



PROGRAMMATION PLURIANNUELLE
DE L'ÉNERGIE RÉUNION
2016-2018/2019-2023

Assemblée Plénière du Conseil régional du
19 décembre 2016

SOMMAIRE

PRÉAMBULE.....	2
A.LE SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DE L'ÎLE	3
I. Contexte du système énergétique de La Réunion	3
II. Inventaire des émissions de gaz à effet de serre	10
III. Cadre législatif et réglementaire spécifique de l'île.....	12
IV. Coûts de référence des énergies de l'île.....	12
B.LE SCÉNARIO DE L'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE ET OBJECTIFS DE MDE	13
I. Scénario d'évolution de la demande d'énergie (par secteur d'activité avec hypothèses de transferts d'usage entre énergies).....	13
II. Objectifs pour l'électricité	14
C.LES OBJECTIFS DE SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT.....	19
I. Sécurité d'approvisionnement en carburant et autres énergies fossiles	19
II. Sécurité d'approvisionnement en électricité	20
D.L'OFFRE ÉNERGÉTIQUE.....	21
I. État des lieux.....	21
II. Objectifs de développement des énergies renouvelables.....	24
E.LES INFRASTRUCTURES ÉNERGÉTIQUES, LES RÉSEAUX.....	36
I. État des lieux des infrastructures énergétiques et évolution récente	36
II. Objectifs en matière de réseaux électriques.....	37
III. Promouvoir une mobilité durable	38
IV. Objectifs relatifs aux autres infrastructures énergétiques	40
F.SYNTHÈSE DES PRÉCONISATIONS ET PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES.....	41
RÉCAPITULATIF DES OBJECTIFS DE LA PPE.....	45
GLOSSAIRE.....	47

PRÉAMBULE

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe les objectifs, trace le cadre et met en place les outils nécessaires à la construction d'un nouveau modèle énergétique français plus diversifié, plus équilibré, plus sûr et plus participatif. Il vise à engager le pays tout entier dans la voie d'une croissance verte créatrice de richesses, d'emplois durables et de progrès.

L'île de La Réunion doit, en matière d'énergie, passer d'un statut de territoire d'expérimentation à celui de territoire créateur de richesses et d'emplois mettant en œuvre des solutions technologiques pouvant être diffusées partout à travers le monde. Pour la Région Réunion qui connaît un taux de chômage élevé et où la lutte contre la précarité énergétique s'avère essentielle, se trouve là un fort enjeu de développement économique et d'amélioration de la situation de l'emploi.

Élément fondateur de la transition énergétique, la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) constitue un document unique en matière de stratégie énergétique pour La Réunion. Elle précise les objectifs de politique énergétique, identifie les enjeux et les risques dans ce domaine, et oriente les travaux des acteurs publics. Elle constitue le volet énergie du SRCAE.

La Réunion étant une zone non interconnectée (ZNI), la PPE est élaborée conjointement par le Président du Conseil Régional et par le Préfet, représentant de l'État dans la région.

La première PPE couvrira deux périodes successives, respectivement de trois et cinq ans, soit de 2016 à 2018 et de 2019 à 2023. La première période portera prioritairement sur le volet électrique sur lequel un certain nombre d'actions sont engagées et des résultats concrets peuvent être obtenus rapidement.

La PPE repose sur le bilan de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité, établi par le gestionnaire du réseau de distribution (EDF) et mentionné à l'article L.141-9 du code de l'énergie.

La PPE fera l'objet d'un décret, aux côtés du rapport présenté à l'Assemblée nationale. Elle ouvre la possibilité de lancer des appels d'offres régionaux si les objectifs qui y sont inscrits le nécessitent.

Les travaux de la PPE s'appuient sur plusieurs documents, dont notamment :

- [Le bilan énergétique de La Réunion 2014](#)
- [Le bilan prévisionnel 2015 du gestionnaire du système électrique pour les évolutions de consommation,](#)
- [Le SRCAE \(Schéma Régional Climat Air Energie\) 2013](#)

Les travaux menés tout au long de l'année 2014 et en 2015 dans le cadre de la Gouvernance Énergies Réunion ont également nourri l'élaboration de la PPE.

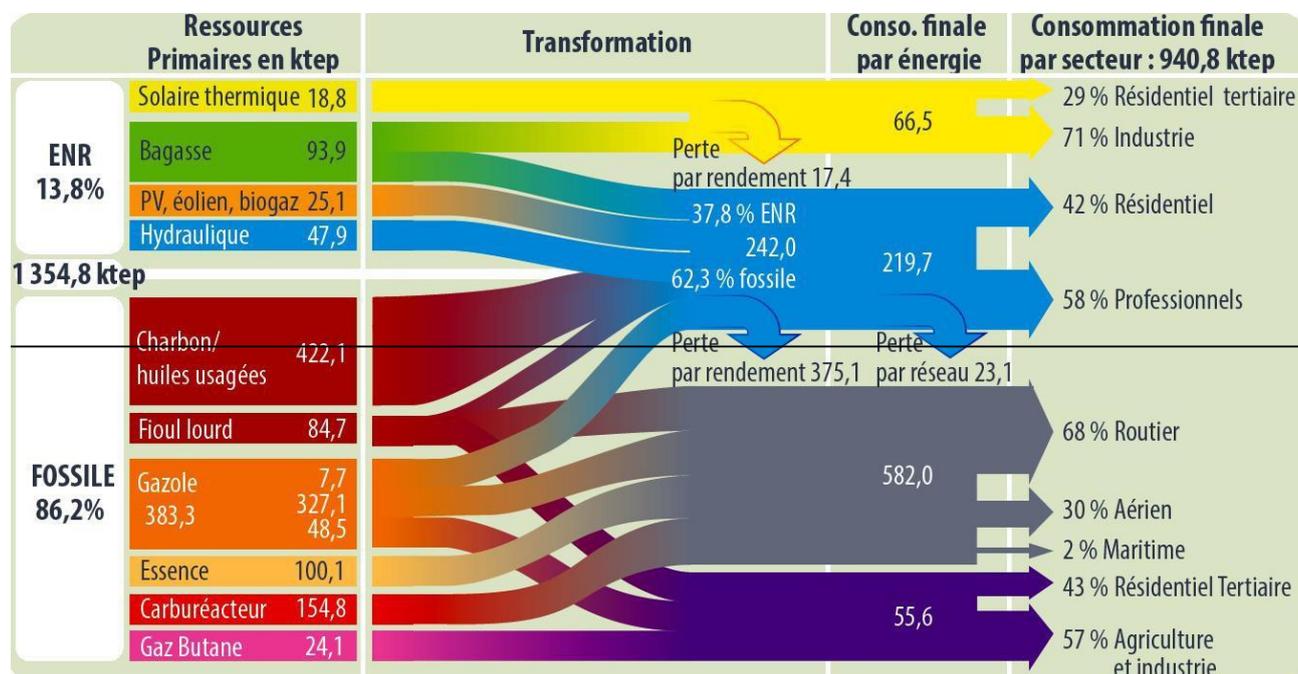
GOUVERNANCE ENERGIES REUNION :

*ETAT-REGION-CONSEIL
DEPARTEMENTAL-EDF- ADEME-SIDELEC*

A. LE SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DE L'ÎLE

I. Contexte du système énergétique de La Réunion

Schéma énergétique de La Réunion



Source : Observatoire Énergie Réunion

En 2013, de par son insularité, l'île de La Réunion est dépendante de l'extérieur pour ses ressources à hauteur de 86,2%. Les ressources fossiles importées proviennent en grande partie de la zone asiatique pour les carburants et d'Afrique du Sud pour le charbon. L'approvisionnement en combustibles fossiles est de 1 156 ktep (kilo tonne équivalent pétrole) soit :

- 62% pour les produits pétroliers (hors gaz butane)
- 36% pour le charbon
- 2% pour le gaz butane

Les usages de ces combustibles fossiles sont les suivants :

- Le charbon : 100% destiné à la production d'électricité
- Le fioul lourd : 100% destiné à la production d'électricité
- L'essence : 100% destiné pour un usage routier
- Le gazole : 2 % pour la production électrique, 85% pour le transport et 13% pour les autres usages
- Le carburéacteur : 100% pour le transport
- Le gaz butane : 100% pour la cuisson dans le secteur du résidentiel et du tertiaire

Les ressources de production locales valorisées sont de 187 ktep. Elles se répartissent de la manière suivante :

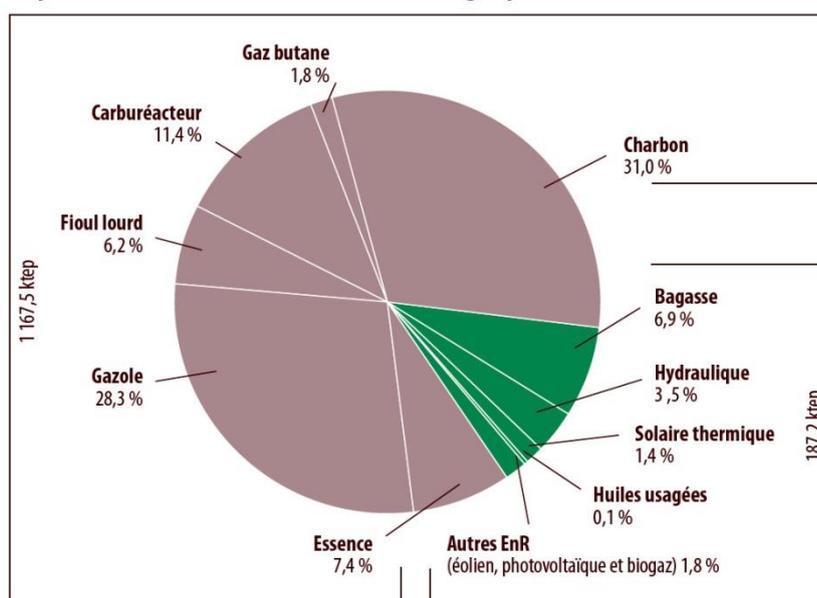
	TONNE	GWh	ktep
BAGASSE	507 715	-	93,9
HYDRAULIQUE	-	557,0	47,9
SOLAIRE THERMIQUE	-	218,3	18,8
HUILES USAGÉES	1 760	-	1,6
ÉOLIEN	-	15,1	1,3
PHOTOVOLTAÏQUE	-	224,2	19,3
BIOGAZ (ÉQUIVALENT 100 % MÉTHANE)	3 060	-	4,5*
BOIS	-	-	-
TOTAL		1 015	187,2

* Les 4,5 ktep proviennent des stations biogaz de Pierrefonds et de la station biogaz de l'ISDND de Sainte-Suzanne (3,7 ktep) et de l'unité de méthanisation « Distillerie Rivière du Mât » (0,8 ktep). Cette dernière a permis d'éviter une consommation de gazole d'environ 890 m³ en 2013.

Figure 1 : Ressources locales valorisées 2013 – Bilan Energétique de l'Île de La Réunion – source : oer

La consommation d'énergie primaire en 2013 est de 1 355 ktep. La répartition est la suivante :

Répartition de la consommation d'énergie primaire en 2013



Auteur: oer

Figure 2 : La consommation d'énergie primaire 2013 – Bilan Energétique de l'Île de La Réunion – source : oer

L'analyse des consommations d'énergie primaire permet de constater que (hors perte) :

- 45% l'énergie primaire sont destinés à la production d'électricité
- 43% l'énergie primaire sont destinés au transport
- 12% l'énergie primaire sont destinés à la chaleur

En termes de la consommation d'énergie finale (941 ktep en 2013), l'utilisation des produits pétroliers pour le transport tient une place prépondérante. Elle représente 62% de la consommation d'énergie finale.

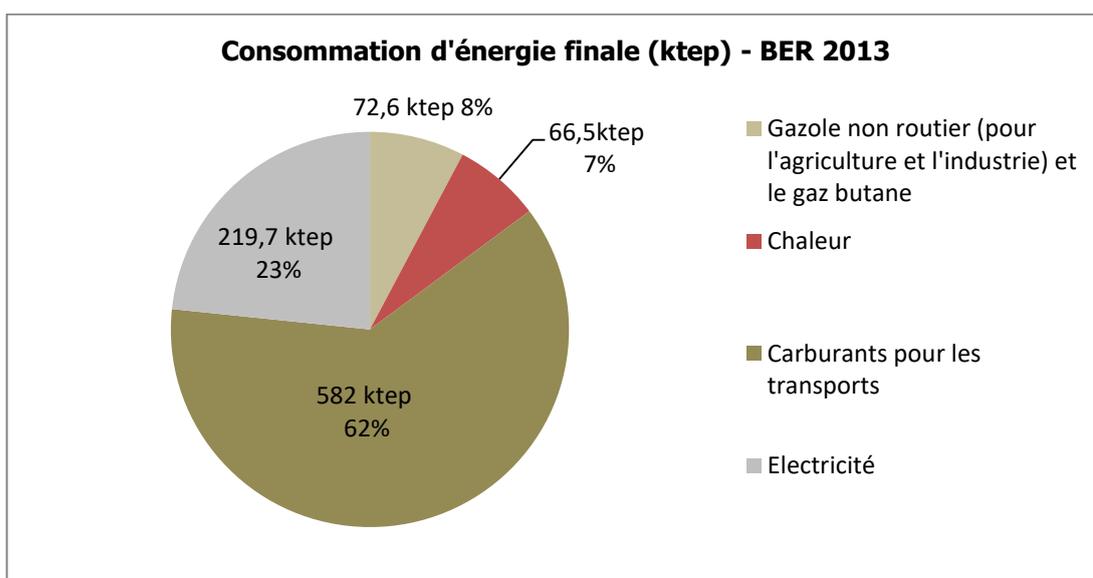


Figure 3 : Consommation d'énergie finale 2013- Bilan Energétique de l'Ile de La Réunion – source : oer

Le parc de production électrique et la production électrique

La puissance nominale mise à disposition sur le réseau est de 872,5 MW.
Les moyens de production se répartissent de la manière suivante :

TYPOLOGIE		PUISSANCE NOMINALE MISE À DISPOSITION PAR CENTRALE (MW)	TOTAL PUISSANCE MISE À DISPOSITION (MW)	VARIATION 2013/2012
FIUL/GAZOLE	Centrale du Port Ouest : moteurs diesel	0	351	18,1 %
	Centrale du Port Ouest : TACs	60		
	Port Est : TAC	80		
	Port Est : PEI	211		
CHARBON BAGASSE	Albioma Bois Rouge	100	210	0 %
	Albioma Gol	110		
HYDRAULIQUE	Takamaka I	17	133,6	0,1 %
	Takamaka II	26		
	Bras de la Plaine	4,6		
	Langevin	3,6		
	Rivière de l'Est	80		
	Bras des Lianes	2,2		
	Picoentrale RT4	0,2		
		Puissance raccordée au réseau contractuellement (MW)	Total puissance raccordée au réseau contractuellement (MW)	Variation 2013/2012
AUTRES ENR	Ferme éolienne de Sainte-Suzanne 1	8,5	14,8	0 %
	Ferme éolienne de Sainte-Rose	6,3		
	Centrale biogaz de l'ISDND DE Sainte-Suzanne	1,9	2,9	0,0 %
	Centrale Biogaz de Pierrefonds 2	1		
	Systèmes photovoltaïques	160,2		
BATTERIES	Batterie NaS Bras des Chevrettes 3	0	0	0,0 %
PUISSANCE TOTALE (MW)			872,5	7,4 %

Sources : EDF / Albioma BR / Albioma GOL – Auteur : oer

Le parc en service a beaucoup évolué depuis 2000. A partir de 2004, les moyens d'énergies intermittentes apparaissent avec en premier lieu les systèmes photovoltaïques suivis des systèmes éoliens.

