les espèces invasives à la Réunion



Source : Profil environnemental de La Réunion, DEAL, 2012©

Réalisation : Cyathea © - 2017

Notre bien être, notre santé dépend étroitement de la qualité des écosystèmes dont aujourd'hui nous jouissons le plus souvent gratuitement. En contribuant à la protection de la biodiversité, la trame verte et bleue permet de maintenir les services rendus par les milieux naturels. Elle participe ainsi à la qualité de notre cadre de vie tant urbain que rural et améliore l'attractivité du territoire. Elle constitue en cela une ressource économique, à la fois en terme d'économie de moyen ainsi que par les activités économiques qu'elle permet de générer.

Service d'approvisionnement

Air et eau douce : les milieux naturels sont des réservoirs d'eau douce et fournissent de l'air de bonne qualité indispensable à notre santé.

Ressources comestibles : les milieux naturels sont des sources de nourriture d'origine végétale ou animale, issues d'espèces sauvages ou domestiquées.

Ressources génétiques : la nature et les espèces vivantes constituent une réserve de ressources génétiques uniques que nous utilisons ou pourrions utiliser à des buts scientifiques, industriels, agricoles ou médicaux.

Composés médicinaux : La plupart des molécules présentes dans les médicaments sont issues des plantes, animaux ou micro-organismes.

Matériaux et fibres : plusieurs sortes de matériaux ou substances peuvent être directement récoltés dans les milieux naturels, comme le bois et d'autres produits ligneux, des fibres, résines, etc.

Service culturel

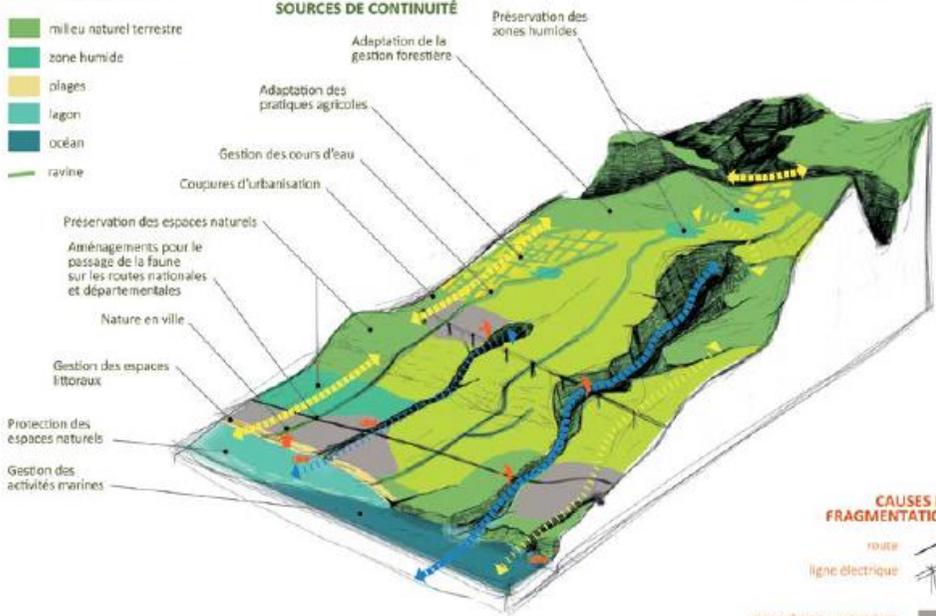
Tourisme et loisirs : Les milieux naturels offrent diverses opportunités pour le tourisme et des activités de loisirs comme les sports de nature.

Éducation à l'environnement : mettre en avant le fonctionnement des écosystèmes à travers la thématique des corridors favorise le respect de l'environnement par l'ensemble des acteurs du territoire et des habitants.

MILIEUX A ENJEUX POUR LA BIODIVERSITÉ

- milieu naturel terrestre
- zone humide
- plages
- lagon
- océan
- ravine

SOURCES DE CONTINUITÉ



Services à dimension culturelle (amenités environnementales) :

La nature est à l'origine de différentes activités culturelles, à la base des relations sociales, mais également de valeurs spirituelles et religieuses, de systèmes de connaissances, de valeurs d'éducation et d'héritage culturel, d'inspiration, de valeurs esthétiques et donne un sentiment d'appartenance.

Protection des ressources

Régulation des espèces nuisibles, des infections et maladies : les cultures miltoyennes des milieux naturels bénéficient de la présence de prédateurs naturels des « ravageurs ».

Pollinisation : Les milieux naturels abritent de multiples espèces de pollinisateurs, tels les insectes, les oiseaux, les reptiles ou les chauves-souris, qui jouent un rôle indispensable pour la reproduction des espèces végétales sauvages et cultivées.

Protection des sols : la végétation en fixant le sol par l'intermédiaire de ses racines et en offrant un couvert végétal diminue l'impact des pluies et limite l'érosion. Elle maintient en outre l'eau dans les sols et fournit de la matière organique améliorant ainsi la qualité et le rendement à des terres agricoles.

Régulation de la qualité des eaux : par les fonctions de filtration et d'autoépuration qu'ils exercent, certains milieux naturels comme les zones humides permettent de disposer d'une eau de bonne qualité, réduisant ainsi le coût de traitement de l'eau potable.

Prévention des risques

Protection contre l'érosion côtière et les submersions : les récifs coralliens et leurs écosystèmes associés atténuent 70% à 90% de l'énergie des vagues, une protection particulièrement importante face aux cyclones.

Protection contre les extrêmes climatiques : la végétation comme les haies ou les alignements d'arbres, au delà de leur fonction de corridor, permettent de réduire les effets défavorables aux cultures et au bétail, du vent et de la chaleur excessive.

Lutte contre les inondations : les zones humides jouent le rôle « d'éponges » retardant et diminuant les pics de crue (elles diminuent également les pics de sécheresse en assurant un soutien d'étiage...).

Amélioration du cadre de vie

Amélioration des conditions climatiques : par son évapo-transpiration, la végétation, augmente l'humidité présente dans l'air, apporte de la fraîcheur et participe à la réduction de fortes températures.

Amélioration du cadre de vie : la nature en ville peut favoriser les déplacements « doux », créer des lieux de promenade et contribuer à l'amélioration du cadre de vie des habitants, notamment dans les zones périurbaines.

Préservation des paysages : la mise en oeuvre de la trame verte et bleue concourt à la qualité paysagère, par la mise en valeur du patrimoine naturel et bâti, par la préservation de certains éléments caractéristiques du paysage : verger, haies, ravines... qui peuvent ainsi retrouver leur utilité économique.

Régulation de la qualité de l'air : grâce à leur feuillage piégeant les particules de l'air, certains milieux naturels régulent la composition chimique de l'atmosphère.



Figure 24 : Services écosystémiques décrits pour une trame verte et bleue (Source : DEAL REUNION, 2014)

4. Milieu humain

Air

4.1. Notions sur la qualité de l'air : origine et nature des principaux polluants

Source : Site officiel d'ATMO REUNION (ORA)

Les activités humaines et naturelles ont produit, produisent et produiront de nombreux gaz dans l'atmosphère.

Les principales sources de pollution atmosphérique sont liées aux activités humaines : combustion des foyers fixes (chauffages, usages industriels, production d'énergie...), procédés industriels, transports (terrestres, aériens et maritimes), incinération et traitement des déchets.

Elle est liée à un grand nombre de polluants associés sous des formes physico-chimiques diverses. Parmi les principaux polluants, on peut citer :

Tableau 1 : Polluants atmosphériques et effets sur l'environnement (d'après ORA, site internet)

Polluants	Origines principales	Effet sur l'environnement	Effet sur la santé
Le dioxyde de soufre (SO₂)	Centrales thermiques et le volcan	Transformation en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participation au phénomène des pluies acides Contribution à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments	Irritation des muqueuses et voies respiratoires (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques, ...)
Les particules en suspension (PM)	Transport routier, les combustions industrielles, l'océan et le volcan	Effets de salissures des bâtiments et des monuments	Action variable selon le diamètre des particules. Plus les particules sont fines, plus leur pénétration dans les voies aériennes est facilitée
Les oxydes d'azote (NO_x)	Toutes les combustions, à hautes températures, de combustibles fossiles (charbon, fuel, pétrole...)	Participation aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, (un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre)	Irritation des bronches (augmentation de la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques)
Ozone (O₃)	Réaction chimique entre le dioxyde d'azote et les hydrocarbures (polluants d'origine automobile) <u>Conditions favorisant la réaction :</u> - fort ensoleillement - températures élevées - faible humidité	Néfaste sur la végétation Contribution à l'effet de serre et aux pluies acides	Inflammation et une hyperréactivité des bronches à forte dose Irritation du nez et de la gorge, gêne respiratoire Irritations oculaires Sensibilité particulière des enfants en bas âge,

- absence de vent
- phénomène d'inversion de température

asthmatiques, personnes à insuffisance respiratoire chronique et personnes âgées

Le monoxyde de carbone (CO)	Trafic routier	Formation de l'ozone troposphérique (près de la terre). Transforme en dioxyde de carbone (CO ₂) et contribue à l'effet de serre.	Intoxication à forte dose (fixation sur l'hémoglobine à la place de l'oxygène, conduisant à un manque d'oxygénation du système circulatoire et nerveux, nausées et vomissements, ...)
Les Composés Organiques Volatils (COV)	Évaporation des carburants (remplissage des réservoirs), ou par les gaz d'échappement	Contribution à l'effet de serre, en participant à la formation de d'autres gaz	Effets variables selon le type de COV Gêne olfactive, respiratoire,
Les métaux lourds	Principalement des combustions de combustibles fossiles (charbons, fiouls, ...) et procédés industriels (incinération de déchets, ...)	Contamination des sols et des aliments Accumulation dans les organismes vivants et perturbation des équilibres et mécanismes biologiques	Effets toxiques à court et/ou long terme sur le système nerveux, les fonctions rénales, hépatiques et respiratoires, ...

4.2. Les maladies respiratoires à La Réunion

Source : *Les maladies de l'appareil respiratoire à La Réunion, Tableau de bord, Observatoire Régional de la Santé Océan Indien (ORS), 2017*

Les maladies respiratoires causent 270 décès par an dans l'île, soit la cinquième cause de mortalité de la population réunionnaise (7% des décès) (données sur la période 2011-2013) (Tableau ci-dessous). Cette mortalité est supérieure à La Réunion par rapport à celle de Métropole, notamment chez les hommes (taux standardisé de 100,5 à la Réunion contre 68,5 en Métropole en 2012) (données Inserm Cépidc, Fnors, Insee).

Tableau 2 : Répartition des décès par maladies respiratoires selon les pathologies, La Réunion, période 2011-2013

	n	%
Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)	75	27%
Pneumonie et bronchopneumonie	68	25%
Asthme	16	6%
Grippe	10	4%
Autres maladies de l'appareil respiratoire	105	38%
Ensemble	273	100%

Source : Inserm Cépidc, Fnors

Parmi les facteurs de risque identifiés figure une sensibilisation plus ou moins progressive au contact des allergènes et des polluants physico-chimiques liée à des facteurs de risques endogènes (hormonaux, psychologiques, digestifs), ainsi que la précocité du contact avec l'allergène ou le polluant au cours de la vie.

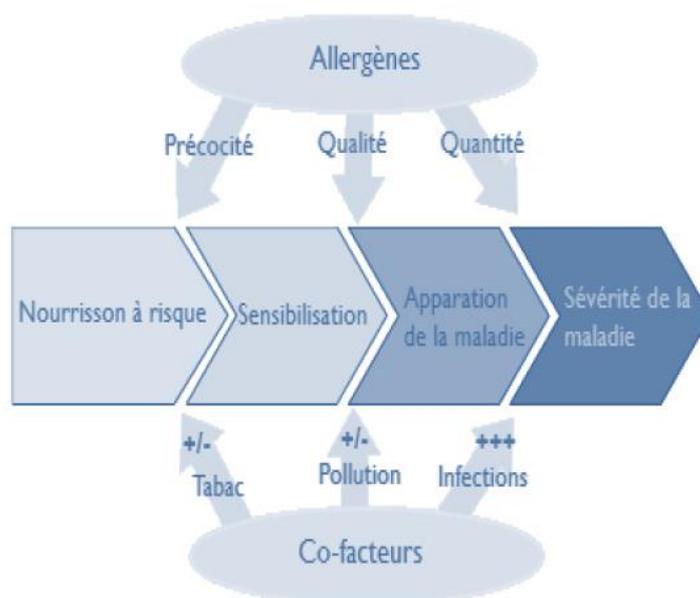


Figure 25 : Les facteurs de risque de la sensibilisation allergique et des maladies respiratoires (Source : Charpin D et Coll. 2003)

4.3. Surveillance de la qualité de l'air à La Réunion

Source : Extrait du profil environnemental de La Réunion – Thématique Sols, sous-sol et matériaux, DEAL, 2012

ATMO REUNION (anciennement Observatoire Réunionnais de l'Air) est l'association agréée par l'État au titre du code de l'Environnement (Art.L.220.3), pour la surveillance de la qualité de l'air à La Réunion : « Dans chaque région [...] l'Etat confie la mise en œuvre de la surveillance prévue à l'article L. 221-2 à un ou des organismes agréés. Ceux-ci associent, de façon équilibrée, des représentants de l'Etat et de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, des collectivités territoriales, des représentants des diverses activités contribuant à l'émission des substances surveillées, des associations de protection de l'environnement agréées [...], des associations agréées de consommateurs et, le cas échéant, faisant partie du même collège que les associations, des personnalités qualifiées. »

Pour assurer cette surveillance, un réseau de 17 stations fixes auxquelles s'ajoutent 6 stations mobiles et un laboratoire mobile est opérationnel 7 jours sur 7, 24h/24. Différents types de stations sont représentés.

- Stations urbaines : Représentatives de l'air respiré par la majorité des habitants de l'agglomération. Placées en ville, hors de l'influence immédiate et directe d'une voie de circulation ou d'une installation industrielle.
- Stations périurbaines : Représentatives de l'exposition maximale à la pollution "secondaire" en zone habitée, sous l'influence directe d'une agglomération.
- Stations industrielles : Représentatives de l'exposition maximale sur les zones soumises directement à une pollution d'origine industrielle.
- Stations trafic : Représentatives de l'exposition maximale sur les zones soumises à une forte circulation urbaine ou routière.
- Stations d'observation : utiles à la compréhension d'un phénomène particulier en l'occurrence les émissions du Piton de la Fournaise

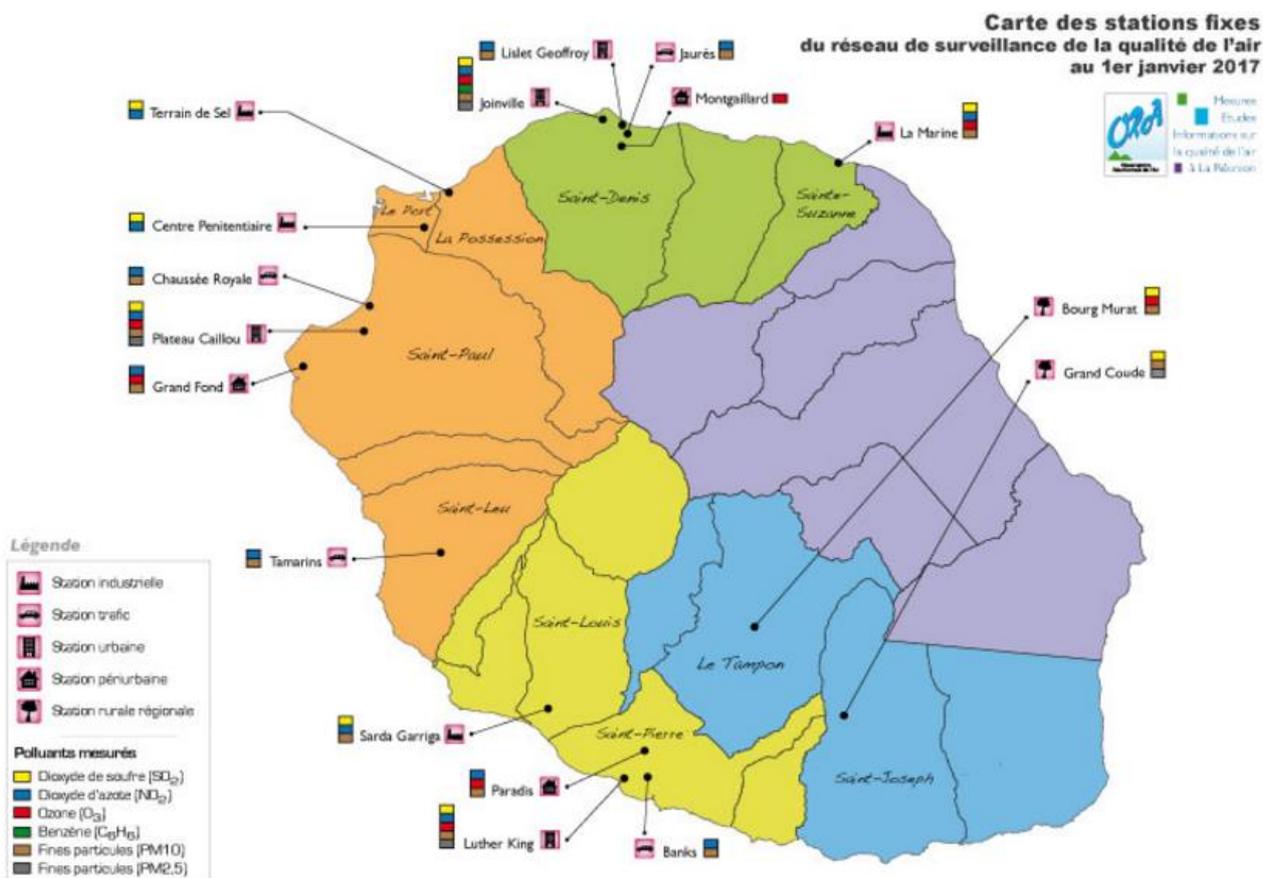


Figure 26 : Réseau de surveillance de la qualité de l'air à La Réunion (Source : ORA)

4.4. État des lieux de la qualité de l'air à La Réunion

Source : Extrait du profil environnemental de La Réunion – Thématique Air, DEAL, 2012

La Réunion semble bénéficier d'une **qualité de l'air plutôt bonne et le niveau d'émission n'est pas jugé inquiétant**. Les concentrations en dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone et monoxyde de carbone ne dépassent pas les seuils d'alerte et des seuils de recommandation et d'information pour la protection de la santé humaine.

Toutefois, il existe des zones géographiques identifiées comme des secteurs de dégradation de la qualité de l'air avec **six points noirs** : **(1) Saint-Denis, (2) l'entrée Nord de Saint-Paul, (3) la zone Ouest, (4) les stations-services, (5) le volcan et (6) les feux de canne**. Plus généralement, la zone Ouest de l'île est la plus sensible à la pollution du fait d'un ensoleillement important, d'une côte abritée du vent, d'une urbanisation et d'un trafic automobile plus intenses et d'une humidité moindre.

Les conséquences sanitaires des gaz polluants et des poussières sont bien réelles à La Réunion, mais peu connues. La Réunion est une des régions de France où le taux d'asthmatiques est le plus élevé. Aussi, les éruptions volcaniques peuvent potentiellement générer des troubles respiratoires.



Figure 27 : Communes classées en zones sensibles pour la qualité de l'air (Source : SRCAE, édition 2014, version grand public)

4.5. Emissions de gaz à effet de serre

Source : SRCAE, Ile de La Réunion, édition 2014, version grand public
Bilan énergétique de La Réunion, OER, pour 2016 – édition 2017

Notions préalables

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. La quantité de ces gaz ne cesse d'augmenter depuis plusieurs décennies en raison des activités humaines, fortes consommatrices des combustibles fossiles qui rejettent de grandes quantités de CO₂ dans l'atmosphère.

Gaz à effet de serre : 42 gaz à effet de serre sont répertoriés. Les émissions dues à l'activité humaine concernent essentiellement les six gaz visés par le protocole de Kyoto : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄), le protoxyde d'azote (N₂O), les hydrofluorocarbures (HFC), les perfluorocarbures (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF₆).

Inventaire du CO₂ issu de la combustion de produits énergétiques à La Réunion en 2016

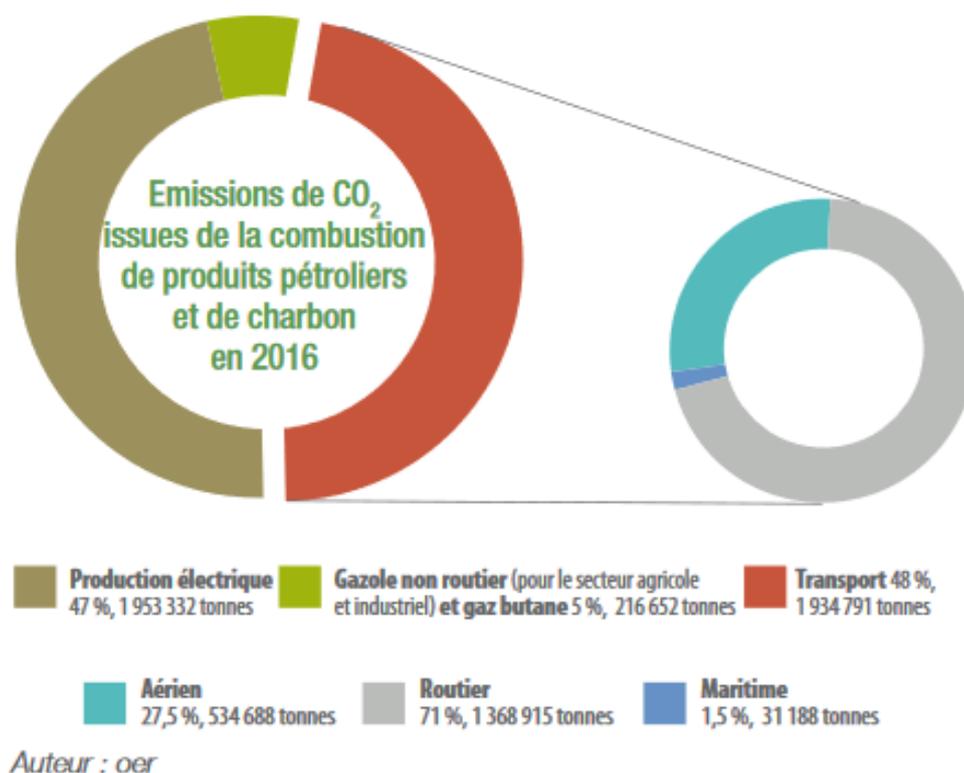


Figure 28 : Emissions de CO₂ issues de la combustion de produits pétroliers et de charbon en 2016 (Source : OER, 2016)

En 2015, 4 042 kilotonnes de CO₂ ont été émis soit une augmentation de 1,6% en 2016 avec 4 104,7 kilotonnes.

Enjeux environnementaux prioritaires pour le Schéma Régional Biomasse

AIR 1. Préserver une bonne qualité de l'air en limitant les émissions polluantes par les infrastructures et process de valorisation énergétique et thermique

AIR 2. Assurer le suivi de ces rejets pouvant affecter la qualité de l'air

AIR 3. Réduire les émissions de gaz à effet de serre

AIR 4. Privilégier dans la mesure du possible le process et les itinéraires de transport avec le meilleur bilan CO₂

Les déchets

Source : Bilan des observatoires 2016, AGORAH

Les données présentées proviennent majoritairement de l'Observatoire des Déchets de l'AGORAH. En particulier, celles relatives à la biomasse sont ciblées.

4.6. État des lieux sur la collecte

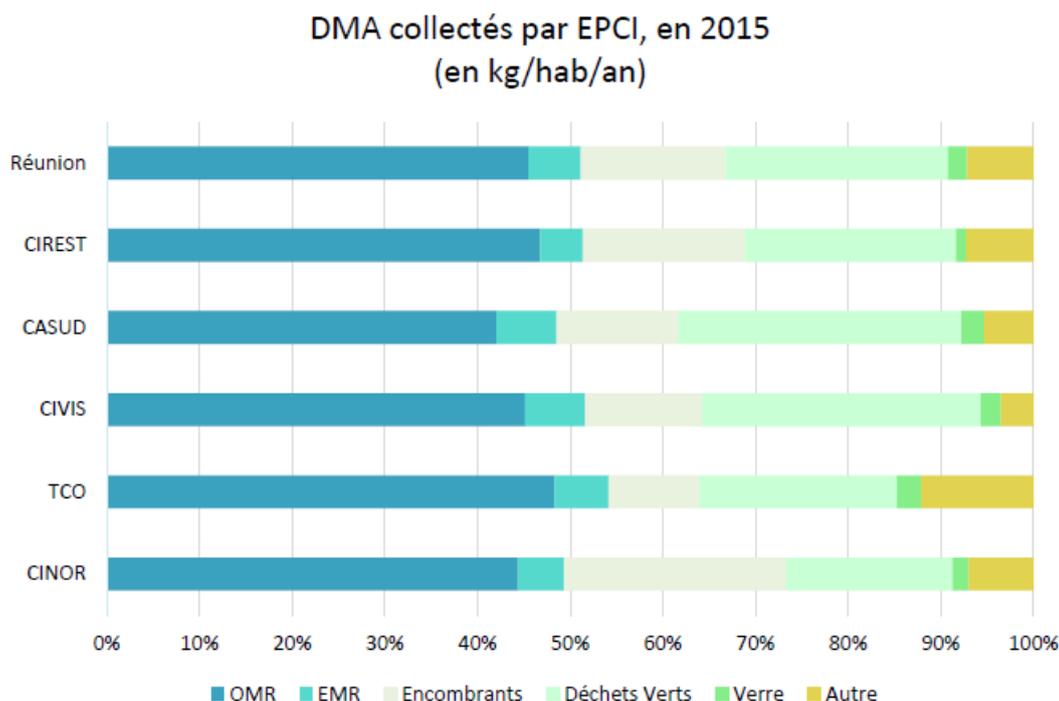


Figure 29 : Flux de Déchets Ménagers Assimilés (DMA) par EPCI en 2015 à La Réunion (Source : AGORAH, 2016)

En termes de dispositifs de pré-collecte des déchets organiques, ce sont 79 723 bio-composteurs domestiques, qui ont été mobilisés en 2015, soit 25% de taux d'équipement des ménages.

Globalement, le parc d'unité de pré-collecte a permis de collecter 514 470 tonnes de DMA, dont 123 362 tonnes de Déchets Verts, soit 145 kg/hab/an.

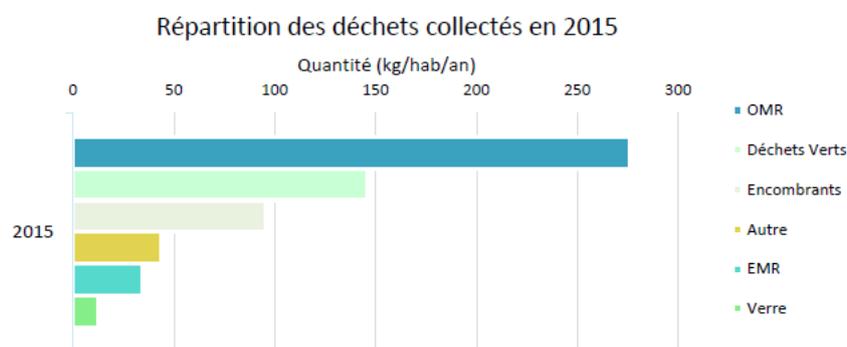


Figure 30 : Répartition des DMA collectés, à La Réunion en 2015 (Source : AGORAH, 2016)

En termes d'évolution du tonnage, le ratio de DMA collectés était de 637 kg/ hab /an en 2011 contre en 2015, 607 kg/hab/an, soit une baisse de -4,8%.

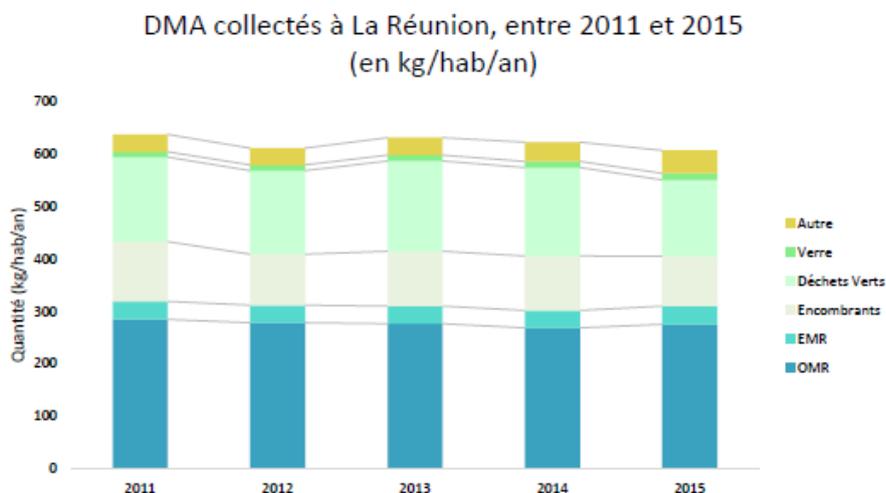


Figure 31 : Répartition des DMA collectés à La Réunion, entre 2011 et 2015 (AGORAH, 2016)

4.7. Modalités de traitement

Source : Site officiel d'ILEVA Réunion et de la CIREST

Rapport annuel 2015 sur le prix et la qualité du service public de collecte et d'éliminations des déchets, CINOR

Depuis 2014, les compétences « Traitement des déchets ménagers et assimilés », sont détenues par les deux syndicats mixtes de déchets que sont :

- (1) SYDNE, pour le Nord et l'Est de l'île, qui traite les DMA de la CINOR et de la CIREST, depuis le 24 décembre. 2014.

Équipements de la CINOR

Les équipements de la CINOR pouvant collecter voire traiter les déchets sont :

- Deux plateformes de Transit et broyage de déchets verts appartenant à la CINOR, à la Jamaïque et à la Montagne, et exploitée en marché public par Recyclage de l'est et Nicollin ;
- La présence de 10 déchétèries sur son territoire pour la collecte.

Équipements de la CIREST

- Une plateforme de composte de 3000 m² à Sainte-Rose (2 000 tonnes de végétaux par an pour une production de 350 tonnes de compost)
- La présence de 6 déchétèries sur son territoire pour la collecte.



Figure 32 : Site de gestion des déchets de la CINOR (SDEP de la CINOR)

(2) ILEVA, pour le secteur Ouest et Sud de l’île, traitant des DMA, pour la CIVIS, la CASUD et le TCO, depuis le 29 janvier 2014.

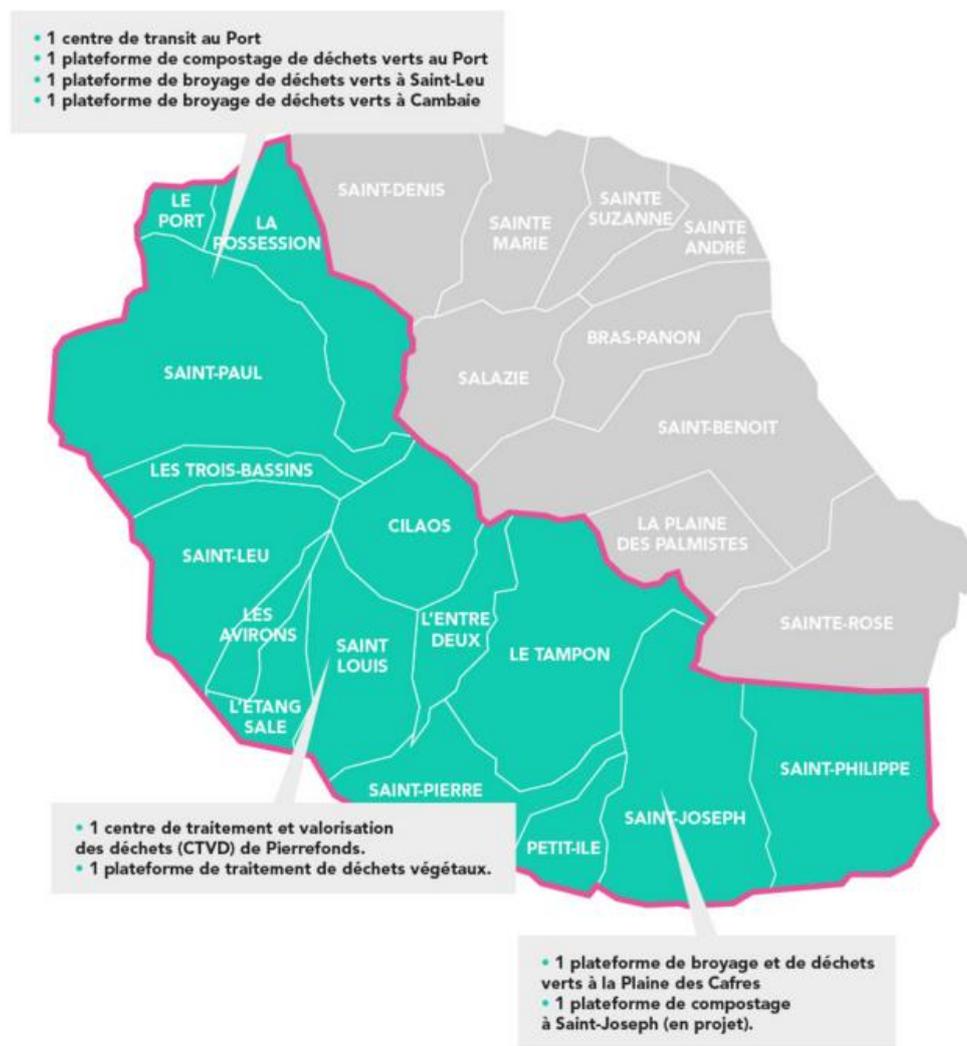


Figure 33 : Ensemble des équipements d'ILEVA (Source : ILEVA Reunion)

Enjeux environnementaux prioritaires pour le Schéma Régional Biomasse

DECHET 1. Optimiser la valorisation des biodéchets

DECHET 2. Limiter la production de déchets pour la valorisation de la biomasse

DECHET 3. Optimiser un itinéraire technique intégrant la dimension environnementale (limiter les distances pour le transport, process énergétiquement le plus économe, ...)

L'énergie

Source : Bilan énergétique de La Réunion, 2015 et 2016

4.8. Synthèse de l'état énergétique de La Réunion

4.8.1. Situation énergétique générale

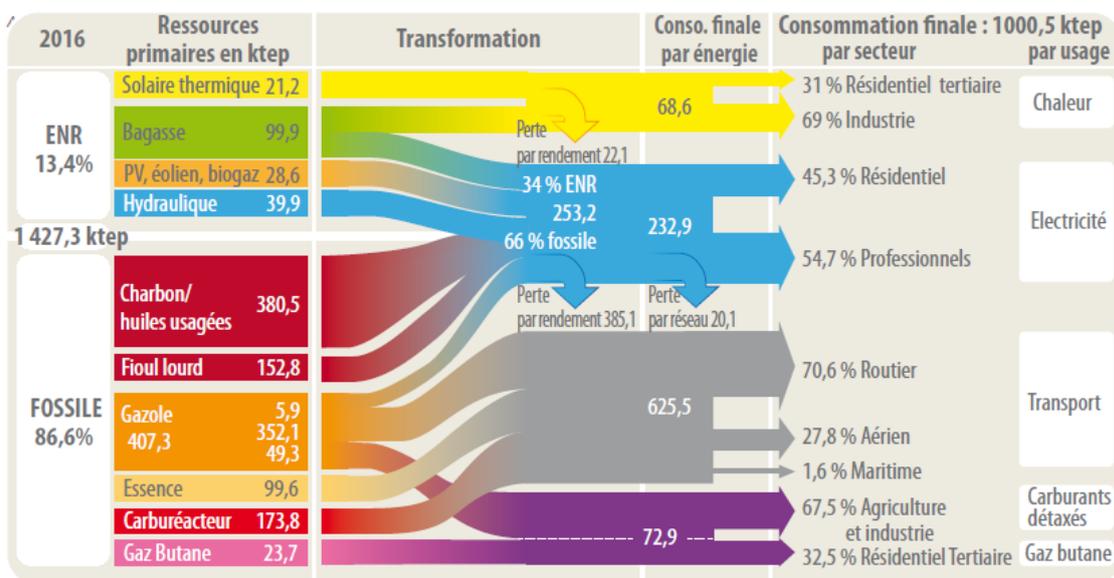


Figure 34 : Situation énergétique de La Réunion (Source : OER)

La demande intérieure d'énergie primaire de La Réunion est principalement satisfaite par des importations d'énergies fossiles (taux de dépendance énergétique de 86,6 % en 2016).

4.8.2. Production d'énergie électrique à La Réunion

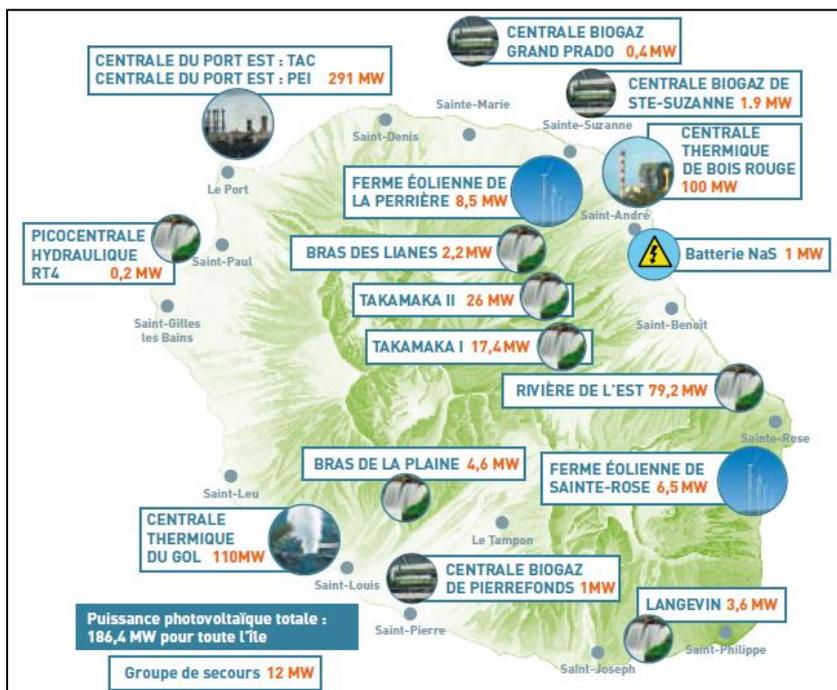


Figure 35 : Puissance nominale mise à disposition sur le réseau au 31 décembre 2016 (Données : EDF, Albioma BR, Albioma Gol et Source : OER)

La production électrique provient pour 66% des énergies primaires fossiles (charbon et pétrole) et 34% des énergies renouvelables. Par rapport à 2015, la part d'énergie renouvelable a diminué de 2 points.