Evolution du parc en service de 2000 à 2013 en MW :

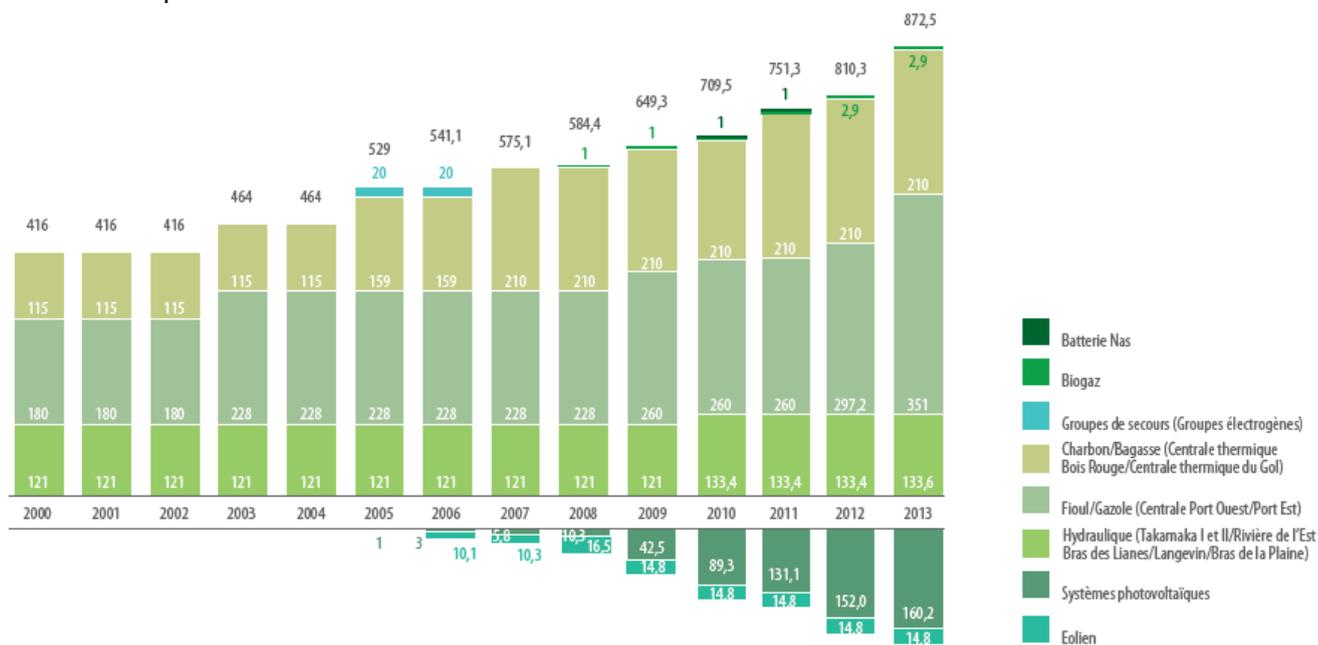


Figure 4 : Evolution du parc en service de production électrique de 2000 à 2013 - Bilan Energétique de l'Ile de La Réunion – source : oer

En 2013, la production électrique est de 2 813 GWh soit 242 ktep. Elle provient pour 62% des énergies primaires fossiles (pétrole et charbon) et 38% des énergies renouvelables.

Le bouquet électrique en 2013 est le suivant :

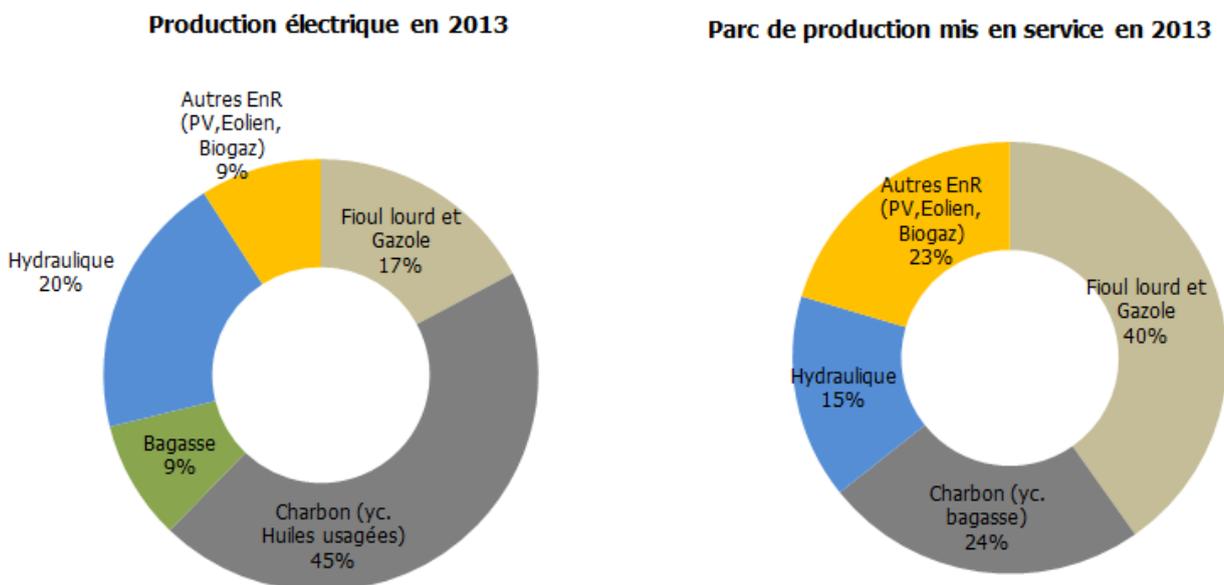


Figure 5 : Bouquet électrique 2013 - source : oer

A La Réunion, la fluctuation de la part des énergies renouvelables est surtout due à la météorologie. La variation de la production électrique à partir des énergies renouvelables évolue en fonction de la pluviométrie et de l'ensoleillement pour la production hydraulique et celle de la bagasse.

Evolution passée de la demande en énergie

L'évolution de la demande en énergie dépend aujourd'hui de 2 principaux facteurs « visibles » de la demande en énergie : la démographie et l'activité économique illustrée par le PIB (Produit Intérieur Brut).

- Démographie

À partir de 2009, le taux de croissance de la population devient inférieur à 1%, tout en restant supérieur à la moyenne nationale. Par ailleurs, l'augmentation du nombre de ménage sera soutenue au moins jusqu'en 2020, avec un nombre moyen de personnes par ménage qui diminuera et ne sera plus que de 2,6 en 2020.

Dans chaque ménage, une partie de la consommation est liée aux équipements ménagers et n'est pas liée à la composition du ménage. La consommation globale des particuliers augmente donc avec le nombre de ménages.

- Croissance économique

Il est proposé d'illustrer la croissance économique de La Réunion par son PIB en milliards d'euros en valeur courante (produit intérieur brut).

Le taux de croissance du PIB a été important jusqu'en 2008 et a subi une forte chute en 2009 sans revenir par la suite, au niveau d'avant 2008 en stagnant aux alentours des 0,7 % de croissance depuis 2012.

Le mix énergétique désigne l'ensemble des différentes sources d'énergie primaire utilisées pour la consommation finale d'une zone géographique donnée. A La Réunion, il inclut les énergies fossiles (produits pétroliers et charbon) et les énergies renouvelables (hydraulique, solaire, éolien, biomasse). Il comptabilise toutes les énergies primaires, notamment celles consommées pour la production d'électricité et les transports. A La Réunion, la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie primaire en 2013 est de 13,8%.

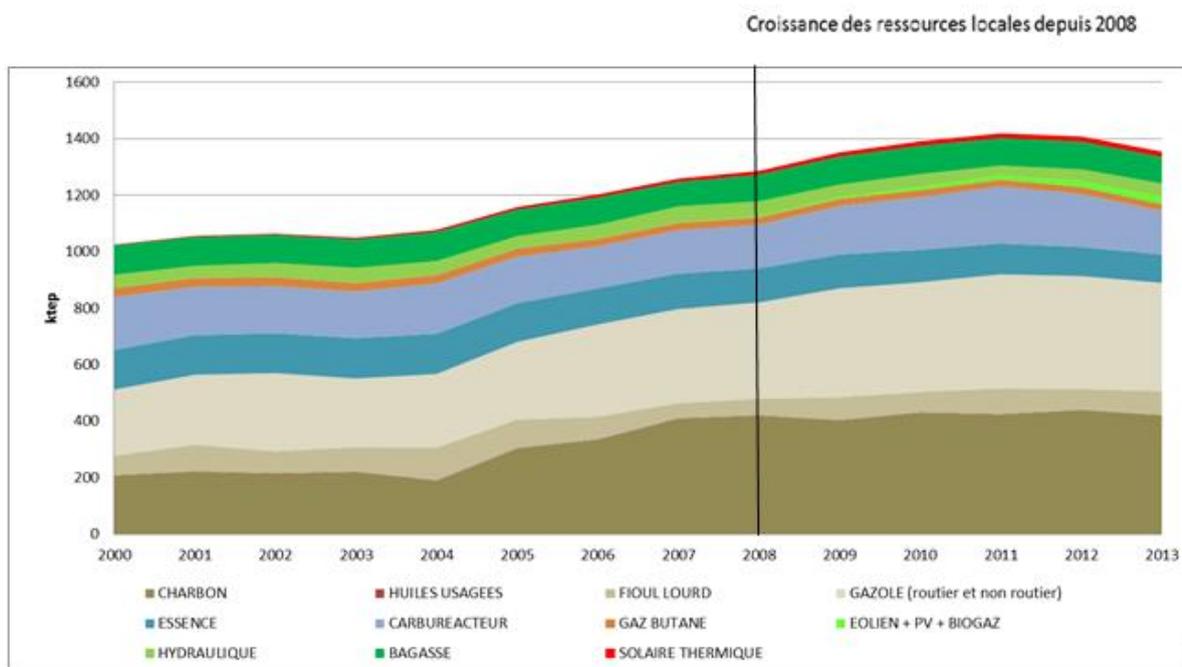


Figure 6 : Evolution des énergies primaires dans le mix énergétique - source : oer

Au total plus de 1 355 ktep d'énergies primaires ont été consommés en 2013 sur le territoire de La Réunion. Depuis 2008, on constate une diminution des importations de combustibles fossiles. Les ressources locales tendent à augmenter.

Evolution de la consommation des carburants

La consommation des transports routiers était de 416 ktep en 2013. Elle reste stable par rapport à 2012.

Evolution de la consommation de gazole et de super sans plomb



Figure 7 : Evolution de la consommation de gazole et de super sans plomb – Bilan Energétique de l’Ile de La Réunion - source : oer

Le parc automobile réunionnais tend à évoluer avec l’arrivée sur le marché des véhicules hybrides et électriques.

Le tableau ci-dessous permet de mesurer l’évolution du parc de véhicules hybrides et électriques réunionnais de 2006 à 2013.

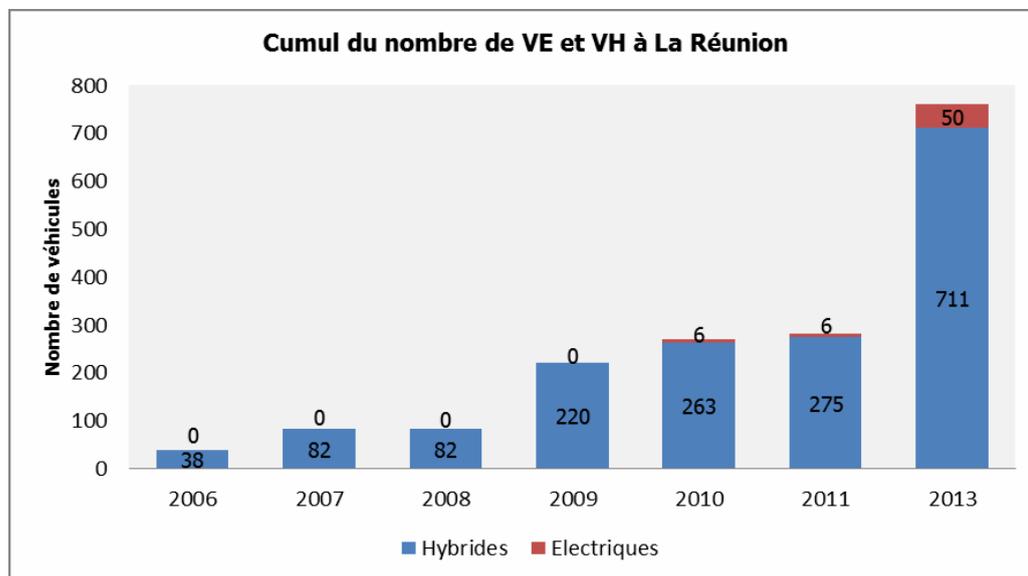


Figure 8 : Evolution du parc de véhicules hybrides et électriques – Bilan Energétique de l’Ile de La Réunion - source : oer

Cette évolution, bien qu’encore modeste, demande cependant une stratégie d’accompagnement du déploiement des véhicules électriques et hybrides rechargeables, en adéquation avec les spécificités de La Réunion, du fait que la production électrique reste largement carbonée

Electricité

Evolution de la consommation électrique entre 2000 et 2013

Année	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Consommation totale électrique (GWh)	2058	2152	2244	2317	2388	2467	2456	2539	2554
Taux de croissance		4,6 %	4,3 %	3,3 %	3,1 %	3,3 %	- 0,4 %	3,4 %	0,6 %

Globalement, le taux de croissance de la consommation de l'énergie électrique diminue depuis 2006. L'année 2012 revoit, cependant, un sursaut dans la croissance de la consommation d'énergie électrique

Ci-après les courbes de charges pour des jours types :

En Été Austral

En Hiver Austral

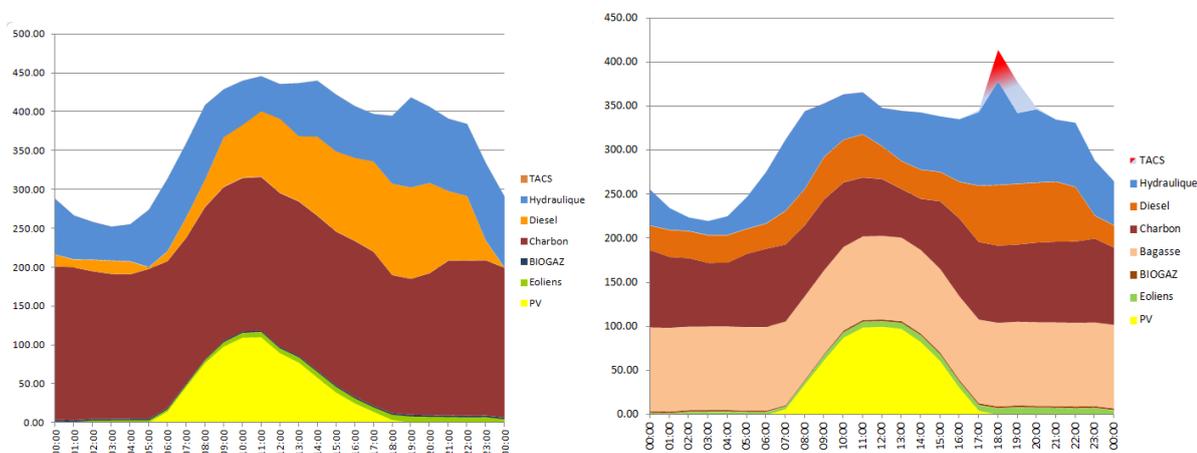


Figure 8 : Profils de production constatés – source : EDF

Actions de maîtrise de la demande en énergie

Depuis 2010, une inflexion de la courbe de la consommation se dessine. Elle s'explique notamment par les actions de maîtrise de la demande en énergie (MDE), opérées par les acteurs locaux (Conseil Régional, ADEME, EDF), qui ont contribué à cette baisse de la croissance année après année. Le secteur électrique a pleinement bénéficié de cette mobilisation (Cf. infra); le marché de la chaleur à un moindre degré (hors eau chaude sanitaire dans le résidentiel et le tertiaire) car les marchés visés (industries agro-alimentaires, activités de services, de type blanchisseries) ont connu une évolution continue (audits énergétiques complètes par des actions sur la gestion des installations).

Quelques résultats mesurables

- 33 GWh de consommation électrique évitée en 2014 (soit la consommation de 8 250 foyers) du fait des différentes actions menées auprès des particuliers ou des consommateurs de type collectivités, tertiaire et industriels.
- 27 000 tonnes de CO₂/an non rejetés dans l'atmosphère.
- 11,52 M€ de primes d'efficacité électrique allouées vers l'ensemble des cibles en 2014 (budgets ADEME, Région, FEDER et EDF cumulés) y compris les actions portant sur la promotion du solaire thermique individuel (EDF) et collectif.

Dans le secteur du bâtiment : la RTAA DOM introduit l'obligation pour toutes les constructions neuves d'intégrer un

chauffe-eau solaire (CES) pour la production d'eau chaude sanitaire. L'enjeu se situe désormais sur le remplacement des anciens chauffe-eau solaires et le remplacement des chauffe-eau électriques lors de la réhabilitation des logements. Le parc s'établit actuellement à plus de 135 000 CES Individuels, soit un taux d'équipement de 44% pour les résidences principales.

Chaleur

La chaleur correspond à environ 7 % de la consommation d'énergie finale se décomposant de la manière suivante :

- Industriels : 47,7ktep dont 46,9 ktep pour la production de chaleur à partir de bagasse pour les usines sucrières et 0,8ktep pour la distillerie Rivière du Mât
- Résidentiel / Tertiaire : 42,9 ktep dont 18,8ktep pour l'eau chaude solaire et 24,1 ktep pour la cuisson à partir du gaz butane.