Plus précisément, en 2016, la production électrique à partir des énergies renouvelables a diminué pour l'hydraulique et la bagasse, et augmenté pour le biogaz, l'éolien et le photovoltaïque.

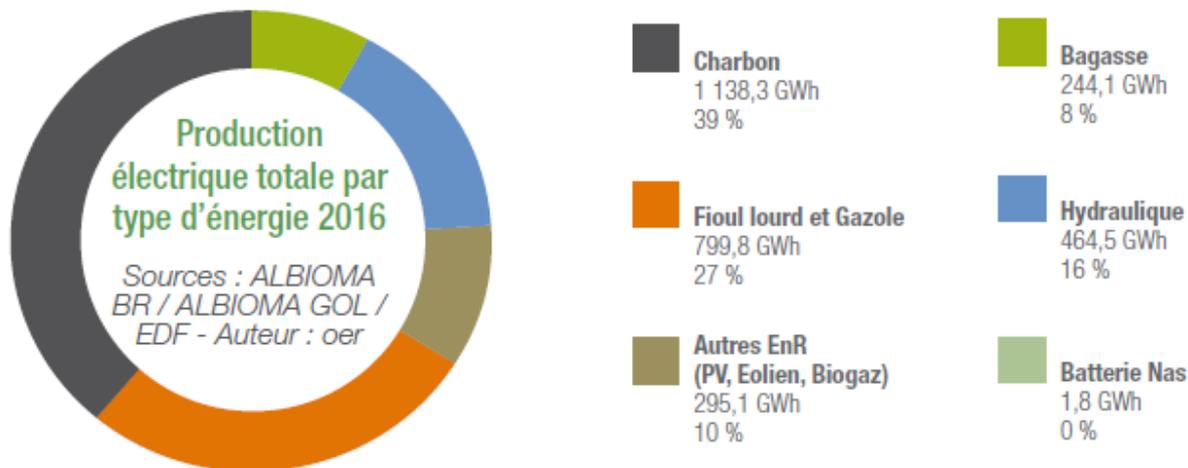


Figure 36 : Mix de production électrique à La Réunion en 2016 (Source : OER)

4.8.3. Distribution de l'énergie

La figure ci-dessous présente le réseau général de ligne HTB aérienne et souterraine. Pour les raccordements aux énergies renouvelables, le Schéma de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (en cours d'élaboration) est une référence à consulter.

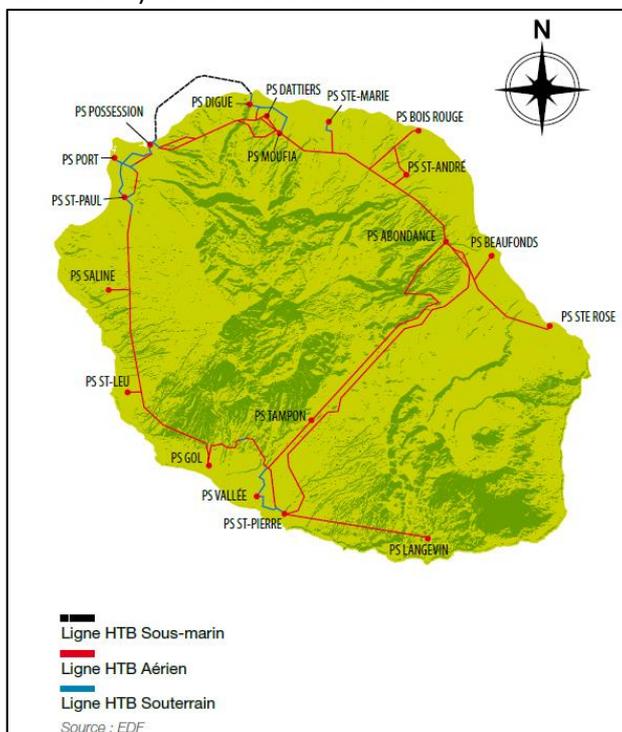


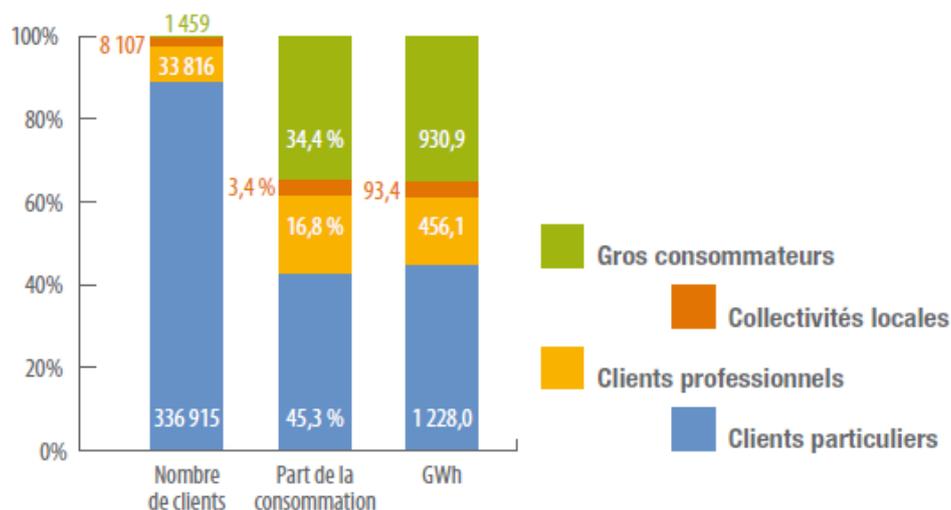
Figure 37 : Réseau principal EDF de distribution d'électricité (Source : OER)

4.8.4. Consommation d'énergies

Différents types de consommateurs peuvent être distingués (selon ma nomenclature EDF) :

- Les gros consommateurs les industriels, les hôpitaux, les aéroports...)
- Les collectivités locales (administrations et annexes)
- Les clients professionnels
- Les clients particuliers

Segmentation de la clientèle et part dans la consommation en 2016



Source : EDF – Auteur : oer

Figure 38 : Consommation de l'énergie électrique par type de consommateur (Source : OER, 2016)

Tableau 3 : Evolution de la consommation d'énergie électrique entre 2015 et 2016 à La Réunion par type de consommateur

CATÉGORIES DE CLIENT	2015	2016	2016/2015
GROS CONSOMMATEURS	920	931	+1,2%
COLLECTIVITÉS LOCALES	90	93	+3,3%
PROFESSIONNELS	445	456	+2,5%
PARTICULIERS	1202	1228	+2,2%
TOTAL	2657	2708	+1,9%

Source : EDF – Auteur : oer

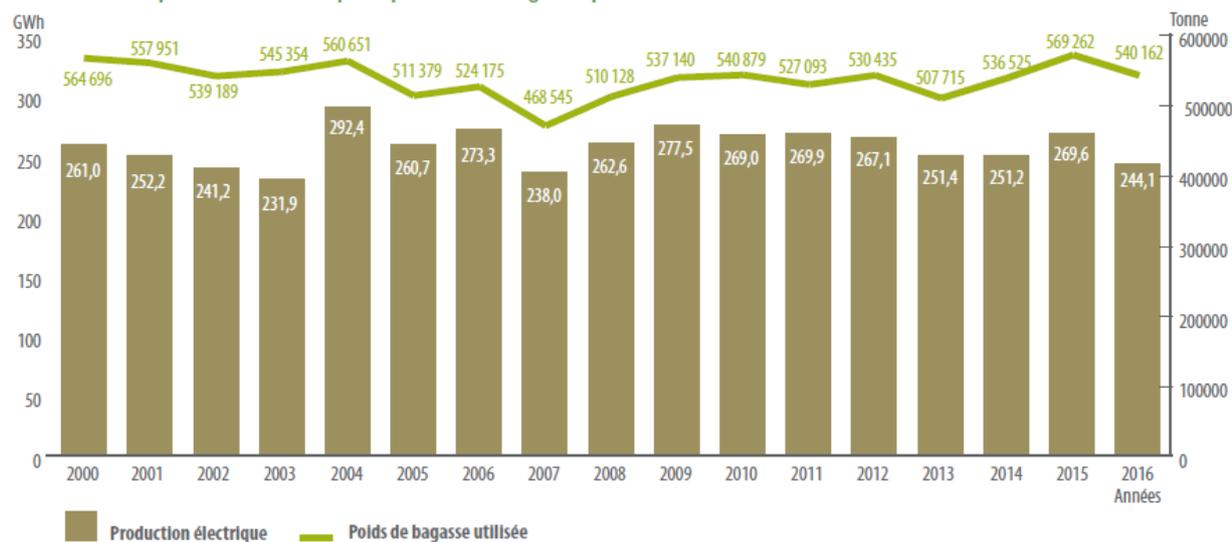
Globalement, les consommations ont augmenté. Ces données sont également à corréliser avec l'évolution démographique et autres demandes des infrastructures justifiant ces résultats.

4.9. Focus sur la part d'énergie renouvelable/biomasse

4.9.1. Bagasse

La bagasse désigne le résidu ligneux de la canne à sucre utilisé par les centrales thermiques pour la production d'électricité. Deux centrales sont présentes à La Réunion : celle du Gol (Saint-Louis) et de Bois-Rouge (Saint-André).

Evolution de la production électrique à partir de la bagasse pour 2000 – 2016



Sources : Albioma Bois Rouge –Albioma GOL - Auteur : oer

Figure 39 : Production électrique à partir de la bagasse entre 2000 et 2016 (Source : OER)

Des fluctuations de production sont constatées au fil des années. En 2016, la part de la production électrique à partir de la bagasse est de 8,3% soit une légère baisse par rapport 2015 avec, 9,3% en 2015.

Cela s'explique par la qualité de la matière première mobilisée lors de la campagne sucrière. En ce qui concerne l'année 2016 par exemple, la campagne sucrière de 2016 a été inférieure à celle de 2015 (-6,0% de tonnes de canne à sucre), expliquant la légère baisse de production par rapport à 2015.

4.9.2. Biogaz

Le biogaz désigne un gaz produit par la fermentation des déchets organiques en l'absence d'oxygène. À partir de celui-ci, deux types de production sont considérés : la production électrique et la production thermique.

(1) La production électrique

Trois sites produisent de l'énergie électrique à partir du biogaz : la station d'épuration du Grand Prado et les centres d'enfouissements de Sainte-Suzanne et de Pierrefonds. En 2016, la production électrique est 17,1GW soit +0,6% par rapport à 2015 pour une puissance installée de 3,3 MW.

(2) La production thermique

En 2016, l'unité de méthanisation « Distillerie Rivière du Mât », permettant une valorisation interne par substitution du fioul consommé en chaudière par le biogaz produit, a permis d'éviter une consommation de fioul domestique d'environ 550 m3 soit l'équivalent de 0,5 ktep. Cette unité fonctionne de manière saisonnière (mise en service à partir du mois de mai et production thermique de juin à décembre).

Le potentiel énergétique lié à la valorisation de la biomasse est davantage précisé dans l'état des lieux du Schéma Régional Biomasse.

Enjeux environnementaux prioritaires pour le Schéma Régional Biomasse

ENERGIE 1. Optimiser la valorisation énergétique et thermique de la biomasse

ENERGIE 2. Adopter des process de valorisation économe en énergie

ENERGIE 3. Limiter les pertes

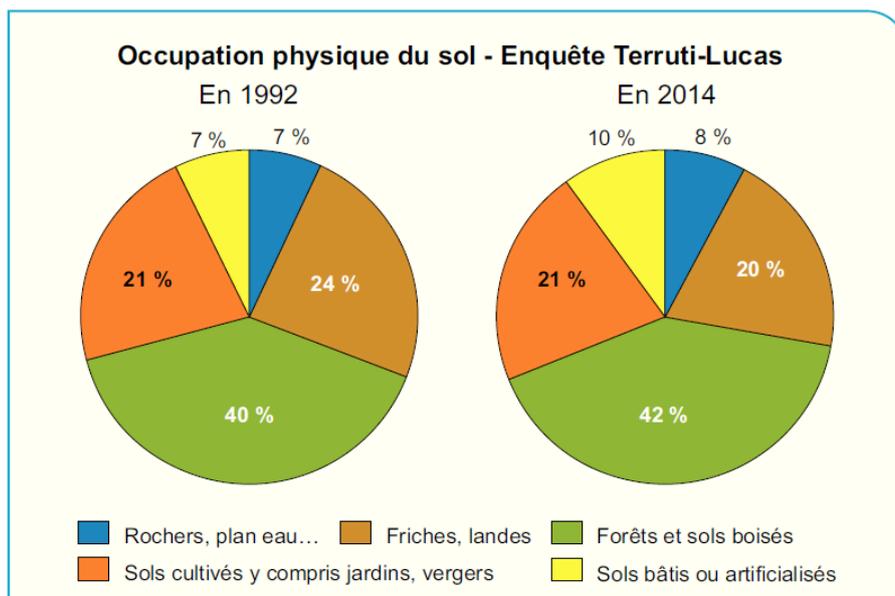
ENERGIE 4. Assurer la cohérence sur le réseau avec les autres énergies renouvelables

Agriculture

Source : Mémento AGRESTE - France Régions, DAAF, 2016
 AGRESTE- Analyses - La protection du foncier agricole à La Réunion, DAAF REUNION, 2015
 Site officiel de la Chambre d'Agriculture de La Réunion

4.10. Occupation des sols par les activités agricoles

Les données présentées proviennent de l'enquête Terruti-Lucas. Son objectif est d'apporter une connaissance de l'occupation des sols à partir d'un échantillon de points représentatifs observés sur le terrain.



Source : DAAF La Réunion - Terruti-Lucas

Figure 40 : Occupation physique du sol à La Réunion déterminée par l'enquête Terruti-Lucas

De cette enquête ressort que les sols cultivés représentent seulement 21 % contre 51 % au niveau national.

Par rapport à 1992, l'occupation des sols par ceux cultivés reste relativement stable, alors que les sols bâtis et artificialisés ainsi que les forêts et sols boisés progressent avec 6500 ha et 2500 ha respectivement.

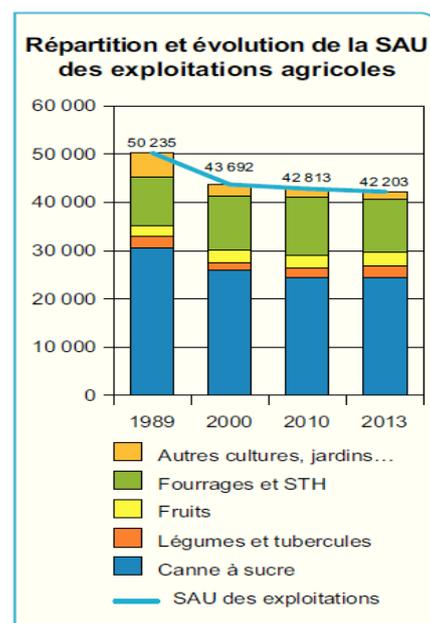
4.11. Nature des activités agricoles

Trois activités sont représentées dans l'agriculture réunionnaise : la canne à sucre, les fruits et légumes et l'élevage.

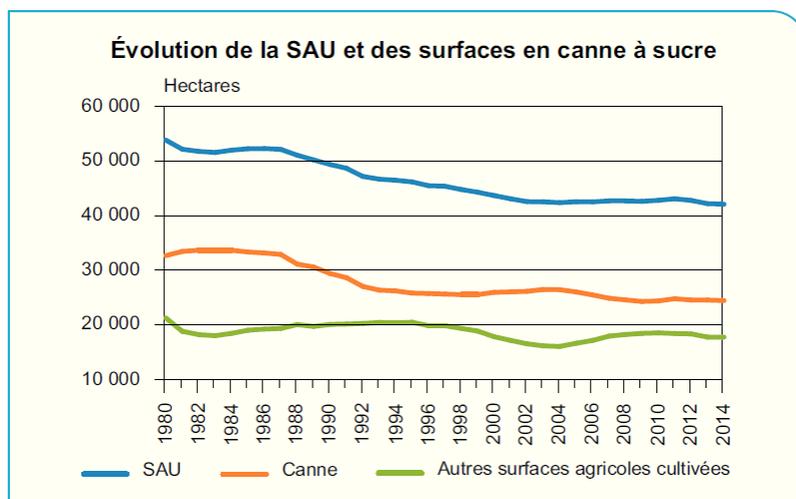
(1) La canne à sucre

La canne à sucre est l'activité agricole principale de La Réunion. Il s'agit de la principale source d'emplois de l'agriculture réunionnaise. Elle est également une production d'exportation (sucre, rhum...). La superficie consacrée cette culture correspond à 57 % de la surface agricole utilisée, avec 3 500 exploitations qui consacrent tout ou partie de leur activité à la canne.

Figure 41 : Répartition et évolution de la SAU des exploitations agricoles (Source : DAAF La Réunion - Recensements agricoles et Structures 2013)



La diminution des surfaces en canne est principalement intervenue au cours de la période 1987 à 1997, avec une baisse de plus de 7 000 ha. Depuis cette date, la surface en canne se stabilise et est de 24 171 ha en 2014.



Source : DAAF La Réunion - CTICS

Figure 42 : Évolution de la SAU des surfaces en canne à sucre à La Réunion de 1990 à 2014

En termes de transformation de la ressource, la filière « canne » s’appuie sur deux usines – Bois-Rouge, dans le Nord-Est à Saint-André, et Le Gol, dans le Sud à Saint-Louis. Celles-ci présentent des centrales thermiques, qui valorisent énergétiquement le co-produit "la bagasse"

Concernant l'activité d'exportation, un terminal sucrier est exploité pour l’exportation du sucre réunionnais vers le continent européen, notamment, ainsi que trois distilleries, pour la fabrication de rhums.

Chiffres clé	
Surface cultivée (2014)	24 171 ha
Production de cannes (2016)	1 782 560 tonnes de cannes
Cannes traitées au Gol (2016)	861 955 tonnes
Cannes traitées à Bois-Rouge (2016)	920 605 tonnes

(2) Fruits et légumes

Pour ce qui s'agit des fruits, la production fruitière couvre près de 80 % des besoins de la population réunionnaise. En termes de production, celle de l’ananas arrive en tête avec 15 800 t, suivie de la banane (9 650 t), les agrumes (8 400 t), le letchi (2 700 t), la mangue (1 900 t)...

En ce qui concerne les légumes, la production locale de légumes permet de couvrir près de 70% des besoins de la population. Elle se compose principalement de légumes frais (85 %) et de tubercules, racines et bulbes (14,5 %).

(3) L'élevage

Différentes filières sont représentées telles que la filière bovine (laitière et viande), porcine, avicole, cunicole, caprine, ovine, cervidés et apicole.

La biomasse issue de ces filières est davantage explicitée dans l'état des lieux du Schéma Régional Biomasse

4.12. Pression urbaine sur l'espace agricole

Ainsi, les activités agricoles occupent 1/5 du territoire. Cela peut constituer un véritable frein au développement de l'agriculture qui ne dispose que d'un réservoir très réduit de terres disponibles. À cela s'ajoute, la pression urbaine. En effet, les sols agricoles sont pour la plupart sur le territoire en contact rapproché avec les zones urbanisées, que ce soit sur les franges d'extension de la tâche urbaine ou de manière plus isolée par des phénomènes de mitage.