II. Inventaire des émissions de gaz à effet de serre

Les activités anthropiques sur le territoire de l'île de La Réunion ont engendré des émissions directes de gaz à effet de serre (GES) pour l'année 2013 à hauteur de 4,9 MteqCO₂ hors UTCF (Utilisation des Terres, leurs Changements et la Forêt).

Les deux principaux secteurs d'émissions sont :

- l'industrie de l'énergie, en particulier la consommation de combustibles fossiles pour la production électrique : 39%,
- les transports, notamment la consommation de carburants fossiles dans les transports routiers et aériens : 36%.

Il apparaît aussi que la combustion d'énergies fossiles engendre 79% des émissions régionales. Ces énergies sont consommées pour la production électrique, dans les transports et dans les secteurs résidentiel, tertiaire, industrie et agriculture.

Par ailleurs, l'Utilisation de la Terre, son Changement et la Forêt (UTCF) est un puits de carbone qui permet de réduire les émissions de 15%. A ce propos, **les données de l'UTCF sont à considérer avec précaution**. En effet, les données réelles relatives à l'usage des sols (en particulier les superficies de forêt), leurs évolutions (notamment le défrichement à cause de l'urbanisation) et le stockage annuel de carbone par type d'usage (spécifiquement pour les espaces réunionnais) sont difficiles à obtenir. De plus, les feux importants dans les hauts de la commune de Saint-Paul n'ont pu être pris en considération. Il faut considérer cette valeur comme un ordre de grandeur. Des méthodes plus précises sont en cours de consolidation et leur application rétrospective devra être réalisée.

Répartition des émissions régionales de GES :

Secteurs	tCO2e	Part hors UTCF %
Industrie de l'énergie	1 945 259	40%
Production d'électricité	1 942 974	39%
Consommation de gaz fluorés	2 285	0%
Industrie manufacturière	173 895	4%
Combustion industrie manufac. Et cor	159 051	3%
Consommation de gaz fluorés	14 844	0%
Transports	1 756 936	36%
Aérien (a)	405 943	8%
Routier	1 309 745	27%
Maritime (a)	5 939	0%
<i>Trafic commercial</i>	839	0%
<i>Bateaux de plaisance</i>	5 100	0%
Consommation de gaz fluorés	35 309	1%
Résidentiel Tertiaire Institutionnel et commercial	249 753	5%
Tertiaire	3 936	0%
Résidentiel	76 453	2%
Consommation de gaz fluorés	169 365	3%
Agriculture /sylviculture	250 826	5%
Consommation d'énergies	22 756	0%
<i>Consommation en agric /sylv</i>	8 920	0%
<i>Pêche nationale</i>	13 837	0%
Fermentation entérique	46 866	1%
Déjections animales	84 787	2%
Sols agricoles	96 417	2%
Traitement de déchets	547 568	11%
Mise en décharge	488 252	10%
Eaux usées	55 773	1%
Autres	3 543	0%
Total hors UTCF (b)	4 924 237	100%
UTCF (b)	-728 965	
Total avec UTFC (b)	4 195 272	

(a) trafic domestique uniquement

(b) Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt

Figure 9: Emissions régionales 2013 de GES - source : SPL Energies Réunion

Le principal GES émis à La Réunion est le CO2 avec 78% des émissions régionales, puis arrive le CH4 avec 14% des émissions. Cela confirme que les émissions réunionnaises sont d'abord liées à la consommation d'énergies fossiles, notamment pour la production électrique et les transports, puis aux traitement des déchets et activités agricoles.

III. Cadre législatif et réglementaire spécifique de l'île

1) Disposition spécifique aux ZNI en matière d'énergie

Les zones non interconnectées (ZNI) au réseau métropolitain continental d'électricité sont la Corse, les départements d'Outre-Mer (Guyane, Martinique, Guadeloupe, La Réunion, Mayotte) et les collectivités d'Outre-Mer (COM / Saint-Martin, Saint-Barthélemy et Saint-Pierre-et-Miquelon).

Pour les zones non interconnectées au réseau métropolitain continental d'électricité, les modalités d'ouverture du marché européen de l'énergie ont été adaptées grâce à une dérogation prévue dans la directive européenne du 26 juin 2003 pour les « petits réseaux isolés ». Cette dérogation s'applique à la France mais également à tous les pays européens concernés tels que l'Espagne avec les Canaries et le Portugal avec les Açores. Cette dérogation permet aux électriciens intégrés de ne pas séparer leurs activités de gestion du réseau de leurs activités concurrentielles.

À La Réunion, les missions de service public de l'électricité sont assurées par EDF au travers de sa direction EDF Systèmes Énergétiques Insulaires (EDF SEI). EDF SEI est donc le fournisseur d'électricité. Il achète en outre, l'ensemble de l'électricité produite sur le territoire insulaire, gère en continu l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité et assure son transport, sa distribution ainsi que sa fourniture auprès de tous les clients.

En revanche, la production électrique ne rentre pas dans le champ du monopole d'EDF.

En France, selon le principe de péréquation tarifaire, l'État a mis en place des tarifs réglementés de vente de l'électricité sur l'ensemble du territoire. Toutefois, en raison des contraintes spécifiques aux ZNI, les coûts de production de l'électricité y sont nettement supérieurs à ceux observés en métropole continentale. Par conséquent, les tarifs réglementés de vente s'avèrent insuffisants pour rémunérer la production d'électricité dans ces zones. Pour assurer la péréquation tarifaire nationale, une compensation des surcoûts est nécessaire. Celle-ci est calculée par la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), et, est aujourd'hui financée par la Contribution de Service Public de l'Électricité (CSPE).

La loi relative à la transition énergétique prévoit pour les ZNI de parvenir à l'autonomie énergétique en 2030 avec, comme objectif intermédiaire, 50 % d'énergie renouvelable en 2020.

2) Compétence énergie, habilitation énergie

La Réunion ne dispose pas d'habilitation en la matière.

3) Articulation avec les documents existants

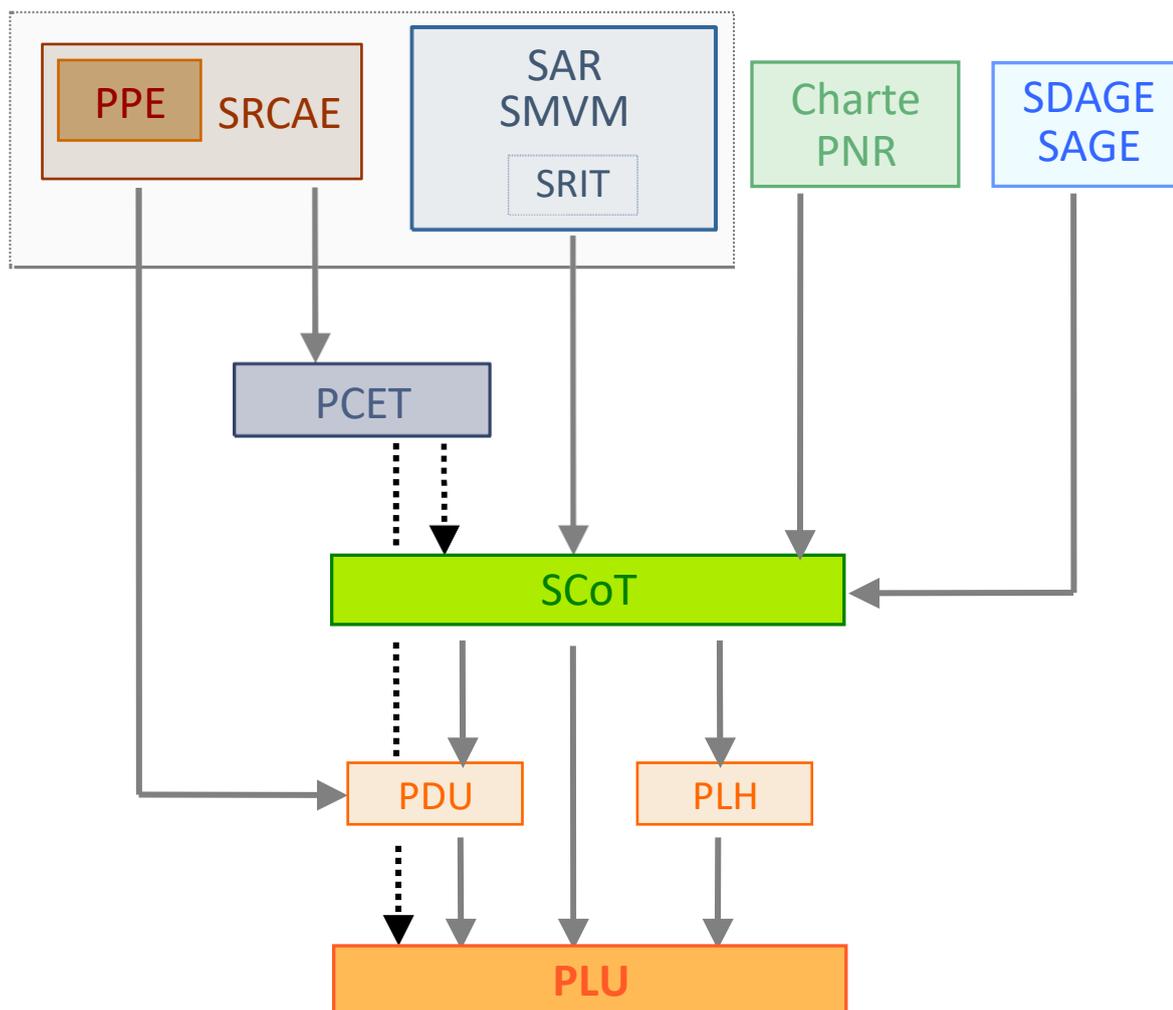
De manière générale, la PPE doit mettre en cohérence les objectifs nationaux et internationaux avec les politiques publiques locales en matière d'environnement et d'aménagement à travers notamment les documents d'urbanisme.

La loi de transition énergétique supprime le PRERURE (Plan Régional des Énergies Renouvelables et de l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie).

La PPE remplace le volet « énergie » du SRCAE.

Il est également prévu que la PPE soit, à terme, intégrée au SAR.

Ci-dessous, le Schéma d'articulation de la PPE avec les documents de planification



—————> Compatibilité
> Prise en compte

PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
 SCoT : Schéma de Cohérence Territoriale
 SRCAE : Schéma Régional Climat Air Énergie
 PNR : Parc National de La Réunion
 PCET : Plan Climat Énergie Territorial
 PDU : Plan de Déplacement Urbain
 PLU : Plan Local d'Urbanisme

SAR : Schéma d'Aménagement Régional
 SMVM : Schéma de Mise en Valeur de la Mer
 SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et Gestion des
 SAGE : Schéma d'Aménagement et Gestion des Eaux
 SRIT : Schéma Régional des Infrastructures de Transports
 PLH : Programme Local de l'Habitat

IV. Coûts de référence des énergies de l'île

1) Coûts de production électrique à La Réunion

En 2013, les coûts de production de l'électricité à La Réunion comprenant la partie production EDF – SEI ainsi que tous les autres contrats d'achats sont de 582 M€.

Type d'énergie	GWh	M€	€/MWh
Bagasse – charbon	1519,1	203,3	133,8
Thermique – EDF PEI	396,2	153,7	387,9 (*)
Éolien	15,1	1,8	119,2
Biogaz	14,2	1,4	98,6
Petite hydraulique	nd	nd	nd
Photovoltaïque	215,6	102,2	474
Production EDF SEI :			
• Centrale fioul	643,7	120	186,4
• TAC			
• grande hydroélectricité			
Total	2804,1	582,4	207,7

Source : CRE

(*) L'année 2013 n'est pas représentative pour la centrale EDF PEI : il s'agit d'une année de test et de mise en service. La centrale PEI assurant la gestion à la pointe, les coûts marginaux resteront assez élevés.

Ces coûts sont variables d'une année sur l'autre, en raison des variations des coûts des matières premières charbon et produits pétroliers ainsi que des contraintes liées au mix électrique.

2) Coûts d'approvisionnement en carburants – énergies fossiles à La Réunion

Le tableau ci-après montre l'évolution du coût des importations des combustibles fossiles entre 2008 et 2012, net des exportations de combustibles non conformes ou usagés¹.

	2008	2009	2010	2011	2012
Total Combustibles fossiles importés – M€	591	396	512	668	699
Gazole non routier et carburant routier – M€	438	290	386	500	535
Charbon – M€	66	58	59	73	73
Fuel lourd / Gaz butane – M€	87	48	67	95	91
€/MWh d'énergie primaire importée	42,21	28,7	36,2	45,8	48,9
taux de croissance du coût unitaire du MWh importé en €		- 32 %	26 %	27 %	7 %

Source : INSEE / BER – estimation en italique sur la base du TER 2014

Les trois quarts de la facture des combustibles importés concernent le transport. Une forte variabilité inter-

¹ « La part de l'énergie dans le montant des importations ne cesse de croître. Elle représentait 10 % des importations en 2009 contre 15 % en 2012. À lui seul, le carburant pèse pour 14 % dans les importations réunionnaises. Cette augmentation est due cependant à l'évolution des prix, le prix du carburant s'étant apprécié de 9,5 % en 2012. De ce fait, la valeur des importations de carburant augmente de 7,0 % malgré la baisse du volume importé. »

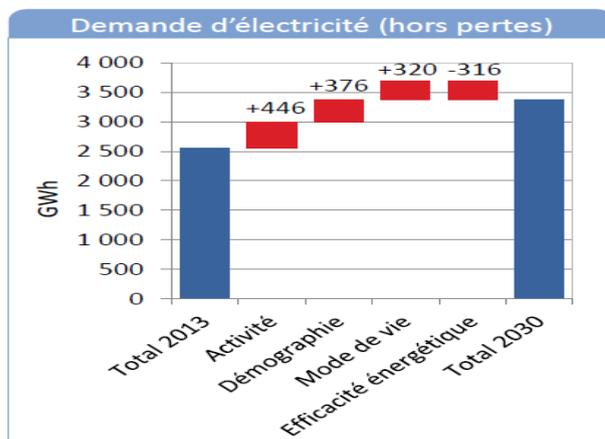
annuelle est constatée ainsi qu'une augmentation moyenne de 4 % par an du coût du MWh d'énergie primaire importée.

B. LE SCÉNARIO DE L'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE ET OBJECTIFS DE MDE

I. Scénario d'évolution de la demande d'énergie (par secteur d'activité avec hypothèses de transferts d'usage entre énergies)

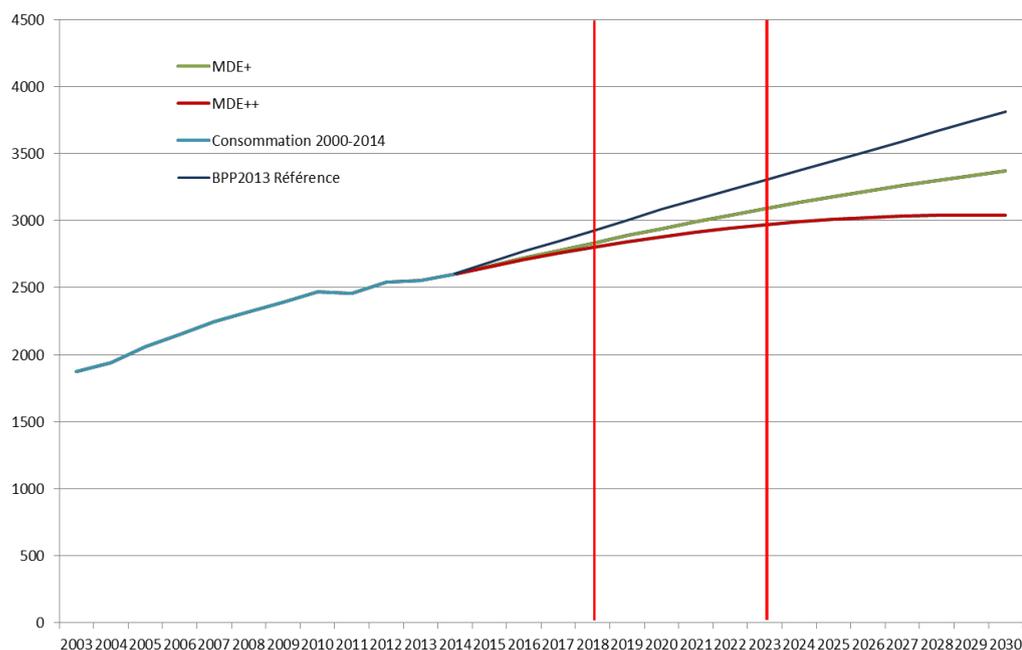
Le développement de l'activité (principalement dans les services), la démographie, la croissance du nombre de ménages et l'évolution des modes de vie (taux d'équipement des ménages) contribuent à l'augmentation de la demande d'électricité.

L'amélioration de l'efficacité énergétique permet de réduire de 30 % l'impact des facteurs de croissance.



La projection s'appuie sur les prévisions de l'INSEE et le Bilan Prévisionnel de Production 2013 d'EDF. Trois scénarios d'évolution de la consommation ont été retenus (MDE +, MDE ++, et BPP 2013 Référence)

Evolution de la consommation d'électricité de 2003 à 2014 en GWh et scenarii à échéance 2030



Hypothèses de croissance de la demande d'électricité par rapport à 2014

	2018	2023
MDE +	+211 GWh (8,1 %)	+454 GWh (17,5 %)
MDE ++	+116 GWh (4,8 %)	+335 GWh (12,9 %)
BPP 2013 (Référence)	+321 GWh (12,3 %)	+696 GWh (26,7 %)

Parmi les différents scénarios existants (ceux du SRCAE et du bilan prévisionnel d'EDF), il a été décidé de s'appuyer sur le scénario MDE + du SRCAE, mis à jour avec les données 2014 pour la période 2016-2018 et de tendre vers le scénario MDE++ pour la deuxième période.

Ce scénario utilise l'hypothèse d'une croissance de 2,3 % en 2015, évoluant linéairement vers un taux de croissance de 1 % en 2030. Il conduit à une consommation électrique de 2 826 GWhe en 2018 et de 3 082 GWhe en 2030. Son objectif est de limiter la croissance de la demande à 211 GWhe sur la période 2014-2018 et de tendre vers le scénario MDE ++ pour la période 2019-2023 soit +335 GWhe pour 2023 par rapport à la consommation 2014.

II. Objectifs pour l'électricité

L'objectif de la période 2014-2018 est de respecter le scénario MDE+.

Pour la période 2018 à 2023, il s'agit d'aller vers le scénario MDE++. En effet, il est possible de s'inscrire dans une optimisation du scénario MDE +, grâce à des projets de grande ampleur (infrastructures), des évolutions technologiques (compteur communicant et monitoring) et des actions collectives fortes (dans le tertiaire et industrie en intégrant le système de management de l'énergie), au-delà des évolutions déjà bien ancrées portant sur la consommation électrique des ménages.

Les travaux de la Gouvernance Energies permettent de donner du corps à ce scénario MDE++, très volontariste et mettant en œuvre les actions de MDE par segments de marché, avec leurs écosystèmes spécifiques. Cette approche par segment de marché est essentielle : secteur résidentiel (importance des programmes de rénovation tant dans le logement individuel que collectif), et secteur tertiaire (commerce, santé, bureaux, enseignement / université...) avec l'importance cruciale de la climatisation.

Il est proposé de mobiliser des financements prévus au POE FEDER 2014-2020 pour mettre en œuvre des actions collectives à fort contenu innovant, s'appuyant sur le réseau d'acteurs de la Réunion qui devra monter en compétences (Label RGE).

Pour atteindre ces objectifs, les actions suivantes permettant une amélioration de l'efficacité énergétique et une baisse de la consommation d'électricité et de chaleur ont été identifiées :

1) Actions MDE dans le secteur résidentiel collectif et individuel portant sur les usages énergétiques et les comportements

L'objectif est de maintenir un effort de 25 à 30 GWhe / an de MDE

Accompagnement du plan logement outre-mer :

Le Plan Logement Outre-Mer 2015-2020 présente une réelle opportunité pour le développement d'une offre de logements performants, notamment en matière de confort thermique (rénovation, construction neuve) et donc pertinente en matière d'efficacité énergétique.

A ce titre, il faut citer :

- Les travaux d'économies d'énergie en réhabilitation de l'habitat, notamment les travaux touchant à l'eau chaude solaire, l'isolation solaire, la protection solaire, l'éclairage performant externe, interne des logements. L'enjeu du traitement de l'amiante peut freiner ce mouvement. Le développement d'une filière isolation régionale avec montée en compétences des acteurs locaux est en cours via à une

convention partenariale.

- La professionnalisation des acteurs qui vendent et/ou posent des matériels relatifs à l'efficacité énergétique et ce, notamment à travers la mise en place de la RGE sur le territoire.
- La lutte contre la précarité énergétique en développant les partenariats permettant de réduire la consommation des ménages concernés : diagnostic, eau chaude solaire, isolation, petits équipements et en généralisant le comptage énergétique et la sensibilisation.
- La sensibilisation et l'accompagnement des ménages prenant en compte la mise en place du CITE et de l'Eco – PTZ.
- L'accompagnement des filières locales proposant des matériaux ou matériels favorables à l'efficacité énergétique. Ces actions pourraient être relayées par les organisations professionnelles.

Déploiement d'actions de MDE grand public :

Ex : Eclairage, petits équipements et électroménagers performants...dans la continuité de ce qui a été fait jusqu'en 2014.

La Gouvernance Energies a proposé une action collective, dans le secteur du génie climatique, en faveur de climatiseurs adaptés au marché et permettant un dimensionnement optimal (banc d'essais de splits systèmes importés, à créer avant 2018) en lien avec l'ensemble des importateurs couplé avec une formation des installateurs respectant la réglementation (pose/installation) et en favorisant le comptage des consommations, type monitoring etc.

2) Actions de MDE dans les secteurs tertiaire et industriel

Les travaux de la Gouvernance Energies ont identifié plusieurs actions clé et notamment :

- Promotion du management de l'énergie chez les plus gros consommateurs d'électricité ou de chaleur sur les bases de l'ISO 50 001 et du Système de Management de l'Energie (SME).
- Montage de projets exemplaires fondés sur les principes bioclimatiques en milieu tropical humide avec mobilisation de l'expertise en amont de bureaux d'études spécialisés.
- Mise sur pied d'un programme de réhabilitation du parc tertiaire avec optimisation des bâtiments, des systèmes énergétiques avec une double mission : promouvoir la réhabilitation bioclimatique, installer les équipements techniques les plus performants gérés de manière adaptée. L'objectif est de généraliser les bonnes pratiques en matière de réhabilitation dans le tertiaire et d'améliorer les process dans l'industrie.
- L'éclairage public (voirie et sportif) constitue 40 à 50 % de la facture des communes. Un état des lieux est en cours de réalisation pour définir les besoins et les moyens à mettre en œuvre. Des économies d'énergie peuvent être générées rapidement tout en installant du comptage énergétique.

L'enjeu énergétique de ces actions est majeur d'ici 2018 si des programmes d'ampleur peuvent être initiés (25 à 30 % de potentiel de gains énergétiques dans le secteur tertiaire bureaux – consommation de 300 GWhe en référence en 2014). Une montée en régime de ce programme est planifiée avec un premier état des lieux déjà mené dans le cadre de la Gouvernance Energies et un taux de pénétration des technologies performantes MDE de 10% en 2018 et de 25% en 2023 (secteur bureaux).

Programme d'actions MDE 2016-2023 : 360 GWhe évités par an en 2023 (référence tendancielle)	
Secteurs	Actions
Infrastructure	<ul style="list-style-type: none">• Projets SWAC Le projet de climatisation par eau de mer (SWAC) est un projet innovant. Cependant, il sera nécessaire de considérer des mesures alternatives, en matière d'énergies renouvelables ou de maîtrise de la demande, susceptibles de se substituer, le cas échéant au projet de SWAC.
Résidentiel	<ul style="list-style-type: none">• Action MDE grand public : focus solaire thermique et isolation/réduction des apports solaires pour éviter la climatisation individuelle, équipement des ménages plus efficaces énergétiquement (éclairage, climatisation, électroménager...)• Réhabilitation du parc de logements (solaire thermique et confort thermique) en lien avec le plan logement outre-mer

Tertiaire	<ul style="list-style-type: none"> • Bioclimatique (neuf et réhabilitation) sur l'ensemble des segments (bureaux, santé, commerce, enseignement...) et focus sur l'isolation • Rénovation du parc avec outils d'aide à la décision adaptés et action majeure sur les équipements de climatisation, solaire thermique (y compris en fin de vie) et rénovation éclairage public (collectivité)
Tertiaire/industrie	<ul style="list-style-type: none"> • Applications froid dans le neuf et l'existant (nouvelles technologies, gestion de l'énergie) • Système de management de l'Energie et Monitoring

3) Eclairage public

Avec une consommation annuelle de l'ordre de 50 000 MWh, l'éclairage public des 24 communes de la Réunion représente à lui seul près de 2% de la consommation totale d'électricité de la Réunion soit le double de la Métropole.

Le parc d'éclairage public de la Réunion est estimé à 80 000 points lumineux, 11 MW de puissance installée pour 100 tonnes de CO₂ émis par nuit

Il a été lancé une étude/état des lieux de l'éclairage public sur les 24 communes de la Réunion. D'ores et déjà le retour des diagnostics menés sur quelques communes révèle des installations vétustes, disparates et énergivores nécessitant des travaux urgents de réhabilitation : la valeur patrimoniale du parc d'éclairage public de la Réunion se dégrade fortement depuis plusieurs années.

A ce titre, il est proposé de lancer un plan régional d'amélioration de l'efficacité énergétique de l'éclairage public avec principalement :

- Un diagnostic des installations d'éclairage public des 24 communes,
- L'élaboration et la promotion d'un guide « éclairons juste La Réunion »,
 - Une campagne de remplacement des 15 000 luminaires Ballon Fluo « BF » dont la fabrication est interdite depuis avril 2015 par des lampes moins énergivores et plus respectueuses de l'environnement. Pour exemple une lampe de 100 W sodium haute pression « SHP » éclaire 2 fois mieux qu'une lampe BF de 125 W,
- Des mesures pérennes d'aides aux communes en faveur :
 - de la mise en sécurité électrique des installations (armoires, réseaux et candélabres),
 - du « relanternage » avec changement de lampe pour lutter contre les pollutions lumineuses et une meilleure efficacité photométrique des lanternes,
 - de l'efficacité lumineuse des sources en remplaçant les ballasts ferromagnétiques par des ballasts électroniques > jusqu'à 10% d'économie par lampe et allongement de leur durée de vie,
 - de la variation à l'armoire de commande > jusqu'à 12% d'économie d'énergie,
 - de l'installation d'équipement d'optimisation des horaires de fonctionnement : horloges astronomiques, capteurs crépusculaires...,
- Une mutualisation des investissements et de la gestion des installations d'éclairage public permettant des économies d'échelle et une maintenance préventive efficace.

Ce plan pluriannuel d'aides estimé à 32 000 000 € (400 € / point lumineux) permettrait d'économiser jusqu'à :

- 15 000 tonnes de CO₂ par an,
- 20 000 MWh par an,
- et au moins 30% de la facture d'électricité des communes.

Cela permettra également de favoriser l'activité économique et le développement d'emplois durables non délocalisables.

4) Actions et gains possible grâce à la MDE

Le tableau de synthèse ci-dessous présente l'ensemble des actions et des gains possibles sur les deux périodes de la PPE :

Thème	Filière	Détail	2016/2018		2019/2023		2016/2023	
			Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh cumulé sur la période	Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh cumulé sur la période	Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh cumulé sur la période
MDE	Efficacité énergétique	Résidentiel : Isolation	150 000*	- 6,6	589 623*	- 51,2	739 623*	- 57,8
		Résidentiel : Lampes LED	630 000	- 52,2	1 297 171	- 404,5	1 927 171	- 456,7
		Tertiaire : Isolation	240 000*	- 38,9	943 397*	- 301,5	1 183 397*	- 340,3
		Tertiaire : Climatisation	7500	- 8,9	29 481	- 68,7	36 981	- 77,6
		Tertiaire : Froid commercial	375**	- 0,7	1 474**	- 5,1	1849**	- 5,8
		Tertiaire : Variateur électronique de vitesse (VEV)	240**	- 0,4	943**	- 3,3	1183**	- 3,7
		Industrie	435**	-0,8	1710**	-5,9	2289**	-6,7
		Éclairage public	75**	- 0,1	295**	- 1	370**	- 1,1
		Compteurs communicants	80 000	ND	280 000	ND	360 000	ND
	EnR Thermique	SWAC	1	+21	0 – 2	+ 35 (***)	1 à 3	+ 56 (***)
Chauffe-eau solaire résidentiel		18 000	+ 52,2	70 755	+ 368,8	88 755	+ 421	

(*) donnée en m² – (**) données en GWh_{cumac}

(***) seules les données du SWAC Nord sont ici chiffrées. Les données des projets de SWAC sur le Port et sur Saint-Pierre ne sont pas disponibles.

Tableau 1 : Tableau récapitulatif par type de MDE électrique aux horizons 2018 et 2023 : Nombre d'opérations et GWh économisés

- concernant les transports :

Le secteur du transport est traité à la page 38.

Sont ici néanmoins indiqués des éléments concernant la MDE dans le secteur du transport : sur la base de l'hypothèse suivante: véhicules électriques - consommation 17 kWh/jour (55 km/jours) sur 220 jours d'utilisation

Thème	Filière	Détail	2016/2018		2019/2023		2016/2023	
			Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh/an	Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh/an	Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh/an
Transport	MDE	Diminution consommation et modes alternatifs à la voiture individuelle	14 opérations (TCSP, études RRTG et TPC, P+R, PRV)	- 197 GWh	22 opérations (TCSP, P+R, PRV)	- 290 GWh	36	- 487 GWh
	Infra - structure	Bornes de recharges autonomes pour véhicules électriques	150	5 GWh	30 à 75	+ 1 à 3 GWh	180 à 225	+6 à + 8 GWh
	MDE	Logistique urbaine	1 (étude)	ND	ND	ND	1	ND

Tableau 2 : Tableau récapitulatif par type de MDE transport aux horizons 2018 et 2023 : Nombre d'opérations et GWh économisés

C. LES OBJECTIFS DE SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT

I. Sécurité d'approvisionnement en carburant et autres énergies fossiles

1) Identification des importations énergétiques

L'approvisionnement :

Produits pétroliers

La Réunion importe par voie maritime la totalité des produits pétroliers qu'elle consomme, ce qui représente environ 900 000 m³ /an. La totalité du GPL est transportée sous pavillon français. Les autres produits pétroliers (essences, gazoles, fiouls lourds et carburateurs) sont approvisionnés sur le marché « spot ».

Les sources d'approvisionnements sont :

- exclusivement Singapour, pour les essences, gazoles et carburateurs ;
- beaucoup plus variées, pour le gaz (Émirats arabes unis, Australie, Nigeria, Arabie Saoudite et Argentine, en 2013) et le fioul lourd (Suède et Côte d'Ivoire, en 2013).

En effet, les raffineries de Singapour sont les plus proches de La Réunion, pouvant produire des carburants à très faible teneur en soufre et à même de répondre à la réglementation française. Inversement, La Réunion s'approvisionne sur un marché mondial et davantage concurrentiel pour les fiouls lourds et le gaz.

Charbon

Concernant le charbon, la consommation à pleine charge des unités du Gol et de Bois Rouge sont, respectivement, de 1 200 et 1 100 tonnes par jour. Ce charbon est importé d'Afrique du Sud, depuis quatre fournisseurs différents et par bateaux de 40 000 à 50 000 tonnes environ.

Des stocks sont constitués sur une emprise foncière bord à quais au Port, de 100 000 tonnes environ (soit l'équivalent de 40 jours de production à pleine charge). L'arrivée des navires est programmée pour alimenter ce stock dès lors qu'il descend à la moitié de sa capacité.

Ce fonctionnement devrait permettre un approvisionnement sécurisé des centrales thermiques, outils nécessaires à la sécurité électrique sur l'île.

2) Définition des enjeux et des contraintes pour les carburants

Hormis pour la centrale EDF PEI, qui dispose d'un terminal dédié à Port Est pour le fioul lourd, les autres produits importés sont transportés depuis le terminal portuaire par pipeline jusqu'au dépôt de la SRPP. Les carburateurs sont ensuite transportés par camion jusqu'au dépôt de l'aéroport Roland Garros.

Obligation de stocks stratégiques pour chaque opérateur pétrolier d'outre-mer :

- *Arrêté du 25 mars 2016*
- *fixe les règles de sécurité d'approvisionnement dans les DOM*

Le stockage :

La capacité de stockage à la Réunion est d'environ 295 000 m³, dont 10 % sur les centrales électriques et 1 % sur l'aéroport Roland Garros. Le dépôt principal est celui de la SRPP, au Port Ouest, d'une capacité équivalente à 118 jours de consommation.