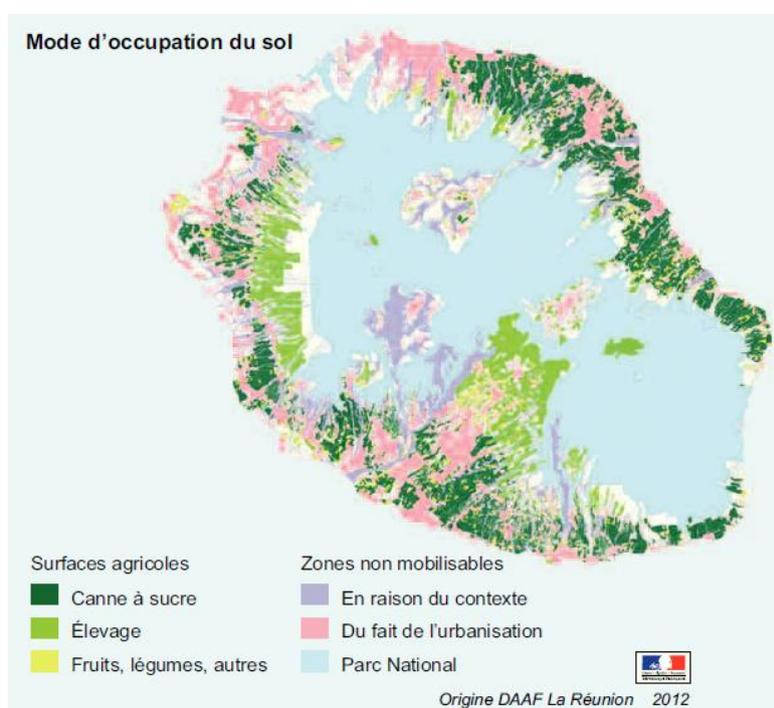


Figure 43 : Mode d'occupation des sols à La Réunion (Source : DAAF Réunion)

Enjeux environnementaux prioritaires pour le Schéma Régional Biomasse

AGRICULTURE 1. Assurer la pérennité des activités agricoles, actrices de la valorisation de la biomasse, en limitant les différentes pressions dues à l'occupation des sols et aux contraintes liées à l'activité

AGRICULTURE 2. Equilibrer les usages pour la valorisation matière et énergétique en optimisant les process et améliorer les connaissances sur les matières résiduelles

AGRICULTURE 3. Limiter les pertes de matières premières (exemple, bagasse)

Les risques

4.13. Notions préalables

Source : DOSSIER DÉPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA RÉUNION, 2016

Le risque résulte de la conjonction d'un aléa non maîtrisé ou non maîtrisable et de l'existence d'un ou plusieurs enjeux (personnes, biens ou environnement).



Figure 44 : Définition d'un risque (Source : MEDD-DPPR)

Le risque dépend donc :

- d'un aléa caractérisé par la probabilité d'occurrence d'un événement naturel ou anthropique d'intensité estimée sur une durée de temps et en un lieu définis
- de l'existence d'enjeux qui représentent **l'ensemble des personnes et des biens ou l'environnement pouvant être affectés par cet événement**
- de la vulnérabilité de ces enjeux. Les enjeux, bien que présents sur des secteurs ne réagiront pas de façon identique à un même phénomène selon leur vulnérabilité (*une case en tôle et une construction maçonnée subiront des dommages différents pour une même rafale de vent par exemple*). Plus généralement, plus les enjeux sont vulnérables, plus les dommages causés sont importants.

Le **risque majeur** est la possibilité d'un événement d'origine naturelle ou anthropique, dont les effets peuvent mettre en jeu un grand nombre de personnes, occasionner des dommages importants et dépasser les capacités de réaction de la société.

Un risque majeur est caractérisé par sa faible fréquence et par son énorme gravité.

4.14. Les risques recensés à La Réunion

Source : DOSSIER DÉPARTEMENTAL DES RISQUES MAJEURS DE LA RÉUNION, (version en ligne)

Les risques sur un territoire se déclinent en deux grandes catégories : **les risques naturels et les risques technologiques.**

- Concernant les risques naturels, dix risques naturels majeurs sont recensés à La Réunion : Le risque cyclonique et vents forts, le risque mouvement de terrain, le risque inondation, le risque volcanique, le risque feux de forêt, le risque houle, marée de tempête et tsunami, et le risque sismique.

En particulier, La Réunion est la région française la plus exposée aux risques naturels, du fait de son relief jeune et de sa position géographique en milieu tropical (exposition aux cyclones, ...).

- Concernant les risques technologiques, cinq risques sont répertoriés : le risque transport de matières dangereuses, le risque industriel, le risque nucléaire, le risque rupture de barrage et le risque rupture de digue.

La Figure suivante répertorie les risques au droit du territoire réunionnais.

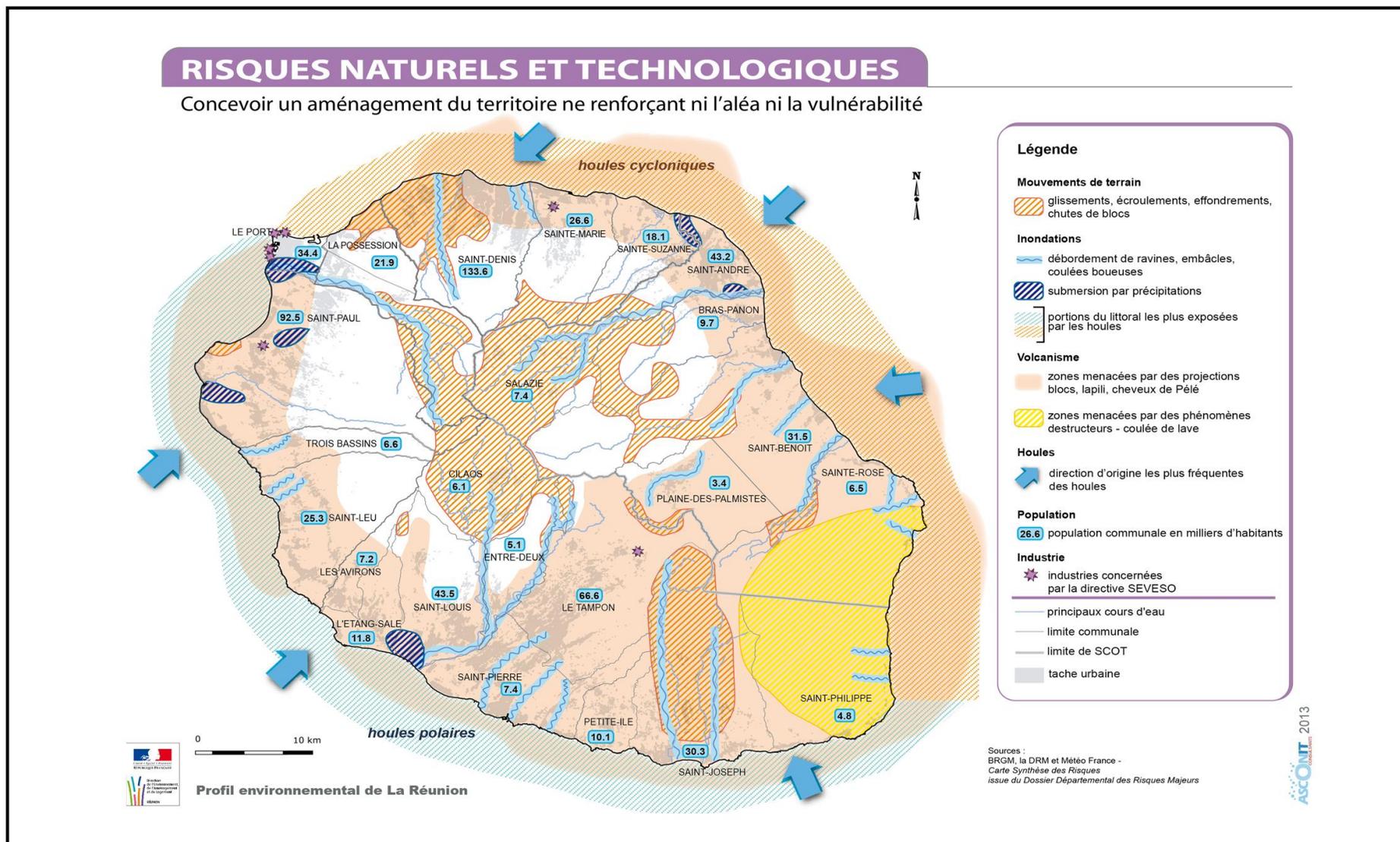
Enjeux environnementaux prioritaires pour le Schéma Régional Biomasse

RISQUE 1. Prendre en compte les risques naturels et technologiques pouvant influencer directement et indirectement la valorisation de la biomasse

RISQUE 2. Eviter les risques technologiques associés au process de valorisation de la biomasse

RISQUES NATURELS ET TECHNOLOGIQUES

Evaluation environnementale du Schéma Régional Biomasse



Source : Profil environnemental de La Réunion, DEAL, 2012©

Réalisation : Cyathea © - 2017

Santé humaine

En ce qui concerne la Schéma Régional Biomasse, cet aspect est transversal aux parties précédentes avec, notamment :

- Pour la partie « Air », la problématique est abordée à travers les maladies respiratoires liées à la qualité de l'air.
- Pour la partie « Eaux », la qualité des ressources est primordiale pour la santé humaine.
- La partie « Risques » est en lien avec la préservation de l'intégrité de la population réunionnaise.
- Concernant la partie « Milieu naturel », les écosystèmes participent au bien-être la population (service écosystémique).

Source : Philippe Méral. Le concept de service écosystémique en économie : origine et tendances récentes, *The concept of ecosystem service in economics : origin and recent trends. Natures Sciences Sociétés*, vol. 20, no. 1, pages 3–15, Juillet 2012.

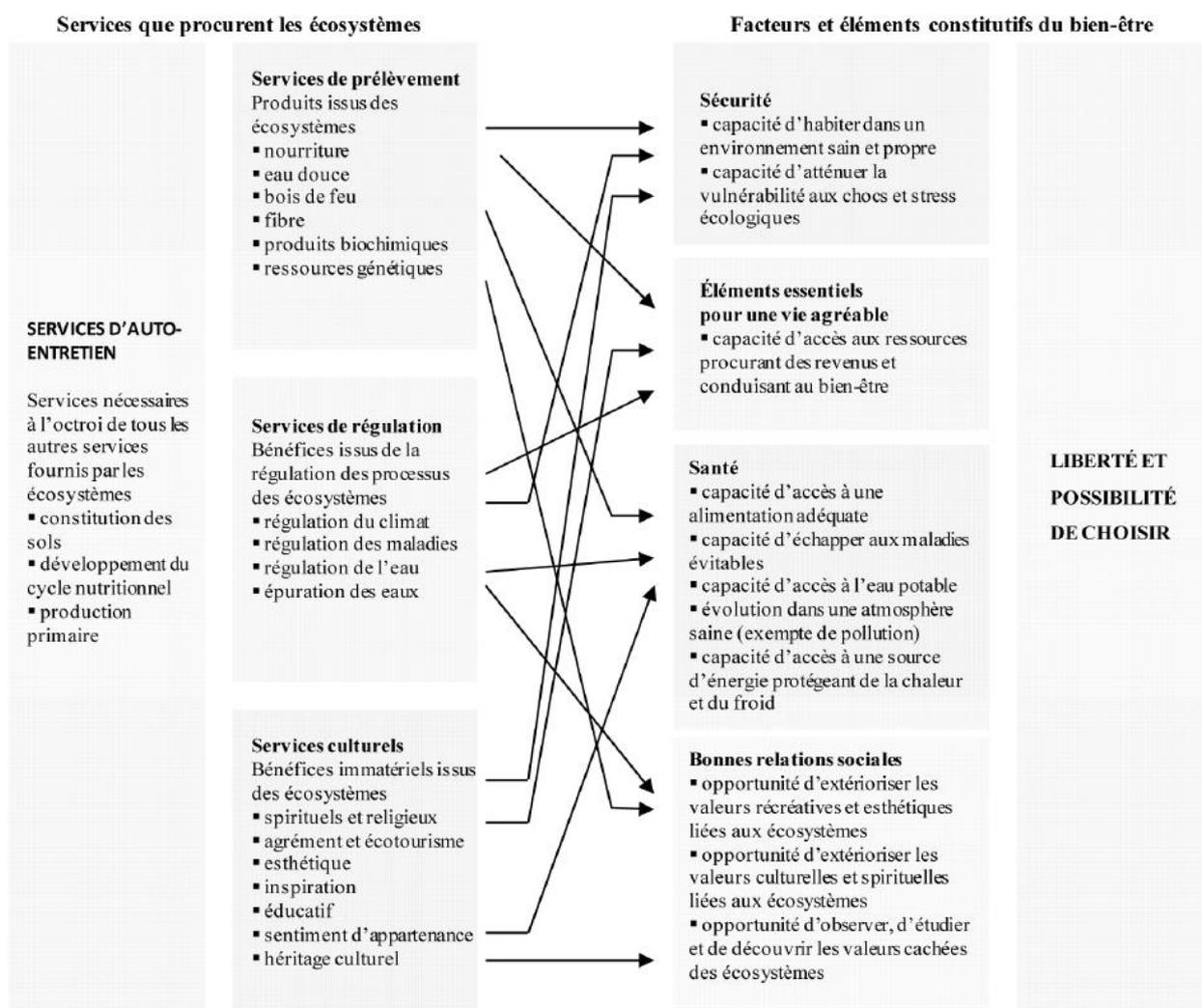


Figure 45 : Bénéfices tirés des écosystèmes et liens avec le bien-être de l'Homme (Méral, 2012 d'après le Millenium Ecosystem Assessment 2005)

- Concernant la partie « Déchets », l'enjeu sanitaire mentionné par le Plan Régional Santé Environnement n°2 est :

« Avec une population qui augmente rapidement, et l'augmentation du niveau de vie, la production de déchets est en progression dans tous les secteurs de 1 à 4% par an depuis dix ans. Si la filière de gestion des déchets ménagers est bien en place aujourd'hui, celle de leur valorisation est très insuffisante et contribue à l'engorgement des sites d'enfouissement. Les deux centres d'enfouissement, à St Pierre et à Ste Suzanne sont proches de la saturation et l'île manque d'équipements pour assurer le stockage et le traitement de ses déchets. La gestion des déchets est donc un enjeu environnemental et sanitaire fort à La Réunion. D'autant plus que la surface de l'île est restreinte et sa population de plus en plus importante et consommatrice » (Extrait du Plan Régional Santé et Environnement n°2, 2011-2015).

- L'ambiance sonore n'a pas fait l'objet d'une partie spécifique mais est un paramètre pouvant affecter la santé humaine.

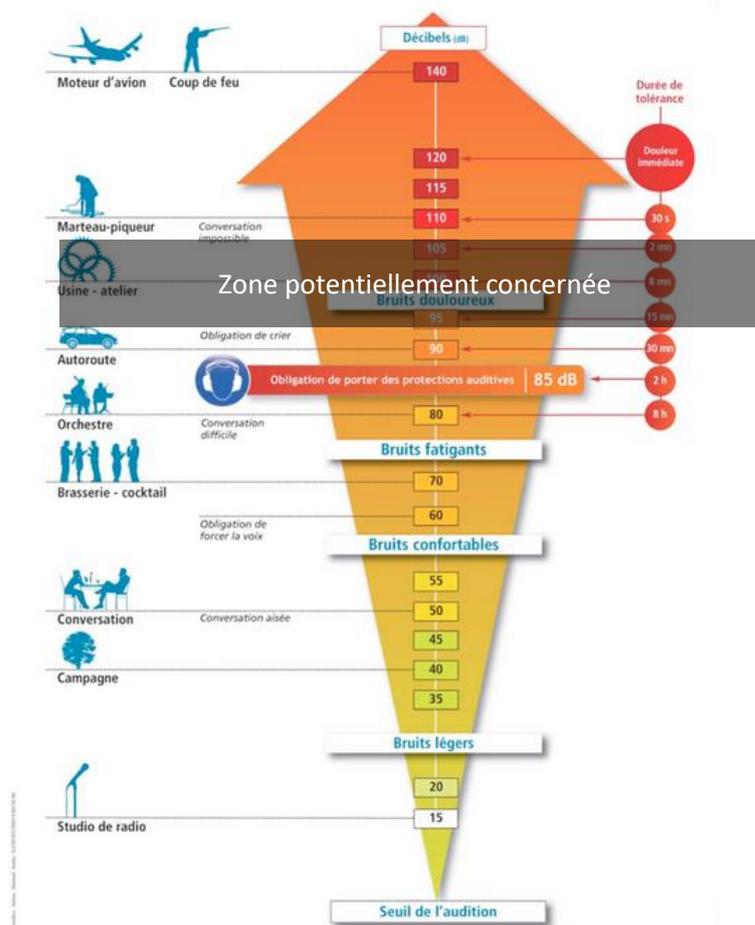


Figure 46 : échelle de bruit et santé humaine (Source : d'après mon-audition.info)

Enjeux environnementaux prioritaires pour le Schéma Régional Biomasse

SANTE 1. Réduire les sources de pollutions de l'eau, de l'air et du sol vis-à-vis des enjeux de santé publique

SANTE 2. Protéger la population des bruits générés pour les infrastructures et process de valorisation de la biomasse

SANTE 3. Contribuer à la gestion des déchets pour minimiser les risques sanitaires associés

5. Synthèse des enjeux environnementaux issus de l'état initial

Milieu	Thématique associée	Éléments principaux de diagnostic	Élément d'un scénario au fil de l'eau*	Enjeux environnementaux
PHYSIQUE	Climat	<ul style="list-style-type: none"> - Climat tropical humide - Deux « zones » climatiques : la côte au vent (humide) et sous le vent (sèche) - Deux grandes saisons : saison sèche et saison des pluies - Exposition aux phénomènes cycloniques et aux fortes houles 	<ul style="list-style-type: none"> - Réchauffement des températures : l'été austral, saison où le réchauffement serait le plus important par rapport à l'hiver - Précipitations : moins abondantes mais plus intenses 	<p>CLIMAT 1. Prendre en compte le climat insulaire tropical humide de La Réunion pour la valorisation de la biomasse</p> <p>CLIMAT 2. S'adapter aux effets du changement climatique</p> <p>CLIMAT 3. Atténuer les facteurs favorisant et amplifiant le phénomène de changement climatique</p>
	Géologie/Sols	<ul style="list-style-type: none"> - Présence de deux grands massifs volcaniques, avec des ravines, remparts (relief jeune très marqué) - Érosion forte au niveau des fortes pentes - Sols basaltiques naturellement riches en éléments traces métalliques 	<ul style="list-style-type: none"> - Pollution des sols par les intrants, déchets et autres polluants si leurs utilisations et productions restent constantes 	<p>SOLS 1. Conserver une bonne qualité des sols conditionnant la valorisation de la biomasse</p> <p>SOLS 2. Limiter l'érosion des sols d'origine anthropique</p> <p>SOLS 3. Lutter contre toutes pollutions pouvant affecter les sols</p>
	Ressources en eaux	<ul style="list-style-type: none"> - Approche quantitative : tendance globale, état déficitaire des ressources superficielles et souterraines - Approche qualitative : sur certaines stations, constat de la dégradation de la qualité de l'eau pour certains paramètres 	<ul style="list-style-type: none"> - Ressources déficitaires en corrélation avec les phénomènes de sécheresse - Qualité de l'eau destinée à la consommation humaine (micropolluants à considérer, exemple des résidus médicamenteux) - Renforcement des exploitations de ressources souterraines par les communes (Phénomène de biseau salé à considérer) 	<p>EAUX 1. Adopter des processus économes en eau pour la valorisation énergétique de la biomasse</p> <p>EAUX 2. Eviter toutes pollutions des ressources en eau</p>

NATUREL	Biodiversité	- Biodiversité riche : appartenance au hotspot des Mascareignes - Piton, Cirques et Remparts classés Patrimoine Mondial de l'UNESCO (biodiversité, géologie, paysage) - Importance de la Trame Verte et Bleue -Ecosystème = bienfaits rendus aux Hommes → notion de services écosystémiques	- Risque accrue d'invasion biologique, avec le phénomène de changement climatique - Dégradation des habitats, pression urbaine	NATUREL 1. Conserver les continuités écologiques, les réservoirs de biodiversité et tout autre élément du patrimoine naturel remarquable NATUREL 2. Lutter et éviter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes NATUREL 3. Intégrer la réflexion sur le paysage naturel aux projets et aux actions du schéma
	Paysage			
	Services écosystémiques			
HUMAIN	Air	- Qualité de l'air bonne à La Réunion mais certains « points noirs » à surveiller <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le trafic routier dense ➤ Les stations-services ➤ Le volcan ➤ Les feux de canne 	- Dégradation de la qualité de l'air dépendante de l'évolution des activités industrielles (combustion, ...), du trafic routier, ...	AIR 1. Préserver une bonne qualité de l'air en limitant les émissions polluantes par les infrastructures et process de valorisation énergétique et thermique AIR 2. Assurer le suivi de ces rejets pouvant affecter la qualité de l'air AIR 3. Réduire les émissions de gaz à effet de serre AIR 4. Privilégier dans la mesure du possible le process et les itinéraires de transport avec le meilleur bilan CO ₂
	Déchets	- Gestion des déchets à La Réunion : une problématique majeure sur territoire insulaire contraint géographiquement, avec une croissance démographique	- Augmentation du flux de déchets, corrélé à la croissance démographique - Meilleure gestion et solutions techniques pour la collecte et le traitement des déchets ?	DECHET 1. Optimiser la valorisation des biodéchets et déchets verts DECHET 2. Limiter la production de déchets pour la valorisation de la biomasse DECHET 3. Optimiser un itinéraire technique intégrant la dimension environnementale (limiter les distances pour le transport, process énergétiquement le plus économe, ...)
	Energie	- Forte dépendance aux énergies	- Augmentation de la demande	ENERGIE 1. Optimiser la valorisation énergétique et

	fossiles - Potentiel énergétique renouvelable à exploiter davantage	énergétique - Développement des énergies renouvelables (solaire, ... ?) - Compensation avec l'importation d'énergies fossiles ?	thermique de la biomasse ENERGIE 2. Adopter des process de valorisation économe en énergie ENERGIE 3. Limiter les pertes ENERGIE 4. Assurer la cohérence sur le réseau avec les autres énergies renouvelables
Agriculture	- Trois principales activités : la canne à sucre, les fruits et légumes et l'élevage - Forte pression urbaine pour l'occupation des sols	- Pression urbaine sur les activités agricoles - Importation de produits agricoles extérieurs pour les besoins de la population - Le futur de la canne à sucre sur le long terme, quel avenir ?	AGRICULTURE 1. Assurer la pérennité des activités agricoles, actrices de la valorisation de la biomasse, en limitant les différentes pressions dues à l'occupation des sols et aux contraintes liées à l'activité AGRICULTURE 2. Equilibrer les usages pour la valorisation matière et énergétique en optimisant les process et améliorer les connaissances sur les matières résiduelles AGRICULTURE 3. Limiter les pertes de matières premières (exemple, bagasse)
Risques	- Risques naturels : région française la plus exposée aux risques naturels - Dix risques naturels majeurs recensés - Cinq risques technologiques répertoriés	- Exposition accrue aux risques naturels, avec le phénomène de changement climatique - Risques technologiques toujours existants au niveau des infrastructures concernés (combustion, ...)	RISQUE 1. Prendre en compte les risques naturels et technologiques pouvant influencer directement et indirectement la valorisation de la biomasse RISQUE 2. Eviter les risques technologiques associés au process de valorisation de la biomasse
Santé humaine	- Population réunionnaise très exposée aux maladies respiratoires, notamment l'asthme - Enjeu de la préservation d'une	- Exposition aux pollutions et risques pouvant affecter la population - Impact sanitaire des dépôts	SANTE 1. Réduire les sources de pollutions de l'eau, de l'air et du sol vis-à-vis des enjeux de santé publique SANTE 2. Protéger la population des bruits générés

		bonne qualité de l'eau destinée à la consommation humaine - La gestion des déchets, un enjeu sanitaire	sauvages (favorisant les gîtes larvaires, par exemple)	pour les infrastructures et process de valorisation de la biomasse SANTE 3. Contribuer à la gestion des déchets pour minimiser les risques sanitaires associés
--	--	---	--	--

* Le scénario au fil est proposé pour l'ensemble des thématiques. Il vise à répondre à l'exigence de décrire les perspectives de l'évolution de l'état initial si le SRB n'est pas mis en œuvre. Néanmoins, cela ne signifie pas que le SRB contribue à limiter voire éviter toutes les évolutions évoquées.

Les enjeux présentant cette typographie sont des enjeux prioritaires, auxquels le SRB doit associer des actions pour leur prise en compte, dans le contexte technico-économique actuel.

CHAPITRE 3 – ANALYSE DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE LA MISE EN ŒUVRE DU SCHEMA REGIONAL BIOMASSE DE LA REUNION

Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE

5° L'exposé :

a) Des effets notables probables de la mise en œuvre du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement, et notamment, s'il y a lieu, sur la santé humaine, la population, la diversité biologique, la faune, la flore, les sols, les eaux, l'air, le bruit, le climat, le patrimoine culturel architectural et archéologique et les paysages.
 Les effets notables probables sur l'environnement sont regardés en fonction de leur caractère positif ou négatif, direct ou indirect, temporaire ou permanent, à court, moyen ou long terme ou encore en fonction de l'incidence née du cumul de ces effets.
 Ils prennent en compte les effets cumulés du plan, schéma, programme avec d'autres plans, schémas, programmes ou documents de planification ou projets de plans, schémas, programmes ou documents de planification connus ;

b) De l'évaluation des incidences Natura 2000 mentionnée à l'article [L. 414-4](#) ;

NB : Aucun espace Natura 2000 n'existe à La Réunion.

1. METHODOLOGIE POUR L'ANALYSE DES IMPACTS

La grille d'analyse des impacts de cette évaluation environnementale s'inspire de celle suggérée par le guide « Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique » (MEDDE, devenu Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2015).

Tableau 4 : Grille d'analyse suggérée

		ORIENTATIONS/DISPOSITIONS/PROJETS									
		A1	A2	B1	B2	B3	B4	...	G1	G2	G3
ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	enjeu 1	+									
	enjeu 2		-		++				-	+	
	enjeu 3	++							+/-	++	
	...						--				
			--		++		-		--		+
		+/-			+		?				
			+/-		+/-				-		
			-		-					+	
		?					+				
							+/-				
	enjeu n										

Incidences
cumulées
de l'ensemble
des orientations
pour un enjeu

Incidences cumulées d'une orientation pour différents enjeux

Source : « L'évaluation environnementale des documents d'urbanisme - Le guide » - Collection « RéférenceS » du CGDD - décembre 2011

Cette grille d'analyse a été adaptée pour cette évaluation environnementale. L'échelle de qualification des impacts est définie telle que :

Impact globalement positif

Impact avec point de vigilance : des impacts probables sont à surveiller lors de la mise en œuvre du SRB

Impact négatif

Impact indéterminé – l'absence ou l'insuffisance de données ne permet pas de déterminer précisément l'impact

2. GRILLE D'ANALYSE PAR ORIENTATION

Ainsi, ce sont 5 orientations qui sont analysées et confrontées aux enjeux environnementaux transformés sous forme de « question évaluative » par thématique environnementale.

Le détail des fiches orientations et actions sont disponibles en annexe du document d'orientation du SRB.

L'orientation considérée contribue-t-elle à ?	O 1. Conforter les filières existantes	O 2. Soutenir le développement des filières de combustion de la biomasse	O 3. Soutenir et intensifier le développement de la méthanisation	O 4. Poursuivre les démarches en faveur des filières innovantes	O 5. Mesures de soutien et actions publiques transverses en faveur de la valorisation énergétique de la biomasse
CLIMAT – s'adapter et atténuer les effets du changement climatique dans un contexte climatique tropical humide ?					
SOLS - conserver une bonne qualité des sols, limiter l'érosion des sols et lutter contre toutes pollutions pouvant affecter les sols ?					
EAUX - adopter des process économes en eau pour la valorisation énergétique de la biomasse ?					
EAUX - éviter toutes pollutions des ressources en eau ?					
NATUREL - conserver les continuités écologiques, les réservoirs de biodiversité et tout autre élément du patrimoine naturel remarquable et intégrer le paysage naturel ?					
NATUREL - lutter et éviter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes ?					
AIR - préserver une bonne qualité de l'air en limitant les émissions polluantes par les infrastructures et process de valorisation énergétique et thermique ?					
AIR - assurer le suivi de ces rejets pouvant affecter la qualité de l'air ?					
AIR - réduire les émissions de gaz à effet de serre ?					
AIR - privilégier dans la mesure du possible le process et les itinéraires de transport avec le meilleur bilan CO ₂ ?					
DECHET - optimiser la valorisation des biodéchets et déchets verts ?					
DECHET - limiter la production de déchets pour la valorisation de la biomasse ?					

DECHET - optimiser un itinéraire technique intégrant la dimension environnementale (limiter les distances pour le transport, process énergétiquement le plus économe, ...) ?					
ENERGIE - optimiser la valorisation énergétique et thermique de la biomasse ?					
ENERGIE - adopter des process de valorisation économe en énergie et limiter les pertes ?					
ENERGIE - assurer la cohérence sur le réseau avec les autres énergies renouvelables ?					
AGRICULTURE - assurer la pérennité des activités agricoles, actrices de la valorisation de la biomasse, en limitant les différentes pressions dues à l'occupation des sols et aux contraintes liées à l'activité ?					
AGRICULTURE - équilibrer les usages pour la valorisation matière et énergétique en optimisant les process et améliorer la connaissance sur les matières résiduares ?					
AGRICULTURE - Limiter les pertes de matières premières (exemple, bagasse) ?					
RISQUE - prendre en compte les risques naturels et éviter les risques technologiques pouvant influencer directement et indirectement la valorisation de la biomasse ?					
SANTE - réduire les sources de pollutions de l'eau, de l'air et du sol vis-à-vis des enjeux de santé publique ?					
SANTE - protéger la population des bruits générés pour les infrastructures et process de valorisation de la biomasse ?					
SANTE - contribuer à la gestion des déchets pour minimiser les risques sanitaires associés ?					

3. Argumentaire par thématique

Globalement, le Schéma Régional Biomasse de La Réunion a un impact positif sur l'environnement. En effet, il contribue à « résoudre », entre autres, deux grandes problématiques majeures à La Réunion :

- (1) La forte dépendance énergétique aux énergies fossiles
- (2) La gestion des déchets dans un contexte insulaire, contraint géographiquement, avec une croissance démographique.

Toutefois, des points de vigilance sont relevés.

CLIMAT

- En ce qui concerne l'impact positif des activités agricoles considérées dans le SRB, les surfaces végétalisées sont préférables par rapport aux surfaces artificialisées favorisant les îlots de chaleur, l'imperméabilité des sols, ...
- S'agissant des impacts négatifs, les combustions en général émettent des gaz à effet de serre, contribuant au changement climatique. Bien que des filtres peuvent être installés, il n'existe pas réellement d'émission zéro (cas de la vapeur d'eau, premier gaz à effet de serre, mais celle d'origine anthropique présente un effet négligeable par rapport au CO₂).
- Par ailleurs, concernant l'adaptation au changement climatique, les scénarii de Météo France prévoient des épisodes de sécheresse potentiels. Ainsi, un point de vigilance concerne les besoins en eau liée à la culture de canne à sucre et autres cultures. À cela s'accompagne, l'adaptation aux phénomènes climatiques « extrêmes » (cyclones, fortes pluies, ...) auxquels il faut s'adapter pour éviter les pertes de production agricole.

SOLS

- Une pollution est un excès de matière apporté dans un milieu. Toute activité agricole ou industrielle, relative à l'élevage rejetant de la matière même organique peut polluer un milieu. C'est pourquoi, un des points de vigilance est la pollution des sols par les activités directes ou indirectes de la valorisation énergétique de la biomasse. Prenons l'exemple de l'activité cannière, l'utilisation de pesticides, intrant pour l'amélioration des rendements et la lutte contre les ravageurs et nuisibles ont un impact négatif sur l'environnement.
- En matière d'érosion des sols, les surfaces agricoles peuvent ne pas être occupées totalement par les plantations toute l'année (cas de la canne). L'action des racines et du système végétatif ne participe donc pas toute l'année au processus de limitation de l'érosion en cas d'événements « extrêmes ». Aussi, l'érosion des sols participe à la pollution des sols, avec des particules, vecteurs de transports des polluants.

EAUX

- D'une part, concernant l'état quantitatif de la ressource, les activités agricoles, industrielles et autres assimilables présentent un impact sur l'usage de l'eau à La Réunion, notamment pour certaines cultures exigeantes (la canne à sucre, par exemple).
- D'autre part, concernant l'état qualitatif, cette thématique est transversale avec la pollution des sols.

MILIEUX NATURELS

- Tout d’abord, continuité écologique et activités agricoles ne sont pas obligatoirement incompatibles, si celles-ci s’inscrivent dans l’écologie du paysage, et participent directement ou indirectement aux corridors écologiques. En effet, les surfaces agricoles peuvent être considérées comme une interface entre le milieu urbain artificialisé, en particulier localisé sur les littoraux à La Réunion et les espaces naturels au cœur de l’île.
- Ensuite, le point de vigilance relevé concerne les espèces exotiques envahissantes, première cause de perte de biodiversité à La Réunion (point relevé dans l’état initial). Or, aux abords des parcelles agricoles, certaines espèces exotiques envahissantes peuvent être présentes (exemple, *Prosopis juliflora*).

AIR

- En termes d’impacts positifs, les surfaces agricoles sont par définition végétalisées, et peuvent agir comme filtre de pollution et mobilisent également le processus de photosynthèse (captation du CO₂). Tout comme les forêts, ce sont également des puits de séquestration de carbone.
- Néanmoins, en termes d’impacts négatifs de la valorisation de la biomasse, la qualité de l’air est un poste important. En effet, les combustions peuvent avoir des impacts sur la dégradation de la qualité de l’air aux alentours. Par ailleurs, certaines filières telles que la méthanisation ne présentent pas une totale maîtrise de leur impact sur l’environnement. Une étude de l’ADEME le souligne en 2015, en faisant l’état des connaissances des impacts sur la qualité de l’air et des émissions de gaz à effet de serre des installations de valorisation ou de production de méthane.

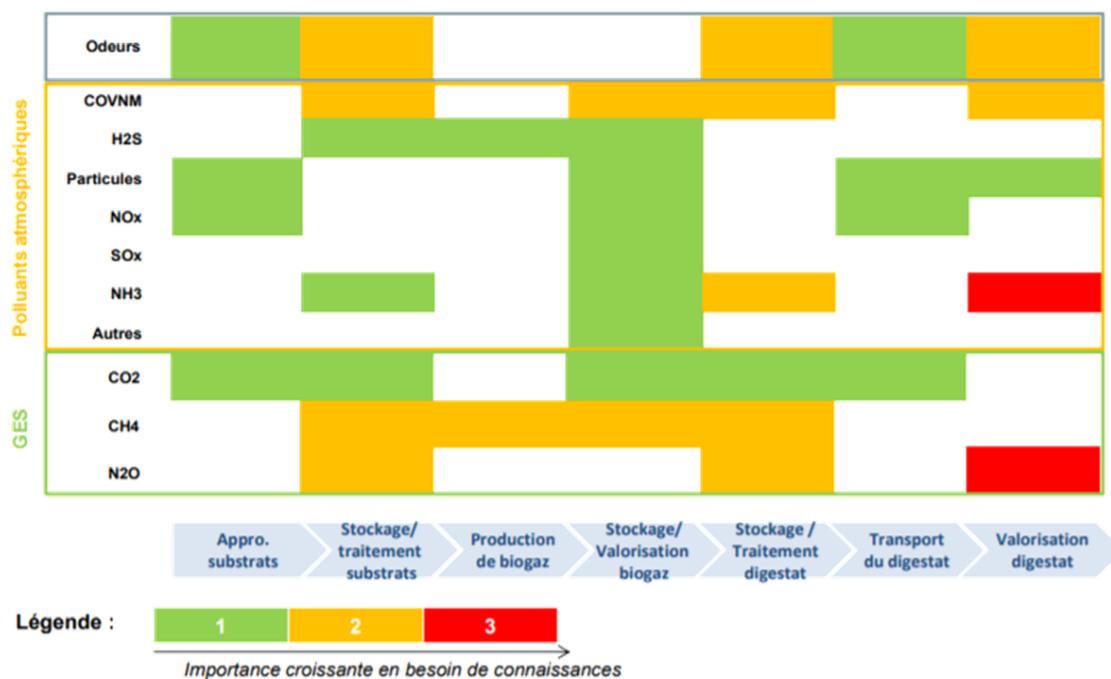


Figure 47 : Etat des connaissances sur les émissions atmosphériques des installations de méthanisation (ADEME, 2015)

DECHETS

En ce qui concerne l'impact positif sur la gestion des déchets à La Réunion, la valorisation des biodéchets, déchets verts et autres déchets qui ne sont pas par définition destinés à être enfouis (ISDND), permet de diminuer les flux.

Néanmoins, il faut veiller à ce que les process de valorisation de ces déchets ne conduisent pas à la production de résidus et déchets plus polluants que la matière d'origine (gestion techniquement et économiquement et environnementalement coûteuse). C'est pourquoi, l'action relative à la gestion des cendre dans le SRB présente un impact positif pour ce point.

ENERGIE/AGRICULTURE

Globalement, le SRB a un impact positif sur le plan énergétique (production d'énergies renouvelables) et sur le plan des activités agricoles (contribution à la préservation et à la valorisation des activités agricoles).

En revanche, sur le plan énergétique, il faut s'assurer de la cohérence avec les autres énergies renouvelables sur le réseau électrique général. Sur le plan agricole, équilibrer les usages entre la valorisation énergétique et matière reste un enjeu. Néanmoins, valorisation énergétique et matière ne sont pas incompatibles. Un des impacts à soulever cette problématique est d'améliorer la connaissance sur le potentiel des résidus pour un retour au sol, après valorisation énergétique.

RISQUES

En termes d'impacts positifs, la conservation des surfaces agricoles contribue à la protection des zones urbaines contre les glissements de terrain, les inondations, en agissant comme des zones tampon. Toutefois, il faut prendre en compte la forte sensibilité de La Réunion aux risques naturels ainsi que les risques technologiques associés aux infrastructures de valorisation de la biomasse.

SANTE

Cette thématique est en corrélation directe avec celles relatives à l'eau, l'air et le sol.

POINTS PARTICULIERS SUR LES FILIERES INNOVANTES

L'orientation 4 et 5 sont considérées globalement comme ayant un impact positif pour l'environnement. En effet, le développement de solutions alternatives et de recherches pour l'amélioration des connaissances permet de mieux maîtriser les process et leur impact sur l'environnement, pour les réduire voire les éviter plus efficacement.

En lien avec l'orientation 2 « soutenir et intensifier le développement de la méthanisation », les impacts sur l'environnement et le territoire réunionnais pourraient être à approfondir en parallèle du soutien d'optimisation de la filière.