II. Sécurité d’approvisionnement en électricité

La faible taille des systèmes électriques conjuguée à la non interconnexion des réseaux, induit une plus grande fragilité que celle des réseaux interconnectés et nécessite une approche spécifique.

Définition des enjeux et des contraintes, du problème du pic de consommation

Le seuil de défaillance retenu dans les bilans prévisionnels est une durée moyenne de défaillance annuelle de trois heures pour des raisons de déséquilibre entre l’offre et la demande d’électricité (en conformité avec le critère retenu en métropole). Les bilans prévisionnels pluriannuels sont donc établis avec pour objet d’identifier les risques de déséquilibre entre les besoins de La Réunion et l’électricité disponible pour la satisfaire et, notamment, les besoins en puissance permettant de maintenir en dessous du seuil défini le risque de défaillance lié à une rupture de l’équilibre entre l’offre et la demande d’électricité.

La qualité de fourniture est un élément essentiel sur l’île. Afin de diminuer le temps de coupure moyen par an et par client, les équipes d’EDF mettent tout en œuvre pour intervenir dans des délais de plus en plus courts. La qualité de fourniture est suivie en fonction du pourcentage de clients bien alimentés. Cet indicateur est stable en 2014 à 96 % de clients bien alimentés, c’est à dire ne subissant pas au moins une des 3 contraintes suivantes : plus de 7 coupures HTA par an ou 30 coupures brèves ou chute de tension sur le réseau HTA qui les alimente.

Critère B (temps total en minutes de coupure ramené aux clients du centre – hors événements exceptionnels)

Année	2010	2011	2012	2013
TOTAL	278.75	205.67	211.74	133.00

D. L'OFFRE ÉNERGÉTIQUE

I. État des lieux

Puissance nominale mise à disposition sur le réseaux
au 31 décembre 2013



Source: OER

Fin 2013, la puissance nominale mise à disposition sur le réseau est de 872,5 MW.

La puissance installée des énergies renouvelables intermittentes représentent 21% de la puissance installée totale des moyens de production.

Depuis 2008, le parc éolien n'a pas connu d'évolution en termes de puissances installées alors que celui des systèmes photovoltaïques augmentent chaque année (+5% entre 2012 et 2013).

Ci-après le tableau présentant par ENR la puissance installée et l'énergie produite en 2013.

	HYDRAULIQUE	BAGASSE	SYSTÈMES PHOTOVOLTAÏQUES	EOLIEN	BIOGAZ
PUISSANCE INSTALLÉE (MW)	133,4	210	160,2	14,8	2,9
PRODUCTION ÉLECTRIQUE (GWh)	557,0	251,4	224,2	15,1	14,9
PART DE LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE	20 %	9 %	9 %		

Source: OER

La puissance installée de bagasse correspond aux deux centrales thermiques du Gol et de Bois Rouge

fonctionnant à partir de bagasse (20%) et de charbon (80%).

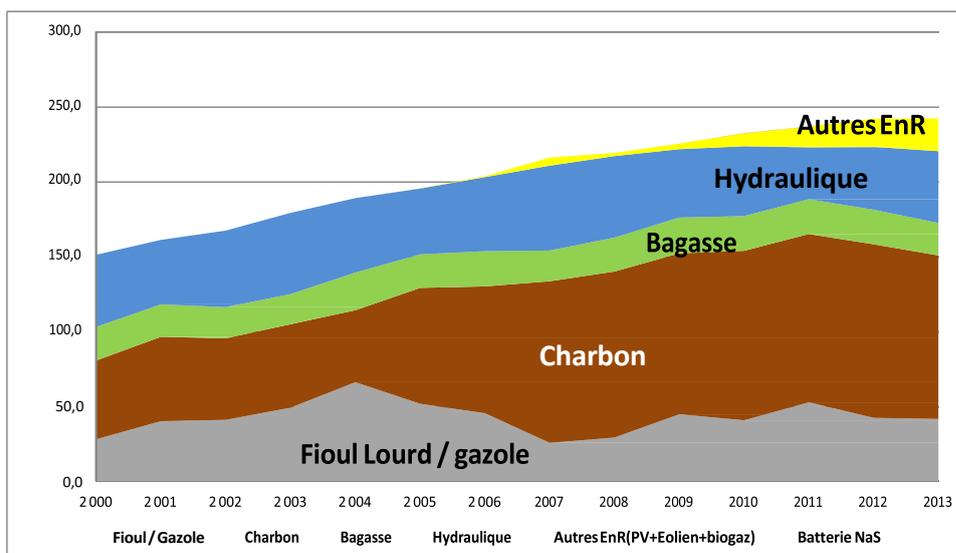
La production électrique s'élève à 2 813,4 GWh en 2013. Et, 37,8 % de la production électrique est réalisée à partir des énergies renouvelables (intermittentes et non intermittentes).

1) Evolution passée de l'offre

Si la production des énergies renouvelables (EnR) a augmenté progressivement, sa contribution au mix énergétique réunionnais demeure cependant faible (13,8 %) au regard de la consommation énergétique globale bien que ceci évolue positivement.

Ci-après l'évolution du mix électrique depuis 2000.

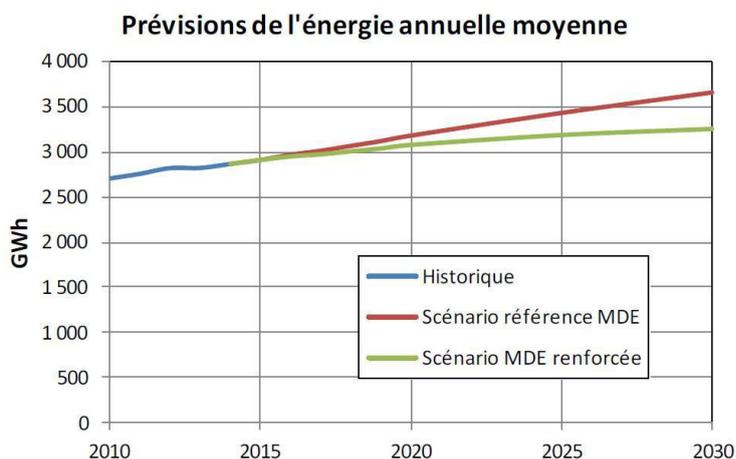
Mix énergétique de la production électrique de 2000 à 2013 (en ktep)

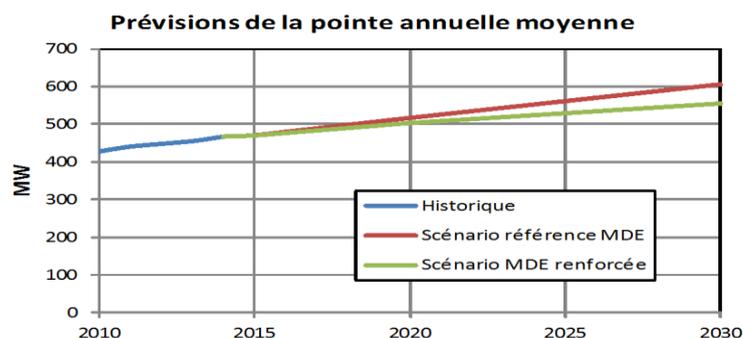


Il est à noter que depuis 2010 la croissance de la production se stabilise, et, est en moyenne de 2,5 % sur la période 2006-2007.

Il est possible de remarquer que la part Hydraulique/Bagasse reste à peu près constante. Les autres ENR font leur apparition et produisent désormais autant d'énergie que la bagasse. L'équilibre offre demande est assuré par une forte hausse de la consommation en charbon entre 2004 et 2007.

2) Enjeux de développement des différentes filières





Source EDF-BPP2015

Il est nécessaire de faire évoluer la part des énergies renouvelables dans le mix électrique (32% en 2014) et d'atteindre 50% en 2020, malgré une situation économique plus tendue, une capacité financière publique plus contrainte, une réglementation environnementale plus exigeante et dans un contexte de conflits d'usage des sols.

Il y a lieu d'inciter à un recours des ENR adapté aux usages, selon les potentiels mobilisables et les profils de consommation.

Le besoin de puissance électrique nécessaire en pointe est sur une dynamique de croissance particulièrement marquée dans la région Sud de l'île. En 2017, il sera nécessaire d'y installer 40MW supplémentaires.

II. Objectifs de développement des énergies renouvelables

1) Objectifs quantitatifs de développement des énergies renouvelables mettant en œuvre une énergie stable

Biomasse

Le terme biomasse est à prendre ici au sens large d'une ressource sans considération réglementaire. Les déchets ou résidus organiques en font partie intégrante.

a) Combustion

■ Etat des lieux

À l'île de la Réunion, deux centrales thermiques sont opérationnelles dans les sucreries de Bois Rouge depuis juillet 1992, et du Gol depuis septembre 1995. Les deux centrales utilisent un procédé conçu à La Réunion en brûlant un mélange de charbon et de bagasse.

La centrale thermique de Bois Rouge brûle également les huiles usagées de l'île de La Réunion pour sa production d'électricité. Pendant la campagne sucrière, elles brûlent de la bagasse, c'est à dire les résidus de la canne à sucre et restituent une partie de la vapeur pour le fonctionnement des usines sucrières.

La puissance électrique de ces centrales est pour :

- La Centrale de Bois-Rouge (Albioma BR) à Saint-André = 100 MWe
- La Centrale du Gol (Albioma Gol) à Saint-Louis = 110 MWe

■ Enjeux

La bagasse de canne à sucre est aujourd'hui le gisement le plus important de biomasse à la Réunion. L'introduction des déchets verts dans les centrales thermiques, en cours d'expérimentation par Albioma à l'usine du Gol, est un enjeu important de développement de cette filière de valorisation énergétique.

■ Perspectives

Cette filière énergétique très sensible aux aléas climatiques, peut permettre de consolider la filière Sucre. L'évolution des cultures vers des variétés à plus fort potentiel énergétique et la valorisation d'autres résidus de la filière canne permettent d'espérer, à terme, la substitution de l'énergie actuellement produite à partir du charbon. Le Schéma Régional Biomasse sera co-élaboré par le Conseil Régional et l'Etat en 2017.

■ Objectifs quantitatifs à 2018 et 2023

La puissance installée dans les centrales thermiques du Gol et de Bois Rouge restera identique sur cette période. La chaleur perdue pourrait être valorisée via le procédé Organic Rankin Cycle (ORC). Toutefois, la mise en conformité avec l'arrêté du 23 août 2013 relatif aux installations de combustion d'une puissance supérieure ou égale à 20 MW soumises à autorisation au titre de la rubrique 2910 et de la rubrique 2931 induira une augmentation de la puissance autoconsommée par ces centrales d'environ 3 MWe par centrale, et par conséquent une diminution d'autant de leur puissance nette disponible.

Dans les centrales thermiques du Gol et de Bois Rouge, la part de biomasse a représenté 18% de la production de ces centrales en 2014. L'objectif est d'atteindre à l'horizon 2023 les 53% de production à partir de biomasse dans les centrales utilisant aujourd'hui du charbon.

Objectif 2018 : 25% d'électricité produite à partir de la biomasse dans les centrales utilisant aujourd'hui du charbon.

Objectif 2023 : 53% d'électricité produite à partir de la biomasse dans les centrales utilisant aujourd'hui du charbon.

b) Méthanisation

■ Etat des lieux

A ce jour, les 2 installations de stockage de déchets non dangereux, de Saint-Pierre et de Sainte-Suzanne, valorisent leur biogaz en production électrique.
De plus, les autres dispositifs de valorisation via la méthanisation sont utilisés pour la production de chaleur.

■ Enjeux

L'enjeu est d'identifier et de quantifier le potentiel de production de l'énergie à partir du procédé de la méthanisation (gisements accessibles, besoins à satisfaire : chaleur, vapeur, eau chaude, électricité, les acteurs, le territoire), et d'améliorer la connaissance, la maîtrise du gisement et de toute la logistique associée.

■ Perspectives

Des projets de méthanisation sont en cours de réalisation ou de réflexion concernant le traitement des effluents d'élevage et vinasse sous réserve de publication d'appels d'offres.

■ Objectifs quantitatifs à 2018 et 2023

2018 : +2,5 MW par rapport à 2014
2023 : + 3,5 MW par rapport à 2018

c) Gazéification

■ Etat des lieux

A ce jour, il n'y a pas d'installation de gazéification de la biomasse pour la production d'énergie.

■ Enjeux

L'enjeu est de montrer la faisabilité technico-économique de cette technologie innovante par la recherche développement afin de développer cette filière dans des conditions optimales et adaptées au territoire réunionnais.

■ Perspectives

Des projets sont en cours de mise en œuvre sur le territoire: une unité à vocation pédagogique dans un lycée agricole, pouvant servir de démonstrateur au développement de cette filière, et des unités de gazéification dans les hauts de l'île dans le cadre du PER (Pôle d'excellence rural, filière courte de bois-énergie) sous réserve de publication d'appels d'offres.

■ Objectifs quantitatifs à 2018 et 2023

2018 : 1MW par rapport à 2014
2023 : + 1 à 3 MW par rapport à 2018

d) Procédé ORC (Cycle Organique de Rankine)

■ Etat des lieux

Il n'y a pas d'installation à ce jour à La Réunion.

■ Enjeux

Favoriser la valorisation d'énergie de récupération sur la chaleur perdue de moteurs ou chaudière.

■ Perspectives

Une étude pour la mise en place de cette technologie est envisageable sur la centrale PEI du Port et les centrales charbon/bagasse pour environ 5 MW.

Cette technologie est envisageable sur la centrale PEI du Port et les centrales charbon/bagasse, pour environ 5 MW.

■ Objectifs quantitatifs communs gazéification et ORC à 2018 et 2023

2018 : + 5MW par rapport à 2014

2023 : + 4.7MW par rapport à 2018

Valorisation énergétique des déchets non dangereux

■ Etat des lieux

La valorisation énergétique des déchets pèse actuellement moins de 0,5 % du mix électrique réunionnais. Or, cette filière, retenue dans la cadre du Plan de Prévention et de Gestion des Déchets non Dangereux (PPGDND), avec la mise en place de traitements performants et adossée à des tarifs de rachat adaptés, s'impose au regard des contraintes du territoire.

Elle permet:

- La sécurisation du chemin vers l'autonomie électrique,
- Des retombées économiques et sociales par la mise en place de filières industrielles innovantes et le recours à des ressources locales,
- La maîtrise de la dépense publique au travers d'une valorisation économique des sous-produits issus du traitement des déchets.

L'opportunité pour le territoire est importante avec un potentiel qui pourrait représenter, en fonction des technologies retenues, entre 130 et 200 GWh/an, soit jusqu'à 7 % des besoins en électricité du territoire.

Les opportunités de développement portent sur :

- du biogaz de décharge,
- de la méthanisation organique,
- de la valorisation énergétique de déchets : 16 MWelec en 2023.

■ Installations actuelles/contexte

À ce jour, aucune installation n'est effective. Mais des installations devront impérativement voir le jour d'ici à l'échéance 2023, à l'initiative des deux syndicats de traitement de déchets : ILEVA et SIDNE.

■ Évolution du contexte à l'horizon 2018/2023

Il s'agira d'informer et sensibiliser la population sur la pertinence de cette technologie pour le mix énergétique.

■ Objectifs quantitatifs à 2018 et 2023

A l'horizon 2023, deux unités de puissance cumulée de 16 MW, soit 130 à 200GWh/an seront installées. Un potentiel complémentaire de 3 à 5 MW pourra être ultérieurement introduit via la technologie ORC.

■ Points de vigilance

Il faut anticiper la gestion des résidus des déchets ultimes, qui sont potentiellement dangereux.

Géothermie

■ Ressources et installations actuelles/contexte

Il n'y a aucune installation existante en 2015.

Une étude, réalisée par le BRGM, a repris les différents travaux réalisés pour en faire une réinterprétation et localiser des ressources en dehors du périmètre du patrimoine mondial de l'Unesco.

La zone sud de Salazie apparaît la plus prometteuse.

Un permis exclusif de recherche a été délivré à une entreprise privée.

Un fonds de garantie en cas d'échec des forages (60 % des coûts) a été mis en place.

■ Évolution du contexte à l'horizon 2018/2023

- Amélioration possible des technologies de forage.
- Meilleure connaissance du sous-sol et donc d'une éventuelle ressource.

À l'issue d'une étude complémentaire permettant de caractériser le gisement et préciser les moyens pour l'explorer et l'exploiter, il sera possible d'envisager d'ici 2023 un projet industriel d'une centrale de 5MWe.

Cette contribution est particulièrement intéressante surtout lorsque l'on se positionne à l'échelle du cirque car elle va contribuer à l'indépendance et à la sécurisation de l'approvisionnement en électricité.