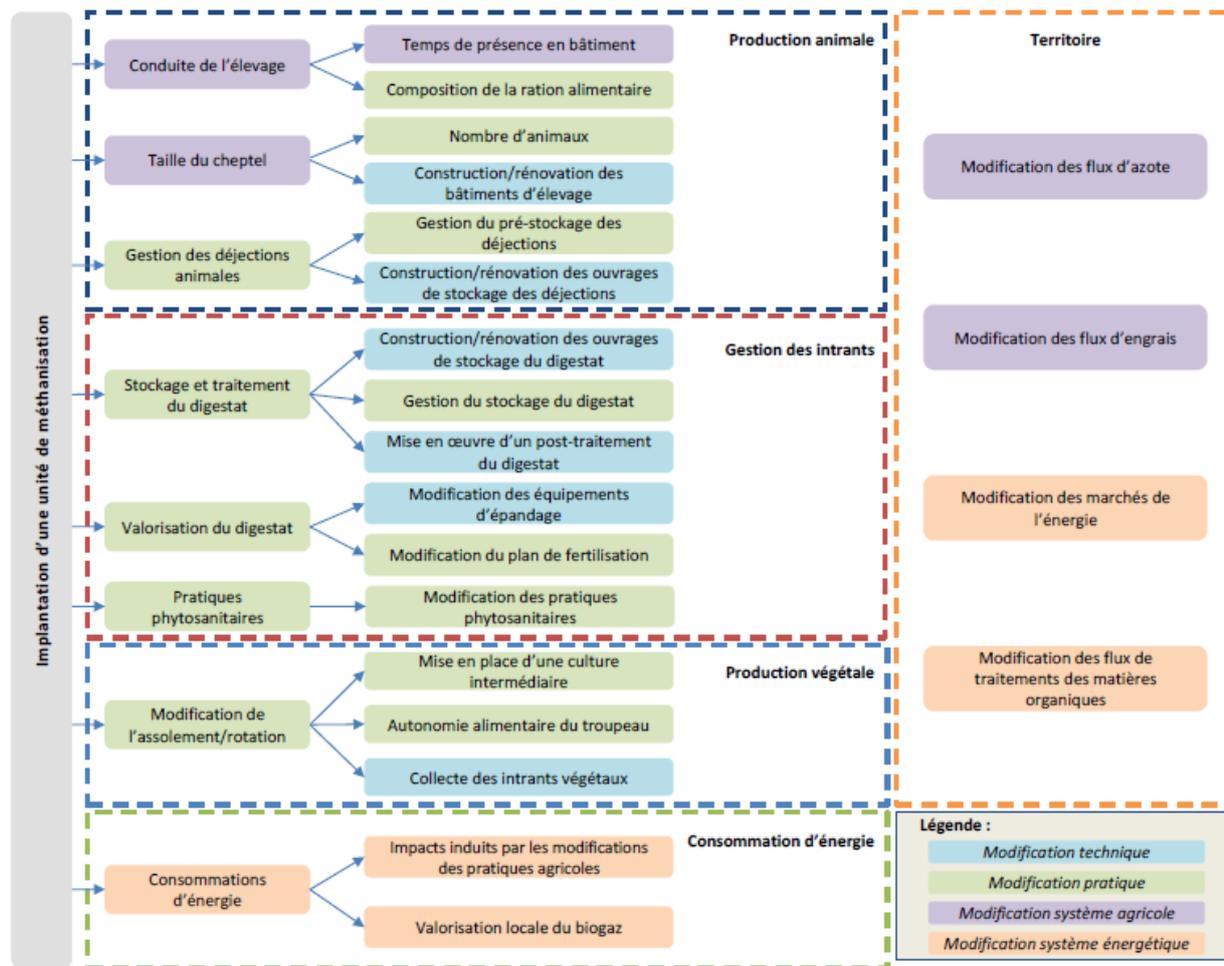


Figure 48 : Schéma des modifications engendrées potentiellement par la méthanisation agricole sur une exploitation agricole ou un territoire (ETAT DES CONNAISSANCES DES IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR ET DES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE DES INSTALLATIONS DE VALORISATION OU DE PRODUCTION DE METHANE, ADEME, 2015)

INCIDENCES CUMULEES

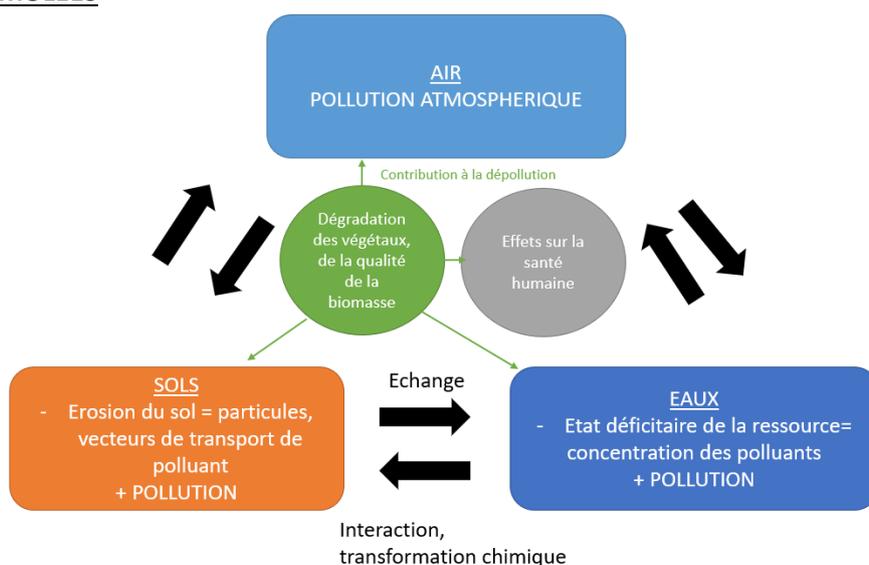


Figure 49 : Principales incidences cumulées du SRB

Les incidences cumulées sont dues aux interactions entre trois compartiments principalement voire quatre, avec la végétation. La circulation de polluants peut favoriser les transformations chimiques. Cette pollution peut être dommageable aux végétaux mais aussi sur la santé humaine.

Néanmoins, la végétation peut participer à la dépollution (impact positif), avec une action de bio/phytoremédiation : au niveau des racines (sols, eaux), du système végétatif aérien (air, eaux).

CHAPITRE 4 - SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES ET MOTIFS POUR LESQUELS LES ORIENTATIONS ET ACTIONS ONT ETE RETENUES NOTAMMENT AU REGARD DES OBJECTIFS DE PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT ET JUSTIFICATION DU PROJET DU SRB

Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE

3° Les solutions de substitution raisonnables permettant de répondre à l'objet du plan, schéma, programme ou document de planification dans son champ d'application territorial. Chaque hypothèse fait mention des avantages et inconvénients qu'elle présente, notamment au regard des 1° et 2° ;

4° L'exposé des motifs pour lesquels le projet de plan, schéma, programme ou document de planification a été retenu notamment au regard des objectifs de protection de l'environnement ;

Chapitre co-construit à partir des données du document d'orientation du SRB

1. Méthodologie de définition des orientations et actions

Le choix des orientations et actions s'est construit en se basant sur plusieurs paramètres :

- (1) Les objectifs quantitatifs issus des documents stratégiques territoriaux existants ;
- (2) Le recensement des unités de valorisation existantes et en projet ;
- (3) La prise en compte des enjeux et spécificités pour chaque filière biomasse évoqués dans les ateliers thématiques ;
- (4) Une analyse d'opportunité par filière biomasse.

1. Objectifs quantitatifs issus des documents stratégiques territoriaux existants

En termes d'objectifs quantitatifs, vu l'état d'avancement des documents stratégiques territoriaux sur lesquels le SRB s'appuie, deux d'entre eux sont mobilisables : la PPE et le SNMB.

Pour l'île de La Réunion, la SNMB² s'appuie sur la PPE de la Région Réunion ainsi que sur les objectifs globaux de la LTECV.

La PPE Réunion prévoit à l'horizon 2023 :

1. Le développement de la filière biomasse énergie dans les centrales thermiques existantes (+481 GWh par rapport à 2014), soit 53 % de ressources renouvelables en substituant le charbon par de la biomasse. Cette biomasse devra certainement être importée afin de couvrir ces besoins, ce qui nécessitera la définition de pratiques de bonne gestion de la ressource notamment pour en assurer le renouvellement.
2. Le développement de la filière méthanisation, 48 GWh produits pour 9,8 MW d'installation ;

² Projet de SNMB du 09 mai 2017, mis en consultation publique jusqu'au 06 juin 2017

4. Le développement de la filière gazéification, 28 GWh produits pour 4 MW de puissance installée.

À long terme, aux échéances 2030-2050, l'objectif est de tendre vers l'autonomie énergétique de l'île et de consolider la filière de production de biomasse locale. La filière biomasse énergie est aujourd'hui structurée par la bagasse issue de la canne à sucre. L'avenir de la filière canne à sucre est donc une question critique et prioritaire pour la biomasse énergie réunionnaise et pour l'ensemble des acteurs de la gouvernance « Energie ».

Tableau 5 : Objectifs inscrits dans la Programmation Pluriannuelle de l'Energie pour la biomasse

Filière	GWh produits en 2018	MWe cumulés de 2016 à 2018	GWh produits en 2023	MWe cumulés de 2016 à 2023
Bagasse et autres biomasses valorisées en CT	+100 par rapport à 2013		+481 par rapport à 2013	
Méthanisation	17.5	+2.5	42	+6
Gazéification	7	1	28	4

Par ailleurs, le décret du 19 août 2016 relatif à la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse et aux schémas régionaux biomasse mentionne que les objectifs de production et de mobilisation des ressources de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique sont cohérents : pour le secteur forestier, fixés par le programme national de la forêt et du bois et pour la filière biomasse issue des déchets, fixés par le plan national de prévention et de gestion des déchets.

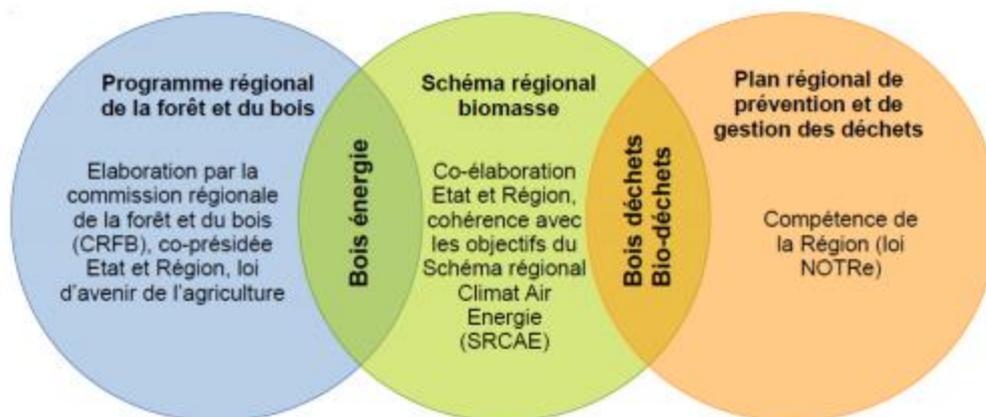


Figure 50 : Lien entre le Programme Régional de la Forêt et du Bois (PRFB), le Schéma Régional Biomasse (SRB) et le Plan Régional de Prévention de Gestion des Déchets (PRPGD) (Source : infographie de la DRIEE Ile de France)

Or, à la Réunion, ces documents sont en cours d'élaboration.

- L'élaboration du PRPGD est prévue pour 2018. Les orientations du SRB pourront donc alimenter les débats à venir.
- L'élaboration du PRPGD est en cours, sous la maîtrise-d'ouvrage de la Région. Certaines données de l'état des lieux du PRPGD proviennent notamment du SRB. L'objectif est de mettre en cohérence le SRB avec le PRPGD. A défaut d'avoir ces informations, le SRB s'appuie sur ce qui est inscrit dans le précédent plan déchet : la Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PGPDND)

Ainsi, les objectifs retenus pour la phase d'orientation sont :

- Bagasse et autres biomasses valorisées en centrale thermique : +100 GWh en 2018 et +481 en 2023 pour atteindre 25% puis 53% de combustible renouvelable en substitution du charbon
- Méthanisation : +2.5 MW entre 2016 et 2018, +6 MW entre 2016 et 2023
- Gazéification : +1 MW entre 2016 et 2018, +4 MW entre 2016 et 2023
- Valorisation énergétique des déchets (non organique compris aussi) : +16 MW entre 2016 et 2023

2. Recensement des unités de valorisation existantes et en projet

À cela s'ajoute, le recensement des unités de valorisation existantes et en projet permettant de définir les trajectoires prévisionnelles de la biomasse (horizons 2018 et 2023 de la PPE Réunion, qui mobilisent des volumes de biomasse à des fins de valorisation énergétique).

Tableau 6 : Projets recensés pour la méthanisation

Unités en fonctionnement	Type de projet	Nb de projets	Puissance électrique Mwe	Puissance thermique MWth	Biomasses concernées
	STEP	1	0,4	0,5	boues de step
	ISDND	2	3,3	4,24	biodéchets OMR
	STEP Industrielle	1		2,7	vinasses
	Total à fin 2017	4	3,7	7,44	

Projets réalisés horizon 2018	Type de projet	Nb de projets	Puissance électrique Mwe	Puissance thermique Mwe
	méthanisation agricole	1	0,4	0,5
	méthanisation agricole/territoriale	1	nc	nc
	Total 2018	2	>0,4	>0,5
	Total installé fin 2018	6	>4,1	>7,94

Projets en étude - réalisés à horizon 2023	Type de projet	Nb de projets	Puissance électrique Mwe	Puissance thermique MWth
	méthanisation agricole	1	0,02	0,02
	méthanisation agricole/territoriale	1	0,25	0,32
	STEP Industrielle	1	1,6	2,06
	STEP	1	0,5	0,64
	Total 2023	4	2,37	3,04
	Total installé à fin 2023	10	>6,4	>10,98

Tableau 7 : Projets recensés pour la gazéification

Unités en fonctionnement	Type de projet	Nb de projets	Puissance électrique Mwe	Puissance thermique MWth	Biomasses concernées
	Total à fin 2017	0	0	0	

Projets réalisés horizon 2018	Type de projet	Nb de projets	Puissance électrique Mwe	Puissance thermique Mwe
	gazéification territoriale (exploitativ)	2	0,06	0,06
	Total 2018	2	0,06	0,06
	Total installé fin 2018	2	0,06	0,06

Projets en étude - réalisés à horizon 2023	Type de projet	Nb de projets	Puissance électrique Mwe	Puissance thermique MWth
	Total 2023	0	0	0
	Total installé à fin 2023	2	0,06	0,06

Tableau 8 : Projets recensés pour la combustion thermique

Unités en fonctionnement	Type de projet	Nb de projets	Puissance électrique Mwe	Production électrique renouvelable Gwhe/an	Biomasses concernées
		Centrale thermique - 20% EnR	2	210	244
	Total à fin 2017	2	210	244	

Projets réalisés horizon 2018	Type de projet	Nb de projets	Puissance électrique Mwe	Production électrique renouvelable Gwhe/an	Biomasses concernées
		Centrale thermique - 25% EnR (phase 1)	2	210	344
	Turbine à combustion - 80% EnR	1	41	26	Ethanol issu de mélasse
	Total 2018	3	251	370	
	Total installé fin 2018	3	251	370	

Projets en étude - réalisés à horizon 2023	Type de projet	Nb de projets	Puissance électrique Mwe	Production électrique renouvelable Gwhe/an	Biomasses concernées
		Centrale thermique - 53% EnR (phase 2)	2	210	725
	STEP	1	0,4	3	
	Valorisation territoriale	1	0,5	2	
	Total 2023	4	210,9	730	
	Total installé à fin 2023	5	251,9	756	

En considérant l'hypothèse que l'ensemble des projets susmentionnés soit abouti et réalisé aux échéances voulues, les puissances électriques et les volumes de biomasse requis pour les futurs projets recensés sont confrontés aux objectifs quantitatifs retenus pour la phase d'orientation et aux données chiffrées du rapport d'état des lieux du SRB.

Tableau 9 : Puissance électrique - Synthèse entre les objectifs biomasse de la PPE et les projets recensés

Synthèse entre les objectifs de la PPE et les projets recensés								
Puissance EnR supplémentaire installée entre 2016 et 2018					Production annuelle électrique d'origine EnR			
Objectif PPE	Prévision actuelle	Reste à développer pour l'atteinte des objectifs	Atteinte des objectifs	Objectif PPE (GWh/an)	Prévision actuelle (GWh/an)	Reste à développer pour l'atteinte des objectifs	Atteinte des objectifs	
2018								
Combustion	-	-	-	-	100,00	126,2	0,0	126,2%
Méthanisation	3 MW	0,4 MW	3 MW	14%	-	-		
Gazéification	1 MW	0,1 MW	0,9 MW	6%	-	-		
2023								
Combustion	-	-	-	-	481,00	486,1	0,0	101%
Méthanisation	6 MW	3 MW	3 MW	46%	-	-		
Gazéification	4 MW	0,1 MW	3,9 MW	2%	-	-		

Tableau 10 : Gisement/volume de biomasse - Synthèse entre les potentiels mobilisables de l'état des lieux et les besoins des projets recensés

Synthèse entre les potentiels mobilisables de l'état des lieux et les besoins des projets recensés											
Secteur économique	Type de biomasse	Gisement mobilisable total pour valorisation énergétique (tMB)	Gisement mobilisable total pour valorisation énergétique (GWh)	Objectifs de développement							
				2018				2023			
				Potentiel mobilisé par les projets (tMB)	Potentiel de mobilisable restant (tMB)	Potentiel énergétique restant (GWh)	% d'utilisation du potentiel énergétique mobilisable	Potentiel mobilisé par les projets (tMB)	Potentiel de mobilisable restant (TMB)	Potentiel énergétique restant (GWh)	% d'utilisation du potentiel énergétique mobilisable
Secteur urbain et collectivité	Boues de STEU	23941	12	13167	10774	5,4	55%	14367	9574	4,8	60%
Secteur urbain et collectivité	Biodéchets collectés par les EPCI (OMR, commerces, IAA, restauration collective)	29715	18	0	29715	18,0	0%	0	29715	18,0	0%
Secteur urbain et collectivité	Déchets végétaux collectés par les EPCI	64408	53	9500	54908	45,2	15%	19500	44908	37,0	30%
Secteur industriel	Bagasses de sucreries	570000	1254	570000	0	0,0	100%	570000	0	0,0	100%
Secteur industriel	Mélasses de sucreries	20000	26	20000	0	0,0	100%	20000	0	0,0	100%
Secteur industriel	Vinasses de distillerie	243120	31	186000	57120	7,3	77%	186000	57120	7,3	77%
Secteur industriel	Broyats de palettes	7200	27	2400	4800	18,0	33%	2400	4800	18,0	33%
Secteur industriel	Boues d'épuration industrielle	47000	20	0	47000	20,0	0%	1500	45500	19,4	3%
Secteur industriel	Déchets issus de la pêche	2100	1	0	2100	1,0	0%	0	2100	1,0	0%
Secteur agricole	Effluents d'élevage	326191	81	28800	297391	73,8	9%	46300	279891	69,5	14%
Secteur agricole	Pailles de canne	64261	197	0	64261	197,0	0%	0	64261	197,0	0%
Secteur forestier	Bois de forêt publique et privée	5895	29	195	5700	28,0	3%	3994	1901	9,4	68%
TOTAL		1403831	1749	830062	573769	413,8	76%	864061	539770	381,3	78%

Commentaire de document d'orientation :

Ces résultats montrent d'abord qu'environ 75% du potentiel énergétique de la biomasse mobilisable pour valorisation énergétique est déjà valorisée à l'horizon 2018. Comme dit lors du rapport d'état des lieux du SRB, cette valeur importante est due au fort potentiel énergétique du gisement bagasse, déjà entièrement exploité.

Le gisement bagasse exclu, le pourcentage d'utilisation du potentiel énergétique des ressources locales en biomasse n'est pas très élevé pour la plupart des types de biomasse à l'horizon 2023.

Ainsi, le tableau montre que 381 GWh/an du potentiel énergétique de la biomasse local serait encore disponible et non exploité à l'horizon 2023. Cette valeur tient compte du fort potentiel énergétique de la paille de canne (197 GWh/an) supposé inexploité à l'horizon 2023. Le reste est largement composé des effluents d'élevage et des déchets verts collectés par les EPCI.

3. La prise en compte des enjeux et spécificités pour chaque filière biomasse

Informations tirées du document d'orientation et des compte-rendus des ateliers d'orientation du SRB

La compréhension des enjeux et des spécificités de chaque filière biomasse s'est faite en réunissant les acteurs lors des ateliers d'orientation du SRB le 27 septembre 2017.

Quatre secteurs sont ciblés :

- (1) Secteur urbain et collectivités
- (2) Secteur industriel
- (3) Secteur agricole
- (4) Secteur forestier

1.1.1. Secteur urbain et collectivité

Boues de STEU

Les boues de STEU sont un enjeu important du territoire dû aux volumes produits et difficilement éliminables.

La politique actuelle de valoriser 50% d'entre elles en épandage n'est pas efficace due à l'acceptabilité sociale de cette valorisation peu favorable et à des surfaces d'épandage limitées sur le territoire réunionnais. A noter tout de même que la valorisation des boues de STEU en co-compostage n'est pas à négliger, bien qu'elle pose question en matière de financement. La valorisation énergétique serait alors un bon exutoire pour les volumes actuellement stockés.

La contrainte principale d'une valorisation énergétique est le coût à engager pour l'élimination des boues (dans le cas d'une combustion) ou leur méthanisation.

De plus, la méthanisation des boues ne règle pas la problématique d'élimination des boues (gestion du digestat) bien qu'il abaisse la pollution organique et le volume de celles-ci.

Biodéchets collectés par les EPCI (OMR, commerces, IAA et restauration collective)

Les biodéchets seraient un bon flux pour de la méthanisation mais leur collecte n'est pas pour l'instant développée excepté pour les gros établissements.

La réglementation prévoit l'obligation de collecte séparative pour tous les biodéchets (OMR comprises) ce qui laisse des perspectives de développement de la filière intéressant pour de la méthanisation couplée à du compostage.

Déchets verts collectés par les EPCI

Les déchets verts collectés par les EPCI représentent une grande opportunité de valorisation énergétique, en respect des conflits d'usage (la valorisation matière est prioritaire). Ils sont actuellement stockés en déchetterie ce qui rend la situation très urgente pour trouver une filière de valorisation.

Une amélioration de la collecte et du tri est nécessaire car les flux actuels sont de qualité hétérogène (présence d'autres types de déchets, parfois toxiques). De même, une concurrence entre les opérateurs de valorisation est nécessaire pour assurer une filière pérenne.

Tableau 11 : Synthèse de l'atelier "secteur public et collectivités"

	Problématiques	Valorisation	Solution/ Stratégie à adopter	Projet(s)
Boues de STEU	<ol style="list-style-type: none"> 1) Coût 2) Elimination des boues brutes et méthanisées 3) Acceptation sociale pour valorisation matière 4) Surfaces d'épandage 	VE (méthanisation, combustion) Co-compostage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Mutualisation des boues de STEU 2) Valorisation énergétique 	Projet de valorisation énergétique des boues dans le Sud
Déchets alimentaires des établissements publics	<ol style="list-style-type: none"> 1) Obligation de collecte séparative – réglementation 2025 2) Absence de tarif en OA 	Méthanisation couplée à du compostage	<ol style="list-style-type: none"> 1) Tri en amont des déchets organiques 2) Valorisation du digestat : déchets verts à apporter pour stabilisation 3) Tarif de rachat d'électricité 	
Biodéchets collectés par les EPCI			Mutualisation avec les déchets alimentaires de établissements publics	Projet d'outil multi-filière par ILEVA
Déchets végétaux collectés par les EPCI	<ol style="list-style-type: none"> 1) Réglementation sortie du statut déchet + norme non adaptée au contexte local (Cr-Ni) 2) Qualité hétérogène des déchets 3) Concurrence nécessaire entre opérateurs de valorisation 4) Devenir des cendres 5) Urgence de la situation 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Valorisation matière >60% 2) Combustion 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Raccourcir la procédure, lancement d'une filière de préparation des DV 2) Procédure d'homologation (assurance de valorisation/stabilisation) longue mais faisable (Albioma) 3) Equilibre économique des filières 4) Cendres épandues 	Valorisation énergétique par Albioma Test en cours et à venir

1.1.2. Secteur industriel

Bagasse de sucrerie

La filière de valorisation thermique de la bagasse dans les centrales est maintenant éprouvée et efficace. Il n'y a pas d'évolution importante à attendre mais une optimisation poussée (amélioration variétale, méthode coupe « péi », procédé de combustion) permettrait d'atteindre tout de même une augmentation de 10% des volumes.

A l'heure actuelle, aucun volume supplémentaire n'est mobilisable.

Considérant l'important de ce gisement énergétique, une telle croissance ne serait pas négligeable pour un apport énergétique supplémentaire.

Il est important de rappeler que cette biomasse est directement liée à l'avenir de la filière canne et de sa pérennisation dans le temps.

Mélasse de sucrerie

La filière de valorisation de la mélasse des sucreries est bien définie par la transformation en rhum industriel. Le potentiel actuellement mobilisable à l'énergie servira notamment à alimenter une future turbine à combustion par transformation en éthanol.

L'augmentation de la part de fibre dans les sélections futures de canne font craindre une baisse des volumes de mélasse.

Vinasse de distillerie

Les vinasses de distilleries sont une problématique importante de l'île car une partie est actuellement rejetée en mer.

Pour la méthanisation, les volumes importants nécessitent de débloquer des surfaces importantes, déjà limitées, pour l'épandage du digestat. Une valorisation énergétique par méthanisation est réalisable et,

bien que la gestion du digestat est à prévoir, permet d'abaisser la pollution organique des rejets comme c'est le cas pour une partie des vinasses de la distillerie Rivière du Mât à Saint-Benoît.

Broyats de palettes

Peu de contraintes sont actuellement identifiées sur la valorisation des broyats de palettes. Celle-ci doit par contre se faire en cohérence avec l'ensemble des voies de valorisation (matière, énergétique) et sans conflits d'usage. Une diversité des acteurs dans la filière est par ailleurs nécessaire.

Boues d'épuration industrielles

Les boues de STEU industrielles constituent une ressource intéressante du fait leur qualité constante contrairement aux boues de STEU publiques.

Le gisement et les modes de gestion actuels sont en revanche très mal identifiés et nécessitent d'être précisés.

Déchets issus de la pêche

Les déchets issus de la pêche représentent un faible intérêt à cause de leur petite quantité et de leur volume aléatoire. Ils pourraient en revanche être mutualisés avec d'autres sortes de biomasse similaires (déchets d'IAA...).

1.1.3. Secteur agricole

Effluents d'élevage

Les effluents d'élevage présentent un grand intérêt pour de la valorisation énergétique par méthanisation bien que celle-ci ne règle pas la problématique d'épandage (gestion des digestats et surfaces limitées d'épandage sur le territoire).

La plus forte contrainte est le coût d'investissement, l'absence de tarif pour les petites unités et la rentabilité d'une unité de méthanisation qui n'est pas adaptée à la taille des élevages. La mutualisation des effluents semble être une solution mais fait face au coût de transport cette ressource à faible contenu énergétique (et donc grand volume). Le développement de petites unités (méthanisation à la ferme) reste alors une solution à explorer mais doit être examinée en parallèle avec la question de la formation technique de l'exploitation de ce type d'installation.

De plus, des connaissances supplémentaires sont encore nécessaire sur le digestat et son retour au sol (risque d'un appauvrissement des éléments carbonés suite à la méthanisation). Il s'agit donc d'évaluer les apports et intérêts pour les acteurs du monde agricole sur ce type de valorisation.

Paille de canne

Actuellement, la filière est inexistante pour une valorisation énergétique. Celle-ci représente un potentiel énergétique très intéressant mais de grandes interrogations persistent quant à son exploitation (perte de fertilité des sols agricoles, besoin pour les filières d'élevage). La filière est encore trop incertaine pour être exploitée à grande échelle.

De plus, des contraintes de logistique sont à prendre en compte et les techniques de coupe améliorées risquent d'abaisser le gisement de paille de canne au profit de la bagasse.

Par ailleurs, d'importants fonds publics sont mobilisés pour permettre un retour au sol de la paille de canne (Mesure Agri-Environnementale et Climatique « épillage) présentant plusieurs avantages : couverture du sol, apport en matières organiques, maintien de l'humidité des sols...

1.1.4. Secteur forestier

Bois de forêts publiques et privées

La ressource mobilisable, constituée du bois d'espèces exotiques envahissantes (type *Acacia Mearnsii*), des co-produits d'exploitation du bois d'œuvre et des bois d'éclairci (*Tamarin* et *Cryptomeria*), comporte encore aujourd'hui des incertitudes sur son volume.

Par ailleurs, les coûts d'exploitation de la ressource peuvent être importants à cause de l'éloignement entre les gisements (coût du transport) et complexes à mettre en œuvre (question du financement de la desserte forestière des gisements).

4. Une analyse d'opportunité par filière biomasse

Une analyse d'opportunité par type de biomasse est réalisée selon plusieurs critères :

- Le volume mobilisable restant pour valorisation énergétique en prenant compte des projets recensés
- Le potentiel énergétique de la biomasse mobilisable restante après prise en compte des projets recensés
- La faisabilité technique pour une valorisation énergétique
- L'acceptabilité sociale pour une valorisation énergétique

Les critères vont de 1 (opportunité forte) à 4 (opportunité faible) selon un jugement quantitatif et qualitatif comme suit :

Tableau 12 : Détail de la notation pour les critères d'opportunité

	1	2	3	4
Volume restant (tMB)	supérieur à 50000	entre 10000 et 50000	inférieur à 10000	nul
Potentiel énergétique (GWh)	supérieur à 30	entre 10 et 30	inférieur à 10	nul
Faisabilité technique	Technologie mature, gisement connu, filière de valorisation (structuration, répartition géographique) éprouvée, déjà mis en œuvre sur le territoire	Technologie mature, gisement connu, filière de valorisation (structuration, répartition géographique) éprouvée, peu ou pas mis en œuvre sur le territoire	Technologie mature, gisement connu et à préciser, filière de valorisation (structuration, répartition géographique) non maîtrisée, non mis en œuvre sur le territoire	Technologie mature, gisement peu connu et à préciser, filière de valorisation (structuration, répartition géographique) non maîtrisée, non mis en œuvre sur le territoire
Acceptabilité sociale pour valorisation énergétique	Valorisation matière difficile, exutoire énergétique intéressant	Peu de concurrence avec la valorisation matière, exutoire énergétique intéressant	Forte concurrence avec la valorisation matière, exutoire énergétique intéressant	Forte concurrence avec valorisation matière, valorisation énergétique peu envisageable

Les résultats de l'analyse sont fournis dans le tableau suivant.

Tableau 13 : Critères d'opportunité de 1 à 4 pour chaque type de biomasse

Secteur économique	Type de biomasse	Opportunités - 1 (fort) à 4 (faible)			
		Volume brut	Potentiel énergétique	Faisabilité technique	Acceptabilité sociale pour valorisation énergétique
Secteur urbain et collectivité	Boues de STEU	3	3	2	1
Secteur urbain et collectivité	Biodéchets collectés par les EPCI (OMR, commerces, IAA, restauration collective)	2	2	4	3
Secteur urbain et collectivité	Déchets végétaux collectés par les EPCI	2	1	3	3
Secteur industriel	Bagasses de sucreries	4	4	1	2
Secteur industriel	Mélasses de sucreries	4	4	1	2
Secteur industriel	Vinasses de distillerie	1	3	1	2
Secteur industriel	Broyats de palettes	3	2	2	1
Secteur industriel	Boues d'épuration industrielle	2	2	4	1
Secteur industriel	Déchets issus de la pêche	3	3	3	3
Secteur agricole	Effluents d'élevage	1	1	3	3
Secteur agricole	Pailles de canne	1	1	4	4
Secteur forestier	Bois de forêt publique et privée	3	1	3	2

Ces critères ont pour but d'être un outil d'aide à la décision dans la priorisation de la mobilisation des biomasses locales. Il appartient aux décideurs de juger de l'utilité de cet outil.

2. Résultats : les actions par orientation

Pour chaque orientation, sont indiqués le contexte et les enjeux ainsi que les actions associés (le cadre rouge représente les actions prioritaires).

ORIENTATION 1 : Conforter les filières existantes

Contexte et Enjeux de l'Orientation
<p>Aujourd'hui, les trois-quarts du potentiel énergétique de la biomasse sont constitués par la bagasse. Bien qu'entièrement mobilisé et plutôt bien éprouvé, le gisement bagasse peut encore montrer des perspectives d'évolution. De plus, la perte des surfaces agricoles pourrait tendre vers une réduction du volume de bagasse produit d'où la nécessité de protéger le gisement.</p>

N° Action	1	2	3
Description de l'action	<i>Protéger les surfaces agricoles (en majorité cannières) de l'urbanisation</i>	<i>Continuer les recherches sur l'optimisation de la valorisation de la bagasse (coupe "péi", process de combustion, recherche sur variétés)</i>	<i>Réfléchir à une restructuration de la filière canne pour conserver voire augmenter le gisement et rendre plus efficace son utilisation</i>
Biomasse(s) concernée(s)	Bagasse	Bagasse	Bagasse
Pilote(s)	SAFER, collectivités	Porteurs privés, centres de recherche	Porteurs privés, centres de recherche
Partenaires associés	Etat (DAAF, DEAL), partenaires privés	Collectivités, Etat, partenaires privés	Etat, partenaires privés
Échéance	2018	2018	2020
Financements potentiels	FEDER, FEADER, CPER, Région	FEDER, FEADER, CPER, Région	FEDER, CPER, Région
Indicateurs de suivi	Evolution des surfaces agricoles annuelle	Lancement d'un programme R&D	Lancement d'une étude prospective
Zone	Toutes	Toutes	Toutes

ORIENTATION 2 : Soutenir le développement des filières de combustion de la biomasse

Contexte et Enjeux de l'Orientation

La combustion thermochimique de la biomasse devrait se développer de manière suffisante pour l'atteinte des objectifs PPE mais dépend avant tout de la réussite des projets de grande envergure en cours : le passage à 53% de combustible issu de biomasse dans les deux centrales thermiques du Gol et de Bois-Rouge. Ce mode de valorisation doit aussi permettre au bois-énergie, déchets verts compris, d'être valorisé intelligemment en structurant une filière d'avenir. De plus, la valorisation énergétique par combustion peut-être un exutoire intéressant pour certains déchets organiques dont la gestion n'est pas simple (boues de STEP). Le développement de la valorisation par combustion doit en revanche se faire en total respect de la hiérarchie des usages et ne pas entrer en concurrence (alimentation, utilisation de la matière...).

N° Action	1			2	3	4	5	6	7
Description de l'action (et sous-actions si présentes)	<i>Développer et structurer la filière bois-énergie</i>			<i>Structurer une filière de valorisation des déchets verts et broyats de palettes en respect de la hiérarchie des usages</i>	<i>Assurer la mise en concurrence entre les opérateurs de valorisation des déchets en respect de la hiérarchie des usages</i>	<i>Développer et optimiser une filière de valorisation thermochimique des boues de STEP en respect de la hiérarchie des usages</i>	<i>Développer des solutions décentralisées de combustion avec mise en place de cogénération pour certains procédés industriels</i>	<i>Trouver des solutions innovantes pour la gestion des cendres</i>	<i>Rappeler un cadre partagé pour l'importation de biomasse à vocation énergétique</i>
	<i>Réaliser des projets de plateforme d'exploitation du bois-énergie</i>	<i>Structurer une filière d'exploitation du bois-énergie (transport, valorisation...)</i>	<i>Améliorer les connaissances sur le gisement bois-énergie disponible sur l'île</i>						
Biomasse(s) concernée(s)	Bois-énergie (<i>Acacia Mearnsii</i> , bois d'éclaircis, co-produits de bois-d'œuvre)			Déchets verts des EPCI, broyats de palettes	Déchets verts des EPCI	Boues de STEP	Toutes (bois-énergie)	Toutes	Toutes
Pilote(s)	<i>Collectivités (Région...)</i>	Collectivités, ONF, porteurs privés	ONF, centres de recherche	Collectivités, porteurs privés	Etat, collectivités	Collectivités, porteurs privés	Collectivités, porteurs privés	Centres de recherche	Etat (DEAL)
Partenaires associés	Agriculteurs, coopératives et porteurs privés	Centres de recherche, ONF	Collectivités, Etat	Etat (DEAL, ADEME)	CCI, CMA	Office de l'Eau, Etat		Partenaires privés	Région, porteurs privés
Échéance	2018	2023	2020	2019	2020	2023	2020	2023	2018
Financements potentiels	FEDER, CPER, Région	FEDER, CPER, Région	FEDER, CPER, Région	FEDER, CPER, Région	FEDER, CPER, Région	FEDER, CPER, Région	FEDER, CPER, Région	FEDER, CPER, Région	FEDER, CPER, Région
Indicateurs de suivi	Avancement du projet	Nombre de projets recensés	Lancement d'une étude	Nombre de projets recensés, pourcentage d'utilisation des gisements biomasse	Nombre d'opérateurs recensés	Lancement d'une étude prospective	Nombre de projets recensés	Lancement d'une étude expérimentale	Production d'un cahier des charges avec engagement des opérateurs
Zone	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes

ORIENTATION 3 : Soutenir et intensifier le développement de la méthanisation

Contexte et Enjeux de l'Orientation

La filière méthanisation s'est trop faiblement développée ces dernières années malgré l'inscription d'objectifs PPE réalisables. La difficulté de mobilisation des ressources, une rentabilité remise en cause due à l'absence de tarification et un manque de sensibilisation sont à l'origine de ce constat. Pour autant, les ressources biomasse, notamment d'origine agricole et disponibles pour une production de biogaz sont importantes. Cette opportunité doit être développée et il est donc nécessaire d'adopter une stratégie incitative en faveur de la filière méthanisation.