■ Points de vigilance

Patrimoine mondial de l'Unesco et acceptation par la population.

Hydraulique

■ Ressources et installations actuelles/contexte

7 installations hydrauliques existent sur l'île à fin 2013 :

- Takamaka 1 : 17 MW
- Takamaka 2 : 26 MW
- Bras de la Plaine : 4,6 MW
- Langevin : 3,6 MW
- Rivière de l'Est : 80 MW
- Bras des Lianes : 2,2 MW
- Pico centrale RT4 : 0,2 MW

La puissance totale raccordée est de 133,6 MW. Une contrainte forte de cette ressource est sa variabilité inter-annuelle, fonction notamment de la pluviométrie : la production a ainsi varié ces dix dernières années de 402 GWh (2011) à 657 GWh (2007).

■ Gisement

Il existe peu de sites naturels encore exploitables. Les réseaux d'adduction peuvent permettre d'installer encore quelques nouvelles unités de petite taille.

COMMUNE	Adduction d'eau potable				Réseaux d'irrigations				Réseaux d'assainissement		
	Sites	Σ Puissance (kW)	Σ Energie/an (MWh)	Σ Investissement (€)	Sites	Σ Puissance (kW)	Σ Energie/an (MWh)	Σ Investissement (€)	Sites	Σ Puissance (kW)	Σ Energie/an (MWh)
Bras panon	3	61,72	539,7	471 163							
Cilaos	5	89,7	766,9	1 233 246	Bras de Cilaos : 3	1200	3 800	3 100			
Entre deux	5	9,47	80,6	27 299							
Etang salé	2	27,81	236,4	83 423							
La Possession	7	89,36	763	455 247							
Petite Ile	4	7,95	67,5	12 136							
Le Port	2	38	326,3	133 839							
Plaine des palmistes	4	101,34	817	464 010							
Salazie	10	312,3	2672,8	1 794 276	Puit de chute Prise de la Rivière du Mât	800	3 100	2 600 000			
					Puit de chute Prise de la Rivière Fleurs Jaunes	200	900	900 000			
St André	2	8	65,5	23 115							
St Benoît	4	22,2	206,5	72 876							
Ste Marie	8	75,4	635,6	224 320					Grand Prado	91,6	0,264
St Denis	9	34,58	548	186 558							
St Joseph	7	40,32	576	349 459							
St Leu	3	61,46	367,9	130 364							
St Paul	3	32,07	301,6	106 460	9	1850	7 110	7 500 000			
St Pierre	2	17	142,4	50 265	6	667	1 853,9				
Ste Suzanne	4	29,02	250	76 217	Puit de chute de Ste Suzanne	800	3100,0	2 327 913			
Les Avirons	9	18,71	156	48 689							
St Louis	5	19,94	172,3	57 644							
Le Tampon (La Plaine des cafres)	13	124,43	1 060,2	245 896	Plaine des cafres : 9	73	377,8	220 088			
					Bras de la plaines : 5	638	1604,9				
Plaine des palmistes					1		1500				
Trois Bassins											
Sainte Rose											
PDEAH CG974					Total sites CG	3820	14200	14 100 000			
TOTAL (23)	111	1 221	10 753	6 246 502	47	10 048	37 547	27 651 101	-	92	0
Total général des puissances					11 360,38	KW					
Total général de la production annuelle					48 299,36	MWh					
Total général des investissements					33 897 603,00	€					

Sur la petite hydraulique, le gisement reste à identifier. Deux projets de petite hydroélectricité, représentant 700 kW ont été mis en service, et 2 autres projets sont à l'étude, pour une puissance de 240 kW.

■ Acceptabilité / conflit d'usage

Le respect des obligations sanitaires sur les réseaux d'eau potable crée des contraintes de surcout pour la production de petite hydroélectricité sur ces réseaux.

Pour les nouveaux projets hydrauliques, la cohabitation avec les activités de loisirs en eaux vives sera organisée.

■ Impact environnemental

La réglementation en matière de débits réservés diminue la production électrique. Cette réglementation limite l'impact de la production hydroélectrique sur les milieux aquatiques.

■ Objectifs du SRCAE

Le SRCAE prévoyait + 5MW à l'horizon 2030 pour la petite hydroélectricité et + 47 MW en 2030 sur la grande hydroélectricité, ce qui paraît désormais ambitieux.

■ Externalités positives

Cette ressource permet une production en base, à la pointe et procure de l'inertie au système électrique.

■ Objectifs quantitatifs à 2018 et 2023

- + 0,5 MW de petite hydroélectricité à l'horizon 2018 et + 1 MW de 2018 à 2023 (Cf. page 28)
- mise en service de Takamaka 3 en 2023 (38MW) ou optimisation de la chaîne hydroélectrique de Takamaka.

Energies marines

■ Ressources et installations actuelles/contexte

Le développement actuel des technologies d'énergies marines ne laisse pas entrevoir de possibilité de disposer d'unités productrices dans un bref délai. Cependant, les ressources de la houle et celle de l'énergie thermique des mers existent à La Réunion et permettent d'imaginer une exploitation à long terme. D'ici là, des prototypes et programmes de recherches ont été et seront lancés pour favoriser le développement des technologies dans le contexte tropical (cyclone). La caractérisation de la ressource sera un axe de recherche à favoriser.

Le tarif d'achat actuel ne permet pas de couvrir les risques de ces technologies. Et, ce d'autant plus qu'au niveau national les programmes de développements sont orientés vers des technologies inadaptées aux ressources locales (courants, éolien ancré).

Le projet Seawatt à Saint-Pierre concernant l'énergie houlomotrice est lui à l'arrêt, du fait de la faillite de l'entreprise britannique portant la technologie Pelamis.

Concernant l'énergie thermique des mers (ETM), le prototype à terre énergie thermique des mers (PAT ETM) est installé à l'IUT de Saint Pierre et constitue l'un des trois bancs d'essais à échelle réduite de cette technologie à l'échelle mondiale. L'université travaille en recherche développement sur les échangeurs et les cycles thermodynamiques pour l'amélioration de la production d'énergie par l'ETM.

Concernant l'éolien flottant en mer, des projets pourraient être développés sous réserve d'adaptation aux zones cycloniques.

■ Évolution du contexte à l'horizon 2018/2023

La Réunion doit poursuivre la R&D et travailler sur le développement de sites locaux, afin d'être en mesure de définir les zones où des appels d'offres dédiés à la mise en place des centrales de production d'énergie marine de série pourraient être lancés.

■ Objectifs quantitatifs à 2018 et 2023

Le développement actuel ne permet pas d'installer d'unité de production d'ici à 2018.

Cependant, la période 2016/2018 sera mise à profit pour la réalisation d'études ce qui permettrait le cas échéant d'envisager le déploiement d'unités de production dont la puissance reste à définir d'ici à 2019 (au moins 5MW).

■ Points de vigilance

- Conditions climatiques et de houles maîtrisées
- Favoriser la Recherche Développement (R&D)
- Retours économiques/scientifiques pour la Réunion de la R&D supportée
- Expertiser la valorisation annexe de ces programmes de R&D

La mise en place des programmes de recherche et le développement des technologies à l'export pourraient permettre d'améliorer suffisamment les systèmes pour les rendre adaptés aux conditions réunionnaises. Le lancement d'appels d'offres pourrait permettre l'émergence de projets.

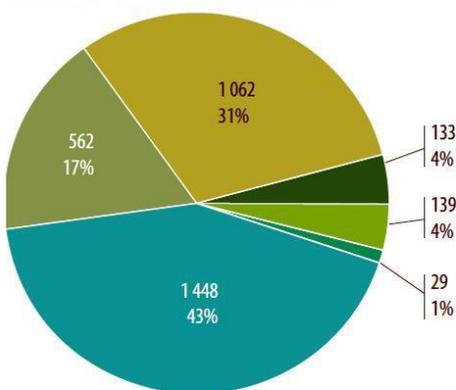
2) Objectifs de développement des énergies renouvelables mettant en œuvre une énergie fatale à caractère aléatoire

Photovoltaïque

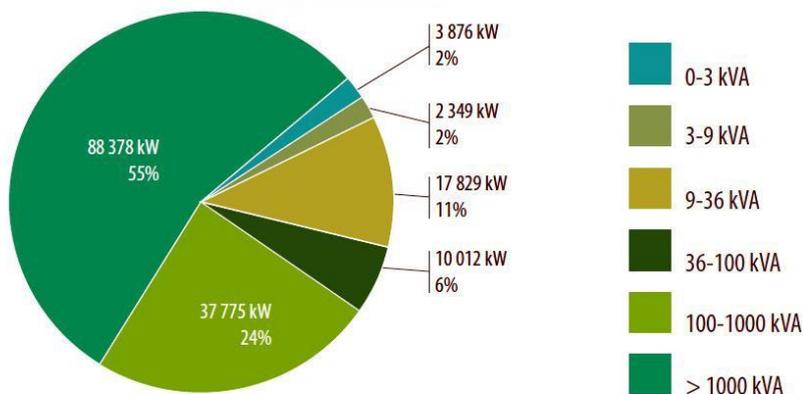
■ Ressources et installations actuelles/contexte

Répartition par nombre d'installations et par puissance installée en 2013

Nombre d'installations



Puissance installée



Source EDF – Auteur : oer

À fin 2013, la puissance photovoltaïque installée s'élève à 160 MWc dont 8 MW raccordés au réseau cette même année.

Cette puissance installée a permis la mise sur le réseau de 224 GWh, soit 8,7% de la consommation totale d'électricité de l'île.

Le nombre d'heures de fonctionnement est de 1399 h/an (équivalent pleine puissance nominale).

■ Évolution du contexte à l'horizon 2018/2023

La définition des besoins en stockage, des principes de mise en œuvre de ce stockage et de sa gestion au niveau du réseau sont autant d'évolutions qui auront un impact fort sur la filière ainsi que sur le rôle que pourra jouer le photovoltaïque sur le réseau électrique réunionnais.

Les déconnexions ont généré en 2014 des pertes de 0.5% de la production d'énergie du photovoltaïque et cette part va aller croissante avec le développement du PV non stocké.

8,5 MW ont été attribués aux projets réunionnais dans le cadre de l'appel d'offres CRE lancé en 2015.

■ Objectifs quantitatifs à 2018 et 2023

L'objectif visé pour le PV non-stocké : +20 MW en 2018 et +30 MW en 2023

L'objectif pour le PV stocké de plus de 100 kWc est fixé à : +20 MW en 2018 et +30 MW en 2023

Un objectif propre aux installations de 1 à 9 kWc en autoconsommation est fixé à +5 MWc en 2018 et + 8 MWc en 2023.

Ainsi, en cumulé, cela aboutit à une moyenne de 13 MW de PV stocké et non stocké par an, en dehors des appels d'offres CRE de 2015.

■ Points de vigilance

- Impact du développement sur le foncier et l'activité agricole (les projets photovoltaïques en zone agricole sont soumis à l'avis conforme de la CDPNAF)

- Retour économique local

Eolien

■ Ressources et installations actuelles/contexte

Il existe 2 parcs éoliens à La Réunion : celui de la Perrière à Sainte-Suzanne et celui de Sainte-Rose. Ils ont permis de produire 15,1 GWh avec une puissance installée de 16,5 MW.

En 2013, la production électrique a diminué de 17 % comparée à 2012. Cela est en partie dû aux conditions climatiques. Le nombre d'heures de production était de 915 heures-équivalent à la puissance nominale.

■ Gisement

Le schéma régional éolien (SRE) permet d'affiner l'évaluation du gisement. Il identifie plusieurs zones sur lesquelles de nouveaux parcs peuvent être envisagés.

Le potentiel supplémentaire de 55 MW d'éolien terrestre est réparti de la manière suivante :

- Eolien mobilisable : 8 MW à Saint-Pierre, 12 à 15MW à Sainte-Marie, 8 MW à Sainte-Rose, 5 MW à Sainte-Suzanne (repowering)
- Eolien non mobilisable : 10 MW repowering et 10 MW neufs sur Sainte-Rose

Les puissances mobilisables sont celles dont l'implantation est compatible avec la loi Littoral. Celle-ci ne permet pas l'implantation d'éoliennes sur les communes littorales d'Outre-Mer et sur les espaces proches du rivage.

Or, à La Réunion le meilleur gisement se situe sur ces espaces.

■ Acceptabilité / conflit d'usage

La consommation de foncier agricole est très faible pour cette filière. Néanmoins, la ressource foncière peut être difficilement mobilisable.

■ Évolution du contexte à l'horizon 2018/2023

Comme pour le photovoltaïque, la question du stockage est importante.

La maîtrise des technologies Off-shore (et notamment flottantes) peut, à moyen terme, ouvrir des perspectives. Le

petit éolien n'a pas été pris en compte, mais il n'existe pas de données de production fiables.

Les projets de stockage en cours peuvent prévoir des batteries lithium-ion. D'autres possibilités sont à explorer avec la STEP (Sainte-Suzanne) mais le cadre réglementaire et tarifaire reste à trouver.

■ Objectifs quantitatifs à 2018 et 2023

Le SRCAE affiche les objectifs de + 20 MW en 2020 et + 15 MW en 2030. Ces objectifs sont très ambitieux au regard de l'application de la loi Littoral.

■ Objectifs quantitatifs de la PPE

- + 8 MW en 2018
- Début des travaux de repowering sur Sainte-Suzanne en 2018
- + 12 MW de 2018 à 2023.

■ Points de vigilance

- Suivi des technologies Off-shore
- Réglementation loi littoral/SAR
- Impact sur l'activité agricole

Tableau récapitulatif par type d'ENR aux horizons 2018/2023 : MW installés cumulés et GWh produits par an

Source	Type énergie renouvelable : nouvelles installations	MW cumulés de 2016 à 2018	GWh produits en 2018	MW cumulés de 2016 à 2023	GWh produits en 2023
Soleil	Photovoltaïque stocké - hors AO CRE	20,0	26,0	50,0	65,0
Soleil	Photovoltaïque stocké - AO CRE 2015	8,5	11,1	8,5	11,1
Soleil	Photovoltaïque non stocké - hors AO CRE	20,0	27,0	50,0	67,5
Soleil	Photovoltaïque 1-9 kWc	5,0	6,7	13,0	17,5
Biomasse	Bagasse et Autres biomasses valorisées en CT		100,0		481,0
Biomasse	Méthanisation	2,5	17,5	6,0	42,0
Biomasse	Gazéification	1,0	7,0	4,0	28,0
Biomasse	Cogénération / ORC	5,0	35,0	5,0	35,0
Mer	Energies Marines			5,0	20,0
Terre	Geothermie			5,0	40,0
Eau	Hydraulique	0,5	2,0	39,5	68,0
Vent	Éolien terrestre	8,0	8,8	25,0	27,5
Déchets	valorisation énergétique			16,0	130,0
Total par année		70,5	241,0	227,0	1032,5

Synthèse horizons 2013/2018/2023

Consommation finale en ktep	2013	2018	2023
Transport	582	579	554
dont transport routier	416	401	376
dont transport aérien	155	168	168
dont transport maritime	12	9	9
Électricité (après perte réseau)	219	235	245
dont origine EnR	83	109	177
dont origine fossile	136	126	68
chaleur et autres	122	142	151
dont origine EnR	67	69	78
dont origine fossile	56	72	72
Total	923	956	950
dont origine EnR	149	178	255
dont origine fossile	774	776	693

part EnR	16,2%	18,6%	26,8%
part EnR électrique	37,8%	46,3%	72,2%

Evolution du seuil de déconnexion

Le développement des ENR intermittentes peut dans certaines situations faire peser des risques sur le système électrique réunionnais. En effet, l'intermittence du PV conduit à diminuer l'inertie du système électrique et la réserve primaire doit donc être augmentée. Le gestionnaire du système (EDF SEI) mène des réflexions pour augmenter l'inertie du système via de nouvelles solutions : batteries, volants d'inertie, STEP.

À ce jour, l'importance du développement des ENR intermittentes entraîne, pour le système électrique un besoin plus élevé d'inertie.

Le seuil de déconnexion des ENR intermittentes de puissance instantanée issue des énergies fatales à caractère aléatoire injectée dans le réseau est de 32 % en 2016. Il évoluera progressivement pour atteindre 35 % en 2018. Le gestionnaire du système électrique établira, en collaboration avec l'Etat et le conseil régional, les conditions technico-économiques pour porter ce seuil à 45% en 2023.

Ces études portent sur les axes suivants :

- Amélioration des prévisions de production des ENR intermittentes ;
- Développement d'infrastructures de type station de transfert d'énergie par pompage STEP (centralisée ou micro-STEP), volants d'inertie...
- Pilotage à commande centralisé de batteries ou de capacités d'inertie (localisées ou diffuses) ;
- Développement des Smart Grids ;
- Règles dynamiques de définition du seuil et d'adaptation des services systèmes (dont la réserve);
- Règles techniques de déconnexion des PV.
- Modification des paramètres de pilotage des installations PV

D'autres voies restent à développer telle que la contractualisation du plafonnement avec indemnisation au-delà du plafond. Ces démarches se font au niveau national.

L'installation de capacités de stockage rapides dans les îles permettra d'augmenter la pénétration des énergies renouvelables dans le mix énergétique, améliorer les coûts de gestion du parc de production électrique tout en améliorant la stabilité du réseau et la qualité de fourniture de l'électricité.

Ce stockage doit pouvoir fournir un soutien dynamique de réglage primaire de fréquence. Il doit pouvoir déployer dans les quelques millisecondes suffisamment de puissance pour amortir la chute de fréquence en cas d'incident de production et ce durant le temps nécessaire à l'activation complète de la réserve primaire des groupes conventionnels.

3) Objectifs de développement des autres offres d'énergie

Fuel

- Ressources et installations actuelles/contexte

En 2013, les trois unités suivantes étaient en fonctionnement :

- Centrale de Port Ouest (TAC) : 60 MW (Arrêtée fin 2013)
- Centrale de Port Est (TAC) : 80 MW
- Centrale PEI de Port Est (Moteurs) : 211 MW

Soit un total de 351 MW ayant produit 483,2 GWh au cours de l'année et l'équivalent de 1 376 h de fonctionnement à puissance nominale installée.

- Évolution du contexte à l'horizon 2018/2023

Les moteurs de Port Est ont été mis en service au cours de l'année 2013 et sont donc destinés à compléter la

production locale pour au moins 15 à 20 ans. Des adaptations significatives seraient nécessaires pour convertir ces moteurs à un carburant plus écologique (gaz).

En raison du déclassement des trois anciennes turbines à combustion (TAC) du Port Ouest, d'une puissance installée cumulée de 60 MW, un besoin de moyens de pointe d'une quarantaine de MWe dans le sud de l'île a été identifié. Ainsi, à échéance 2017, une Turbine à Combustion (TAC) qui fonctionnera à partir de 80% d'énergie renouvelable (sur la base d'un fonctionnement de 800 heures /an à équivalent pleine puissance) sera mise en place dans le sud de l'île.

- Objectifs quantitatifs à 2018 et 2023

- Fin 2017: mise en place de la TAC (avec possibilité d'utiliser le combustible bioéthanol) de 41 MW située à Saint-Pierre.

- Points de vigilance

- Usage de cette unité pour des besoins de pointe et de secours
- Proportion de bioéthanol produit localement

Charbon

- Ressources et installations actuelles/contexte

Fin 2013, deux centrales charbon-bagasse sont en production pour une puissance totale installée de 210 MW. La production électrique à partir du charbon (et à la marge d'huile usagée) s'est élevée à 1268 GWh. Quatre fois plus d'électricité est produite par le charbon que par la bagasse.

- Objectifs quantitatifs à 2018 et 2023

Diminuer la part de charbon au profit de la biomasse dans la production totale des centrales bagasse-charbon.

Gaz

La filière Gaz ne dispose pas d'acteurs locaux et les solutions d'importation de gaz ne s'avèrent pas réellement satisfaisantes.

Ce type de projet nécessite de lourds investissements.

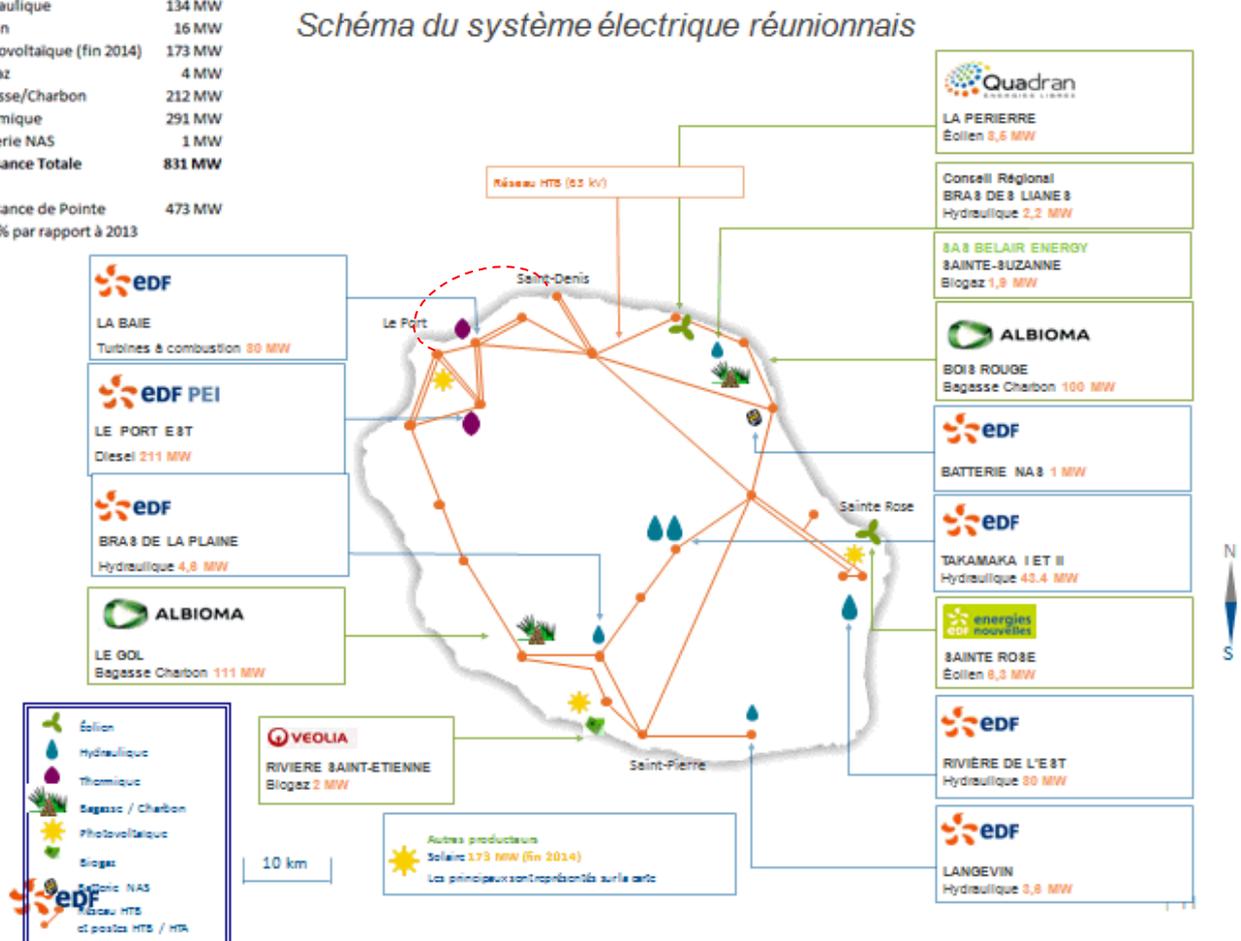
Il est soumis à de fortes contraintes, notamment en termes de périmètre de sécurité.

E. LES INFRASTRUCTURES ÉNERGÉTIQUES, LES RÉSEAUX

I. État des lieux des infrastructures énergétiques et évolution récente

Hydraulique	134 MW
Eolien	16 MW
Photovoltaïque (fin 2014)	173 MW
Biogaz	4 MW
Bagasse/Charbon	212 MW
Thermique	291 MW
Batterie NAS	1 MW
Puissance Totale	831 MW

Puissance de Pointe
+3.5% par rapport à 2013



Source EDF

Le réseau électrique réunionnais est constitué de trois zones électriques différenciées : le Nord et l'Est, l'Ouest et le Sud. Cette structuration imposée par le relief, la position des outils de production et des zones urbaines, fragilise le système électrique avec les évolutions différentes de la consommation et de la production dans chacune de ces zones.

Ainsi, la construction de la centrale EDF PEI a nécessité le renforcement du réseau 63 kV entre les zones Ouest et Nord, avec la construction en 2011 d'une liaison sous-marine (contournement de la Grande Chaloupe). Il reste à renforcer ce réseau 63 kV vers la zone de Moufia afin d'éliminer les congestions (Ouest – Est) en cas de manque de production au Nord-est.

De même, l'accroissement important de la consommation dans le Sud, rend indispensable le renforcement du réseau électrique entre l'Ouest et le Sud. C'est l'objet du projet LEO (Liaison Électrique de l'Ouest) qui vise à renforcer durablement cette interconnexion.

À La Réunion, 68 % du réseau HTA et 36% du réseau BT sont en souterrain. En 2014, 105 kilomètres de réseaux HTA et BT ont été enfouis. Dix millions d'euros d'investissement ont été alloués en 2014 à l'amélioration des réseaux (mise en souterrain et consolidation).

83 km (18%) du réseau HTB sont en souterrain et 17 km (4%) en liaison sous-marine.

Le développement du stockage de l'énergie constitue un enjeu fort :

- Stockages centralisés.
- L'hydroélectricité classique est déjà en tant que tel un moyen de stockage.

Le stockage de l'énergie doit être couplé au renforcement des infrastructures réseau et au développement de l'intelligence du réseau électrique (Réseaux intelligents et compteurs communicants), afin de relever la limite d'insertion des énergies intermittentes.

Le stockage permet de remplir les fonctions suivantes :

- Lissage de l'intermittence de certaines ENR
- Effacement d'une partie de la pointe du soir
- Constitution de réserve primaire
- Participation au réglage de fréquence

Par ailleurs, les clients seront équipés progressivement d'ici 2024 de compteurs communicants.

II. Objectifs en matière de réseaux électriques

1) Entretien des réseaux : investissement d'amélioration, qualité, ...

La croissance de la consommation et le développement de nouveaux moyens de production impliquent le développement et le renforcement des réseaux électriques.

L'arrivée massive d'ENR intermittentes sur le réseau moyenne tension nécessite des adaptations de ce réseau tout autant que celui de 63 kV. Ces adaptations seront envisagées, en concertation avec l'État et la Région, par le biais du Schéma Régional de Raccordement au Réseau des ENR (S3RENr) qui fait suite au Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE).

Or, les délais de réalisation des lignes 63 kV peuvent être plus longs que ceux de réalisation des centrales, notamment en raison de la sensibilité aux questions environnementales et des procédures de concertation avec les acteurs, parfois très nombreux pour des lignes traversant plusieurs communes et des terrains très variés. Il est donc nécessaire d'inclure la question du renforcement du réseau 63 kV dès le début des réflexions sur les projets de production. Il est ainsi nécessaire de prévoir un délai de l'ordre de 5 ans pour l'instruction et la construction d'une ligne 63 kV permettant l'évacuation de la production (délais entre l'engagement du producteur dans sa solution de raccordement et la date d'injection sur le réseau de son nouveau moyen de production) et de faciliter la prise en compte des contraintes du raccordement dans l'élaboration des documents d'urbanisme.

Enfin, respecter l'équilibre entre zones d'implantation des moyens de production et zones de consommation permet d'optimiser la structure du réseau 63kV en limitant certains renforcements. Dans le Sud, il apparaît nécessaire de renforcer, à l'avenir, les moyens de production, notamment les moyens de pointe/secours, pour éviter des besoins de création de nouvelles lignes 63kV entre le nord et le sud de l'île par le col de Bellevue et dans le Parc Naturel National, dont la faisabilité serait incertaine.

2) Avancement de l'élaboration du Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (S3REnR)

Après la publication du SRCAE en décembre 2013, le gestionnaire du réseau a commencé l'élaboration du S3REnR. Comme dans toutes les ZNI ce travail est interrompu. La quote-part à payer par les producteurs serait en effet si élevée qu'elle bloquerait tout projet. Une solution est en cours de validation au niveau national.

Le réseau HTB de la Réunion est cependant, en bien des zones, saturé en production. Sa capacité d'accueil est en particulier très limitée dans les zones Sud et Nord-est, et ce malgré la prise en compte du projet LEO.

Le schéma élaboré pour accueillir la totalité des ENR potentielles est en conséquence le suivant :

- Création d'une nouvelle ligne Abondance – Moufia, pour un coût estimé à 35 M€.
- Installation d'un dispositif de régulation de tension (transfo déphaseur) pour un coût estimé à 2 M€.
- Reconstruction de la ligne BDP – Saint-Pierre et travaux sur la ligne Gol – La Vallée, pour un coût estimé à 12 M€.

3) Développement du réseau, impact des orientations de la PPE sur les réseaux

Cette partie sera finalisée au sein du S3REnR.

III. Promouvoir une mobilité durable

Le secteur des transports représente le principal poste de consommation d'énergie, d'émission de gaz à effet de serre et de dépendance au pétrole importé.

À La Réunion, le Schéma Régional des Infrastructures de Transports (SRIT) arrêté en 2014 est le document de référence. Il pose les constats et définit les orientations régionales, à l'horizon 2020-2030, afin de répondre à des objectifs de mobilité durable.

Les principales orientations sont:

- Diminuer notre dépendance aux énergies fossiles et les émissions de gaz à effet de serre ;
- Disposer d'une offre mieux équilibrée entre transport individuel et transport collectif ;
- Maîtriser la congestion routière ;
- Améliorer l'offre en infrastructures pour le vélo et les piétons.

À côté de ces orientations, il apparaît essentiel de développer de manière concomitante des actions complémentaires, telles que :

- La promotion des plans de déplacement entreprises ou administrations ;
- La promotion du covoiturage et les parkings relais pour cette pratique ;
- Le développement du télétravail ;
- actions à l'échelle urbaine : **Amélioration de la vitesse commerciale** des transports en commun, notamment aux entrées d'agglomération, via la **mise en œuvre de transports en commun en site propre**
- action à l'échelle régionale : création d'une **offre de transports en commun interurbaine compétitive** face à la voiture particulière, via la **mise en œuvre d'un réseau régional de transport guidé** (RRTG : réseau régional express de transports collectifs, en cours d'études).

Les objectifs sont les suivants, compte tenu de la situation actuelle, où seulement 6 % du trafic est effectué en transport collectif :

<p>Objectif 1 Augmentation significative de la part modale de Transports en Commun :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 % en 2018 • 11 % en 2023 • 15 % en 2030 	<p>Moyens à mettre en œuvre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de l'offre de TC: Etudes transports déplacements Trans Eco Express Systèmes centraux de la billetterie mutualisée (Système d'Aide à Exploitation et Information Voyageur et Système Information Multimodal) Réseau Régional des Transports Guidés (RRTG) Parkings relais
<p>Objectif 2 Baisse de la consommation des énergies fossiles du secteur des transports</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 % en 2018 • 10 % en 2023 (en partant de 2014) • 15 % en 2030 	<ul style="list-style-type: none"> • Développement des modes doux et du transport par câble : Etudes pour le transport par câble Plan Régional Vélo • Promotion de la mobilité électrique : Bornes publiques de recharges • Amélioration de la logistique urbaine : Etude et guide sur la logistique urbaine • communication

Objectifs de déploiement des véhicules électriques et des dispositifs de charge

Déployer le véhicule électrique à La Réunion

La mobilité électrique est une pratique pertinente pour un territoire comme le nôtre, où la très grande majorité des déplacements quotidiens sont inférieurs à 100 km. En effet, elle contribue à limiter notre dépendance aux énergies fossiles et à améliorer la qualité de l'air. Mais l'énergie électrique du réseau est à l'heure actuelle encore trop carbonée, chère à produire et fortement subventionnée. Aussi le modèle économique proposé dans le cadre de la PPE consiste en une alimentation préférentielle des véhicules électriques par des ombrières photovoltaïques avec batteries.

Ce modèle est en cours d'expérimentation pour :

- les flottes captives ;
- le transport collectif ;
- la logistique urbaine ;
- les déplacements en autopartage en ville.

Il s'agira de rechercher un modèle économique soutenable qui contribuera aussi à redynamiser le secteur économique des entreprises du photovoltaïque, sachant que pour les grandes installations nous sommes désormais contraints d'attendre les appels d'offres nationaux avec des volumes limités.

De plus, afin d'affiner, les objectifs fixés de déploiement de véhicules électriques et des bornes de recharge, une étude en cours permettra de définir la stratégie régionale en matière de véhicules électriques et plus

généralement pour la mobilité décarbonée (mobilité électrique mais aussi ouverture à d'autres carburants alternatifs). L'objectif à horizon 2023 pourra alors être défini sur la base d'éléments concrets.