N° Action	1	2	3	4	5	6	7
Description de l'action (et sous-actions si présentes)	Réalisation d'un projet démonstratif à Saint-Joseph	Etudier sur la faisabilité, l'intérêt et la plus-value des projet de méthanisation agricole pour le territoire réunionnais Mutualiser les ressources et réfléchir à une optimisation du transport	Soutenir le développement de projets de méthanisation auprès des IAA et EPCI avec une mutualisation des filières Faciliter le conditionnement et la valorisation du digestat en favorisant les synergies du territoire	Soutenir le développement des projets de méthanisation agricole Soutenir le développement de projets de méthanisation à la ferme	Soutenir le développement de la méthanisation des vinasses non encore valorisées Encourager et accompagner le développement de projet de méthanisation agricole	Préciser le gisement et les opportunités de valorisation des boues de STEP industrielles	Evaluer le potentiel économique de méthanisation des boues de STEP à La Réunion en y incluant la gestion du digestat
Biomasse(s) concernée(s)	Effluents d'élevage	Effluents d'élevage	Déchets des IAA, des grandes et moyennes surfaces, de la pêche - biodéchets des EPCI	Effluents d'élevage	Vinasses	Boues de STEP industrielles	Boues de STEP
Pilote(s)	Région	Collectivités, Etat, porteurs privés (coopératives...)	Porteurs privés, collectivités, Etat	Agriculteurs, coopératives et porteurs privés, Etat (ADEME, DAAF)	Distilleries	Collectivités, Etat, Office de l'Eau	Collectivités, Office de l'Eau, porteurs privés
Partenaires associés	EPLEFPA, SPL Energies Réunion	Agriculteurs, coopératives et porteurs privés, Cirad	CCI, CMA	Collectivités, Etat (ADEME, DAAF), Cirad, FRCA	Etat, collectivités		
Échéance	2018	2018	2018	2018	2019	2020	2020
Financements potentiels	Région, FEDER	Région, FEDER	Région, FEDER	FEDER, FEADER, CPER, Région	FEDER	FEDER	FEDER
Indicateurs de suivi	Avancement du projet	Lancement d'une étude prospective	Nombre de projets recensés, lancement d'un AAP régional ou par EPCI	Nombre de projets recensés, lancement d'un appel à projet	Part de vinasse valorisée	Lancement d'une étude prospective	Lancement d'une étude de faisabilité technico-économique
Zone	Saint-Joseph	Toutes	Toutes	Toutes	Saint-André	Toutes	Saint-Pierre

ORIENTATION 4 : Poursuivre les démarches en faveur des filières innovantes

Contexte et Enjeux de l'Orientation
<p>Certaines filières sont propres au contexte réunionnais et l'île de La Réunion et ont intérêt à jouer un rôle moteur dans le développement et l'innovation de certaines filières et gisements biomasse. La paille de canne présente ainsi un énorme potentiel énergétique mais il y a encore trop peu de recul sur l'impact de son exploitation. Malgré l'exploitation efficace de la bagasse, une poursuite des recherches sur des cultures industrielles à vocation énergétique CIVE (comme la canne fibre) adaptées au territoire doit être menée.</p>

N° Action	1		2		3	4
Description de l'action (et sous-actions si présentes)	<i>Soutenir le développement de la filière gazéification sur le territoire</i>		<i>Soutenir la recherche et les études sur les Cultures Industriels à Vocation Énergétique en respect de la hiérarchie des usages</i>		<i>Evaluer la faisabilité technico-économique de l'exploitation de la paille de canne (impact sur les cultures, transport)</i>	<i>Etudier le potentiel de développement d'une filière énergétique à partir d'algues</i>
	<i>Réaliser des projets démonstratifs de gazéification</i>	<i>Encourager et accompagner les projets de gazéification</i>	<i>Développer un projet expérimental autour de la canne fibre (établissement de surfaces expérimentales...)</i>	<i>Développer la recherche et les études sur les CIVE</i>		
Biomasse(s) concernée(s)	Bois-énergie (Acacia Mearnsii...), tout type de biomasse		Canne fibre	Cultures Industrielles à Vocation Énergétique	Paille de canne	
Pilote(s)	Collectivités (Région...), centres de recherche		Porteurs privés, collectivités, Etat, centres de recherche		Collectivités, ONF, porteurs privés	Centres de recherche, porteurs privés
Partenaires associés	Agriculteurs, coopératives et porteurs privés				Cirad, ONF	
Échéance	2018	2023	2019	2019	2019	2023
Financements potentiels	FEDER, FEADER, CPER, Région		FEDER, FEADER, CPER, Région	FEDER, FEADER, CPER, Région	FEDER, FEADER, CPER, Région	FEDER
Indicateurs de suivi	Nombre de projets recensés		Lancement d'un projet de R&D	Lancement d'une étude	Lancement d'une étude	Lancement d'une étude
Zone	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes

ORIENTATION 5 : Mesures de soutien et actions publiques transverses en faveur de la valorisation énergétique de la biomasse

Contexte et Enjeux de l'Orientation

Le principal frein au développement des filières de valorisation énergétique de la biomasse et que, contrairement à d'autres énergies renouvelables comme le solaire, le soutien public à l'égard de la biomasse est faible dans les Zones Non Interconnectées, et donc à La Réunion. Les ressources biomasse, particulièrement celles provenant des déchets, représentent pourtant une opportunité non négligeable pour assurer l'autonomie énergétique du territoire et les projets doivent être plus fortement soutenus. De même, il faut continuer de sensibiliser la population aux avantages de l'utilisation de la biomasse et assurer des conditions économiques favorables.

N° Action	1	2	3	4	5
Description de l'action	<i>Proposer un cadre économique incitatif (tarif d'achat...) pour la production d'électricité à partir de biomasse</i>	<i>Favoriser le lancement d'appels d'offre pour la valorisation énergétique de la biomasse (N.B. : si objectifs PPE non atteints, demande à l'autorité administrative de l'organisation de la procédure de mise en concurrence pour la filière concernée)</i>	<i>Intégrer des actions de formation sur les filières visées</i>	<i>Etablir des actions d'animation et d'accompagnement des filières et des projets</i>	<i>Mettre en œuvre la Convention Cadre Région-Albioma</i>
Biomasse(s) concernée(s)	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes
Pilote(s)	Région	Région	Collectivités, Etat (Ademe, DAAF)	Etat (Ademe, DAAF, DEAL), collectivités	Région, porteur privé
Partenaires associés	Collectivités, Etat, EDF	Etat	acteurs privés	acteurs privés	
Échéance	2018	2018	2023	2023	2019 puis 2023
Financements potentiels	Commission de Régulation de l'Energie	FEDER, FEADER, CPER, Région	Etat (Ademe)	FEDER, FEADER, CPER, Région, Etat (Ademe)	
Indicateurs de suivi	Obtention d'un tarif réglementé	Lancement d'appels d'offre CRE	Nombre de formations réalisées	Budget des actions d'animation	Nombre de comité de pilotage
Zone	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes	Toutes

CHAPITRE 5 - PROPOSITION DE MESURES CORRECTRICES POUR EVITER, REDUIRE OU COMPENSER LES INCIDENCES NEGATIVES LES PLUS IMPORTANTES SUR L'ENVIRONNEMENT

Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE

6° La présentation successive des mesures prises pour :

- a) Éviter les incidences négatives sur l'environnement du plan, schéma, programme ou autre document de planification sur l'environnement et la santé humaine ;
- b) Réduire l'impact des incidences mentionnées au a ci-dessus n'ayant pu être évitées ;
- c) Compenser, lorsque cela est possible, les incidences négatives notables du plan, schéma, programme ou document de planification sur l'environnement ou la santé humaine qui n'ont pu être ni évités ni suffisamment réduits. S'il n'est pas possible de compenser ces effets, la personne publique responsable justifie cette impossibilité.

Les mesures prises au titre du b du 5° sont identifiées de manière particulière.

La description de ces mesures est accompagnée de l'estimation des dépenses correspondantes et de l'exposé de leurs effets attendus à l'égard des impacts du plan, schéma, programme ou document de planification identifiés au 5° ;

1. Notions préalables sur les mesures d'évitement, de réduction voire de compensation d'impacts négatifs sur l'environnement

	Mesures d'évitement ou de suppression (ME) Les mesures de suppression sont rarement identifiées en tant que telles. Elles sont généralement mises en œuvre ou intégrées dans la conception du projet, du fait du choix d'un parti d'aménagement qui permet d'éviter un impact jugé intolérable pour l'environnement, ou grâce à des choix technologiques permettant de supprimer des effets à la source.
	Mesures de réduction (MR) Les mesures réductrices sont mises en œuvre dès lors qu'un effet négatif ou dommageable ne peut être supprimé totalement lors de la conception du projet. Elles visent à atténuer les effets négatifs du projet et peuvent s'appliquer aux phases de chantier, de fonctionnement et d'entretien des aménagements. Il peut s'agir d'équipements particuliers, mais aussi de règles d'exploitation et de gestion.
	Mesures de compensation (MC) Ces mesures à caractère exceptionnel sont envisageables dès lors qu'aucune possibilité de supprimer ou de réduire les impacts d'un projet n'a pu être déterminée. Elles peuvent ainsi se définir comme tous travaux, actions et mesures ayant pour objet d'apporter une contrepartie aux conséquences dommageables qui n'ont pu être évitées ou suffisamment réduites, s'exerçant dans le même domaine, ou dans un domaine voisin, que celui touché par le projet.
	Mesures d'accompagnement ou de suivi (MS) Les mesures d'accompagnement, sont transversales au projet et peuvent être appliquées sur plusieurs phases et plusieurs thématiques. Elles sont mises en œuvre en cas de risque fort pressenti et/ou afin d'enrichir la connaissance scientifique sur une thématique précise.

Source : Cyathea

2. Mesures proposées pour le SRB

Dans le cadre du Schéma Régional Biomasse, des mesures d'évitement et de réduction sont proposées suite à l'analyse des impacts, en ciblant les principales thématiques.

Tableau 14 : Mesures proposées pour le SRB

Thématique	Principaux points de vigilance et impacts négatifs relevés	Mesures proposées à intégrer dans la réalisation des actions du SRB	Nature de la mesure	Impact résiduel pour la thématique
Climat	- S'adapter au changement climatique, en limitant les dommages face aux épisodes de sécheresse à venir et aux événements cycloniques « extrêmes »	- Pour les filières agricoles, rechercher les variétés et autres moyens pour limiter la demande en eau des cultures		Tout dépend du dimensionnement des mesures au regard des événements futurs
		- Sécuriser les productions et infrastructures contre les événements climatiques « extrêmes »		
Sols	- Conserver une bonne qualité des sols en évitant les pollutions, dont l'érosion des sols et les activités anthropiques y contribuent	- Appliquer les principes d'utilisation raisonnée des intrants à l'échelle des parcelles agricoles		L'application de ces mesures a un impact positif sur l'environnement, en limitant les pollutions et l'érosion des sols dues à l'activité directe ou indirecte de valorisation de la biomasse
		- Assurer le bon état des rejets matière et aqueux des activités industrielles et de valorisation énergétique de la biomasse		
		- Favoriser les haies antiérosives via la plantation d'arbres indigènes (liste DAUPI) aux abords des parcelles agricoles		
Eaux	- Limiter la consommation d'eau à l'échelle des parcelles agricoles ainsi qu'à celle des process de valorisation de la biomasse	- Minimiser la consommation d'eau à chaque stade du processus de valorisation de la biomasse		Tout dépend du dimensionnement des mesures au regard des

		- Suivre, dans la mesure du possible, les consommations d'eau		événements futurs
Milieux naturels	- Eviter la destruction d'habitats, continuités écologiques et réservoirs de biodiversité - Eviter la prolifération d'espèces exotiques envahissantes	- Pour la filière bois-énergie, éviter le dénuement total des sols et « les entrées totales de lumières » après coupes, pouvant favoriser la colonisation d'espèces exotiques envahissantes (EEE)		Impact positif avec la contribution de lutte contre les EEE
Air	- Limiter les émissions polluantes dues à la combustion - Limiter les émissions de gaz à effet de serre (dont CO ₂)	- S'assurer de la conformité des installations vis-à-vis des émissions atmosphériques		Tout dépend du dimensionnement des mesures au regard des événements futurs
		- Suivre les polluants potentiels issus de la valorisation de la biomasse		
		- Limiter les distances pour les transports de matière première sur l'île		
Déchets	- Limiter les résidus et la production de déchets polluants suite à la valorisation de la biomasse	- Gérer efficacement les cendres et autres formes de déchets		Tout dépend du dimensionnement des mesures au regard des événements futurs
Energie	- Limiter les pertes énergétiques	- Limiter les pertes lors des combustion, méthanisation et gazéification		Impact positif sur le rendement énergétique
Agriculture	- Eviter les pertes de surfaces agricoles - Eviter les conflits d'usage entre la valorisation matière et énergétique	- Considérer dans les politiques locales et les projets d'aménagement la protection des surfaces agricoles		Impact positif sur l'activité agricole
		- Améliorer la connaissance sur les résidus issus de la méthanisation et autres process pouvant avoir la fonction de valorisation matière		

Risque	- Limiter les impacts des risques naturels et technologiques sur les différentes étapes de valorisation de la biomasse	- Prendre en compte les risques du territoire dans les projets existants et futurs		Impact positif sur l'intégrité des biens et personnes
Santé humaine	- Eviter les impacts sur la population	- Limiter et contrôler que les seuils de conformité selon la réglementation en vigueur vis-à-vis de la santé humaine pour la qualité de l'eau, de l'air et la gestion des déchets		Tout dépend du dimensionnement des mesures au regard des événements futurs

Réévaluation de l'impact du SRB : Globalement, le SRB a un impact positif sur l'environnement. La proposition de mesures d'évitement, de réduction et de suivi (et d'accompagnement) a pour vocation de limiter voire éviter les impacts bruts considérés comme « points de vigilance émis et négatifs ».

Après réévaluation des impacts, par principe de précaution, pour certaines thématiques, l'impact résiduel est codifié « point de vigilance ». Cela signifie, étant donné que les mesures ne soient pas encore dimensionnées précisément sur le plan technique, l'application des mesures n'est pas considérée automatiquement comme positive. Cette dernière dépendra de son efficacité, face aux événements futurs. Par exemple, les effets du changement climatique restent des événements qui ne sont pas totalement maîtrisés.

Néanmoins, cela reste négligeable par rapport à l'impact positif global du SRB. De ce fait, la proposition de mesures compensatoires n'est pas nécessaire pour ce SRB.

Quant aux mesures de suivi, elles sont intégrées aux indicateurs et dispositifs de suivi.

CHAPITRE 6 - INDICATEURS ET DISPOSITIF DE SUIVI

Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE

7° La présentation des critères, indicateurs et modalités-y compris les échéances-retenus :

a) Pour vérifier, après l'adoption du plan, schéma, programme ou document de planification, la correcte appréciation des effets défavorables identifiés au 5° et le caractère adéquat des mesures prises au titre du 6° ;

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

Les indicateurs présentés sont spécifiques au Schéma Régional Biomasse, et complètent ceux indiqués dans le document d'orientation.

Thématique	Indicateur environnemental	Etat zéro	Modalité de suivi	Partenaire(s) technique(s) et scientifique(s)
Energie	Production d'énergie renouvelable biomasse	Bagasse (2016) : 244, 1 GWh Biogaz : 17,1 GWh	Annuel dans le bilan énergétique de l'Observatoire Energie Réunion (OER)	OER EDF ...
GES	Emission de CO ₂ évité	Inexistant	Annuel dans le bilan énergétique de l'Observatoire Energie Réunion (OER)	OER ...
Air	PM10	Selon station	Ces indicateurs sont indiqués pour proposition. Les modalités et la validation de la mise en place sont à voir avec ATMO Réunion* Toutefois, un indicateur pour les filières impliquant la combustion est systématiquement à mettre en œuvre.	
	Traceur lévoglucosan	Inexistant		
Eau	Consommation d'eau Qualité de l'eau	Selon unité de process	Annuel et par unité de process	Office de l'Eau ARS Réunion ...

CHAPITRE 7 - METHODOLOGIE EMPLOYEE, HISTORIQUE ET DIFFICULTES RENCONTREES POUR LA REALISATION DE L'ÉVALUATION STRATEGIQUE ENVIRONNEMENTALE

Référence à l'Article R122-20 du Code de l'Environnement et à la directive 2001/42/CE

8° Une présentation des méthodes utilisées pour établir le rapport environnemental et, lorsque plusieurs méthodes sont disponibles, une explication des raisons ayant conduit au choix opéré ;

1. METHODOLOGIES EMPLOYEES

Le rapport environnemental s'est construit en deux grandes étapes :

- (1) **L'élaboration de l'état initial**, dont l'objectif était de faire ressortir les grands enjeux environnementaux et les points de vigilance à prendre en compte.
Les sources mobilisées sont indiquées en amont de chaque paragraphe de l'état initial.
Ces derniers ont été présentés en comité de pilotage du 1^{er} décembre 2017.

- (2) **La rédaction des autres chapitres** avec l'analyse des impacts, la proposition de mesures et d'indicateurs environnementaux à intégrer dans le dispositif suivi global du SRB.

Concernant la méthodologie, le guide « Préconisations relatives à l'évaluation environnementale stratégique - Note méthodologique » (MEDDE, devenu Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, 2015) a été l'une des références.

Pour les autres chapitres, ces derniers sont construits à partir des documents sources du SRB (« état des lieux » et « document d'orientation »).

2. HISTORIQUE

Le tableau suivant recense les principales étapes intégrant l'EES.

Tableau 15 : Planning faisant intervenir l'EES

Etape clé pour le SRB	Date
Ateliers d'orientation	29/09/17
Comité Technique 2	10/11/17
Réunion de lancement de l'EES	03/11/2017
Concertation avec le bureau d'étude chargé de l'EES	Du 10/11/17 au 01/12/17
Présentation du rapport préliminaire de l'EES	01/12/17
Comité de Pilotage 3	01/12/17
Remise du rapport finale de l'EES	08/12/17
Validation par le Comité Stratégique de pilotage	11 décembre 2017

Passage en Assemblée plénière du Conseil Régional	1 ^{er} trimestre 2018
Consultation de l’Autorité Environnementale	1 ^{er} semestre 2018
Consultation du public	1 ^{er} semestre 2018
Publication officielle du document sur les sites du Conseil Régional et de la Préfecture	2 nd semestre 2018
Evaluation et révision	Horizon 2024 - au plus tard 6 ans après l’adoption

3. DIFFICULTES RENCONTREES ET LIMITES DE L’ANALYSE

Pour cette évaluation environnementale, les difficultés rencontrées à noter sont le planning contraint de l’élaboration du SRB et de son EES et l’absence ou l’insuffisance de données pour certaines thématiques, à l’échelle du territoire réunionnais.

Cette dernière contrainte conduit à la difficulté d’évaluer avec précision les impacts du Schéma Régional Biomasse sur l’environnement. La genèse de ce schéma induit que l’évaluation environnementale ne dispose pas d’un retour d’expérience sur ce type de schéma et plus précisément sur ces impacts sur l’environnement.

Tel est le cas pour des filières innovantes à l’échelle réunionnaise, telles que par exemple la méthanisation. Ainsi, pour pallier aux limites de cette évaluation environnementale, lors de la révision du SRB, un audit sera un outil d’optimisation pour préciser l’analyse des impacts ainsi que la proposition de mesures adaptées.

CHAPITRE 8 – RESUME NON TECHNIQUE

Le résumé non technique est distinct du rapport d'évaluation environnementale lui-même afin de faciliter ultérieurement sa prise de connaissance par le public. Il doit permettre de s'appropriier les documents, d'en cerner les enjeux et de comprendre comment la dimension environnementale a été intégrée. Au besoin, le lecteur est invité à se référer à ce résumé non technique qui fait l'objet d'un document à part.

BIBLIOGRAPHIE

La bibliographie est intégrée en amont de chaque paragraphe.

Compléments :

Foden, W., Mace G., Vié J.-C., Angulo A., Butchart S., De Vantier L., Dublin H., Gutsche A., Stuart S. and Turak E. (2008). *Species susceptibility to climate change impacts*. In: Vié J.-C., Hilton-Taylor C. and Stuart S.N. (eds). *The 2008 Review of The IUCN Red List of Threatened Species*. IUCN Gland, Suisse.

Vié, J.-C., Hilton-Taylor, C., Stuart, S.-N. (Eds), *La vie sauvage dans un monde en mutation – La Liste rouge de l’IUCN des espèces menacées : Analyse de la Liste 2008*, IUCN Gland, Suisse, 2009.



BUREAU D'ETUDES CYATHEA