Année	2014	2018	2023
Nb. de véhicules électriques	50	1300	Entre 1500 et 2000
Nb. de bornes de recharge publique	22	150	Entre 180 et 225

Obligation d'acquisition de véhicules propres

L'article 141-5 du code de l'Énergie demande que la PPE fixe, pour les ZNI, la date d'application des obligations d'acquisition de véhicules à faibles émissions au sein de l'État et ses établissements publics ainsi que dans les collectivités territoriales et leurs groupements. Ainsi, la date d'application des obligations fixées en vertu de l'article L.224-7 du code de l'Environnement, est fixée au 1^{er} janvier 2016. Ces obligations sont relatives à la proportion de véhicules à faibles émissions, lors du renouvellement de flottes publiques de véhicules légers.

La date d'application des dispositions du L.224-8, relatif aux flottes publiques de poids lourds est fixée au 1^{er} janvier 2020.

Toutes ces dispositions ne pourront être applicables que selon les modalités et après parution du décret en Conseil d'État, prévu à l'article L. 224-9 du code de l'environnement.

4) Electrification des zones non raccordées au réseau public d'électricité

Il existe des zones isolées, non raccordées à un réseau public comme le cirque de Mafate et le site de Grand Bassin.

Depuis 1997, un important programme d'électrification a été réalisé sur le cirque de Mafate qui a permis l'implantation de 330 générateurs photovoltaïques. Leurs contrats de maintenance sont arrivés à terme.

Une étude globale de pérennisation de l'électrification du site a été lancée.

IV. Objectifs relatifs aux autres infrastructures énergétiques

Les projets de type SWAC (climatisation marine) ou de type réseau de chaleur/froid à partir de la chaleur fatale des centrales thermiques entrent dans ce champ.

Le projet de climatisation par eau de mer (SWAC) est un projet innovant difficile à financer.

Le porteur de projet et ses financeurs souhaitent étudier des alternatives (redimensionnement, autres sites, ...) pour atteindre des économies d'énergie similaires.

F. SYNTHÈSE DES PRÉCONISATIONS ET PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES

Le tableau ci-dessous reprend les prescriptions et préconisations environnementales de la PPE, autrement dit les mesures pour éviter, réduire ou compenser les impacts environnementaux (directs ou indirects) de la PPE. Il décrit leurs articulations avec les autres plans et programmes.

<i>Projets concernés</i>	<i>Mesures d'évitement ou de réduction</i>	<i>Articulation avec les autres plans et programmes</i>
Mesures concernant les projets d'infrastructures		
Réhabilitation (logement, industrie, tertiaire) Projets bioclimatiques Projets hydrauliques Entretien/développement réseaux Infrastructures de transport en commun	Coordination environnementale de chantier	Cette prescription pourra être reprise par les documents d'urbanisme. Elle est également imposée par les Programmes Opérationnels Européens (PO FEDER, FEADER) via leur évaluation environnementale.
Combustion de biomasse (incluant déchets verts)	Prévoir la mise aux normes réglementaires des centrales existantes par rapport aux émissions de polluants et de gaz	Cette prescription est d'ordre réglementaire et s'impose aux centrales existantes ou à créer.
Hydraulique (Takamaka 3) Valorisation énergétique Déchets non dangereux Station de transfert d'énergie par pompage Infrastructures de transport en commun Raccordement réseau énergies marines	Intégration paysagère	Cette prescription est déjà inscrite dans le Schéma d'Aménagement Régional (SAR, pour les Espaces naturels de protection forte), dans le Schéma de mise en valeur de la mer (SMVM, pour les espaces proches du rivage) et dans la Charte du Parc (pour le cœur).
Photovoltaïque Éoliennes	Limiter la consommation d'espace agricole	<p>Cette prescription est déjà inscrite dans le Schéma d'Aménagement Régional (SAR, Prescription 4), qui préconise également une compensation agricole, prescrite dans la Loi d'avenir.</p> <p>Pour le photovoltaïque, le SAR prescrit que l'activité agricole soit intégralement préservée en cas d'implantation en espace agricole.</p> <p>Les documents d'urbanisme. doivent être compatibles avec le SAR.</p> <p>Cette prescription pourrait être reprise dans les appels d'offres régionaux.</p> <p>Les projets sur le foncier agricole sont soumis à l'avis conforme de la CDCEA.</p>

Stockage d'énergie (Station de transfert d'énergie par pompage, Volant d'inertie et autres)	Privilégier la variante la moins impactante en termes d'emprise	Cette préconisation s'applique aux projets à venir, notamment s'ils font l'objet d'une étude d'impact, ce qui impose une comparaison de variantes. Cette mesure peut être inscrite dans les PCET ou les documents d'urbanisme.
Station de transfert d'énergie par pompage (STEP)	Ne pas se situer dans le lit mineur d'un cours d'eau.	Cette mesure peut être reprise dans les documents d'urbanisme. Elle sera par ailleurs contrôlée lors des autorisations au titre du code de l'environnement des STEP.
Ouvrage hydraulique	Respecter les enjeux fondamentaux de la gestion de l'eau et de la continuité écologique	Respecter le SDAGE, l'arrêté de classement des cours d'eau, la stratégie réunionnaise de la biodiversité.
Entretien et développement des réseaux (lignes électriques essentiellement, mais aussi les éventuels réseaux de chaleur, de froid ou de gaz)	Prévoir des dispositifs limitant les risques de collisions par l'avifaune en cas de traversées aériennes de ravines présentant un enjeu ornithologique	Cette prescription sera reprise également dans le S3REnR. Par ailleurs, la création de nouvelles lignes aériennes haute tension (HTB) est soumise à étude d'impact.
	Opter pour l'implantation la moins pénalisante en termes de biodiversité	Les travaux de renforcement ou de création de lignes haute tension doivent respecter les prescriptions 1, 2, 3 et 4 du SAR. La prescription 1 dispose que les aménagements en espace naturel de protection forte doivent être conçus et implantés de façon à minimiser leurs impacts écologique et paysager, notamment dans leur localisation et leur aspect. Le SAR préconise d'enfouir les réseaux lors des renforcements de lignes existante. Si pour des raisons techniques, ces recommandations ne pouvaient être mises en œuvre, il conviendrait que l'opérateur dépose la ligne existante et regroupe les capacités de transport sur une nouvelle ligne.
	Privilégier la mutualisation des réseaux enterrés avec des réseaux existants	Cette mesure d'évitement pourra être reprise dans les documents d'urbanisme et dans le S3REnR.
	Éloigner les réseaux HTB des établissements sensibles, en respectant les normes de champ électromagnétiques et en prenant en compte les recommandations sanitaires	Cette mesure d'évitement pourra être reprise dans les documents d'urbanisme et dans le S3REnR.
Valorisation des énergies marines	Préservation du milieu marin et côtier.	Le SMVM prescrit certaines orientations pour les implantations en espace marin : choix des sites sur le principe de moindre impact sur la biodiversité et en appliquant les principes d'insertion

Éolien marin		paysagère pour le raccordement de ces projets sur le littoral (ouvrages enterrés ou masqués).
Promouvoir une mobilité durable pour La Réunion (augmentation de la part modale des TC, baisse de la consommation des énergies fossiles du secteur des transports)	Prévoir des dispositifs limitant les risques de collisions par l'avifaune marine en cas de traversées de ravines d'un téléphérique	Ce principe est inscrit dans le SAR (Prescription n°26.1: «Lorsque l'infrastructure traverse des espaces naturels de protection forte ou de continuité écologique, elle devra respecter les règles de transparence écologique et préserver ou restaurer les fonctions assurées par ces espaces»).

Mesures concernant les déchets produits

Amiante lors de la réhabilitation des bâtiments	Exportation en métropole de l'amiante pour élimination	Estimation du gisement et préconisation de filière d'élimination dans le futur Plan régional de prévention et de gestion des déchets.
REFIOM (Valorisation énergétique des déchets)	Stockage dans une ISDD	Préconisation de création d'une ISDD dans le futur Plan régional de prévention et de gestion des déchets.
Accompagnement de filières locales proposant des matériaux ou matériels favorables à l'efficacité énergétique (MDE)	Sensibiliser à la gestion des déchets DEEE et des fluides frigorigènes. Développer l'éco-conception des produits liés à l'isolation thermique des bâtiments	Ceci pourra être repris dans les PCET.
Photovoltaïque	Mise en place au niveau local de la filière REP pour la filière PV	Estimation du gisement et préconisation de filière d'élimination dans le futur Plan régional de prévention et de gestion des déchets.
Batteries pour le photovoltaïque et les véhicules électriques	Adapter la filière actuelle de collecte et de traitement aux caractéristiques de ces batteries.	Estimation du gisement et préconisation de filière d'élimination dans le futur Plan régional de prévention et de gestion des déchets.
Méthanisation de biomasse	Valorisation organique du digestat par épandage ou compostage normalisé	Préconisation affichée dans le futur Plan régional de prévention et de gestion des déchets.

Mesures concernant des intrants pour la production d'énergie

Combustion de biomasse (incluant déchets verts)	Prévoir des itinéraires cultureux économes en intrants	Les PCET peuvent encourager la recherche et le transfert technique des itinéraires cultureux économes en intrants. Le plan national EcoPhyto vient d'être révisé.
	Privilégier une biomasse locale ou à défaut une biomasse certifiée (FSC par exemple) si importée	Cette préconisation pourra être intégrée dans les PCET. Les projets de valorisation de la biomasse, notamment dans les centrales thermiques ALBIOMA, feront l'objet de cette préconisation.
Gazéification de biomasse	Limiter le risque érosif après exploitation, et limiter la prolifération des espèces envahissantes	Ces projets seraient soumis à étude d'impact dans laquelle les intrants devront être décrits. Le Parc National sera consulté et pourra émettre un avis sur ces intrants.
Turbine à Combustion	Favoriser le recours à un bioéthanol produit durablement et/ou localement	Le projet de turbine à combustion fait l'objet de cette préconisation.
Déploiement des dispositifs de charge pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables à La Réunion	Charger les véhicules via des bornes renouvelables ou hors pic de consommation	Le déploiement de bornes de recharge PV peut être prévu par les PDU et les PCET.

RÉCAPITULATIF DES OBJECTIFS DE LA PPE

En matière de MDE

Thème	Filière	Détail	2016/2018		2019/2023		2016/2023	
			Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh cumulé sur la période	Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh cumulé sur la période	Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh cumulé sur la période
MDE	Efficacité énergétique	Résidentiel : Isolation	150 000*	- 6,6	589 623*	- 51,2	739 623*	- 57,8
		Résidentiel : Lampes LED	630 000	- 52,2	1 297 171	- 404,5	1 927 171	- 456,7
		Tertiaire : Isolation	240 000*	- 38,9	943 397*	- 301,5	1 183 397*	- 340,3
		Tertiaire : Climatisation	7500	- 8,9	29 481	- 68,7	36 981	- 77,6
		Tertiaire : Froid commercial	375**	- 0,7	1 474**	- 5,1	1849**	- 5,8
		Tertiaire : Variateur électronique de vitesse (VEV)	240**	- 0,4	943**	- 3,3	1183**	- 3,7
		Industrie	435**	-0,8	1710**	-5,9	2289**	-6,7
		Éclairage public	75**	- 0,1	295**	- 1	370**	- 1,1
		Compteurs communicants	80 000	ND	280 000	ND	360 000	ND
	EnR Thermique	SWAC	1	+21	0 – 2	+ 35 (***)	1 à 3	+ 56 (***)
Chauffe-eau solaire résidentiel		18 000	+ 52,2	70 755	+ 368,8	88 755	+ 421	

(*) donnée en m² – (**) données en GWh_{cumac}

(***) seules les données du SWAC Nord sont ici chiffrées. Les données des projets de SWAC sur le Port et sur Saint-Pierre ne sont pas disponibles.

Tableau 1 : Tableau récapitulatif par type de MDE électrique aux horizons 2018 et 2023 : Nombre d'opérations et GWh économisés

En matière de transports

Thème	Filière	Détail	2016/2018		2019/2023		2016/2023	
			Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh/an	Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh/an	Nombre d'opérations	Gains ou prod en GWh/an
Transport	MDE	Diminution consommation et modes alternatifs à la voiture individuelle	14 opérations (TCSP, études RRTG et TPC, P+R, PRV)	- 197 GWh	22 opérations (TCSP, P+R, PRV)	- 290 GWh	36	- 487 GWh
	Infra - structure	Bornes de recharges autonomes pour véhicules électriques	150	5 GWh	30 à 75	+ 1 à 3 GWh	180 à 225	+6 à + 8 GWh
	MDE	Logistique urbaine	1 (étude)	ND	ND	ND	1	ND

Tableau 2 : Tableau récapitulatif par type de MDE transport aux horizons 2018 et 2023 : Nombre d'opérations et GWh économisés

En matière d'énergies renouvelables électriques (EnR)

Type énergie renouvelable : nouvelles installations			
Source		GWh produits en 2018	GWh produits en 2023
Soleil	Photovoltaïque stocké - hors AO CRE	26,0	65,0
Soleil	Photovoltaïque stocké - AO CRE 2015	11,1	11,1
Soleil	Photovoltaïque non stocké - hors AO CRE	27,0	67,5
Soleil	Photovoltaïque 1-9 kWc	6,7	17,5
Biomasse	Bagasse et Autres biomasses valorisées en CT	100,0	481,0
Biomasse	Méthanisation	17,5	42,0
Biomasse	Gazéification	7,0	28,0
Biomasse	Cogénération / ORC	35,0	35,0
Mer	Energies Marines		20,0
Terre	Geothermie		40,0
Eau	Hydraulique	2,0	68,0
Vent	Eolien terrestre	8,8	27,5
Déchets	valorisation énergétique		130,0
Total par année		241,0	1032,5

GLOSSAIRE

BT : Basse tension

CITE : Crédit d'impôt Transition Énergétique

CRE : Commission de Régulation de l'énergie

Eco-PTZ : Eco-Prêt à Taux Zero

EDF PEI : Production Électricité Insulaire (filiale d'EDF en outre-mer)

EDF SEI : Systèmes Énergétiques Insulaires

ENR : Énergie Nouvelle Renouvelable

GAZEIFICATION : procédé thermochimique de valorisation énergétique de la matière organique. Le bois s'avère être particulièrement adapté à ce procédé de valorisation énergétique. De plus, il a un PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur) relativement élevé. Ce procédé se divise en quatre étapes succinctes qui peuvent varier en temps et en intensité mais qui y sont inhérentes. Ces étapes sont respectivement : le séchage, la pyrolyse, la combustion et la réduction.

Ces différentes étapes amènent à la formation d'un gaz de synthèse, appelé également « syngaz », qui peut être brûlé dans un moteur avec cogénération.

GPL : Gaz de Pétrole Liquéfié

HTA : Haute Tension A (20 000 volts)

ICPE : Installation Classée Pour la Protection de l'Environnement

KWh : kilowatt heure

Ktep : kilo-tonne équivalent pétrole

MDE : Maîtrise de l'énergie

MDE ++ : MDE renforcée

METHANISATION : procédé de valorisation énergétique de la biomasse. Il s'agit d'une digestion anaérobie ou encore d'une fermentation. Ce procédé aboutit à la formation de biogaz composé essentiellement de méthane (CH₄) à une teneur de près de 70 % (le reste étant composé de CO₂, N₂, O₂ et H₂O à teneur variable en fonction du substrat).

MW : méga watt

ORC : ORGANIC RANKINE CYCLE ou CYCLE ORGANIQUE de RANKINE

Le cycle de Rankine est un cycle thermodynamique utilisant traditionnellement l'eau comme fluide de travail dans des turbines à vapeur. Les machines à Cycle Organique de Rankine (ORC) fonctionnent selon le même principe mais utilisent un fluide de travail issu de la chimie du carbone – c'est à dire organique – en remplacement de l'eau. Ces machines permettent de transformer de l'énergie thermique en énergie électrique. La chaleur récupérée va être utilisée pour chauffer puis vaporiser le fluide organique, qui sera ensuite détendu dans une turbine alimentant un générateur. Le fluide est ensuite condensé pour recommencer le cycle.

PER : Pôle d'Excellence Rural

PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur

PME : Petites et Moyennes Entreprises

PV : Photovoltaïque

R&D : Recherche et Développement

RGE : Reconnu Garant de l'Environnement

SAR : Schéma d'Aménagement Régional

SBA : Stratégie du Bon Achat

SRE : Schéma Régional Éolien
SRPP : Société Réunionnaise de Produits Pétroliers
STEP : Station de Transfert d'Énergie par Pompage
SWAC : Sea Water Air Conditioning

TAC : Turbine à Combustion
TIC : Technologies de l'Information et de la Communication

UTCF : Changement d'usage des terres et de la forêt

VAE : Vélos à Assistance Electrique