



# Plan Climat-Air-Energie Territorial



Elaboré en 2017 – 2018





### Le mot du Président

« **Luttons contre le réchauffement de notre planète** »

Depuis la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte de 2015 (LTECV), le Plan Climat Air Energie Territorial, ou PCAET, relève de la responsabilité des intercommunalités, lesquelles ont vu leur rôle se renforcer en matière d'énergie.

Tenant compte de ce nouveau contexte réglementaire, aux côtés de mes collègues du Conseil Communautaire, j'ai pris la décision le 30 novembre 2017 de lancer un PCAET sur notre territoire.

**Le PCAET se révèle avant tout un outil qui ambitionne de donner un nouvel élan à notre futur quotidien, avec pour objectif final la lutte contre les émissions des gaz à effet de serre (GES) et le réchauffement climatique.**

Nous sommes la première intercommunalité de La Réunion à s'engager sur cette voie. Et j'ai souhaité donner à chacun d'entre nous l'occasion d'apporter sur son territoire sa contribution à la lutte contre le réchauffement de notre planète.

**Le PCAET est en effet une feuille de route qui nous concerne tous.**

Il n'est pas uniquement la préoccupation de l'État, de ses services, des élus nationaux ou territoriaux, mais aussi celle de l'ensemble de nos concitoyens.

Ce nouveau défi ne sera conduit qu'ensemble, car les actions que nous aurons à réaliser sont multiples et variées.

Le PCAET décline, à une échelle locale, les engagements nationaux et internationaux qui visent à lutter contre le changement climatique et à prôner la sobriété énergétique.

Fruit d'un travail collaboratif avec les élus communaux de Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne, mais aussi avec le monde associatif et professionnel, les partenaires institutionnels et la population dans le cadre d'une consultation du public, le PCAET de la CINOR regroupe un ensemble d'actions à mettre en œuvre sur les 6 prochaines années, montrant ainsi l'ambition affichée de notre agglomération.

Ces actions nous permettront d'agir de manière significative sur la limitation des émissions de gaz à effet de serre dans de nombreux domaines, la consommation électrique dans le secteur de l'habitat, ceci tout en favorisant la production d'énergie renouvelable ou d'espaces boisés comme mode de compensation, alternatif dans un premier temps, puis définitif au final.

Cette démarche, combinée à celle des diverses autres collectivités sur leur territoire respectif, contribuera à répondre à l'un des plus grands enjeux collectifs que notre humanité aura à relever.

Cependant, notre collectivité s'est mise en marche bien avant 2015. **Elle s'est concrètement engagée dans plusieurs initiatives, d'abord en initiant différents projets en lien avec les problématiques de l'énergie** (comme par exemple hier avec le Transport en Commun en Site Propre ou l'acquisition de bus articulés hybrides, et prochainement, avec la réalisation du premier téléphérique de La Réunion, ou la valorisation énergétique des déchets dans le cadre d'un centre de gestion multi filières, etc.).

Bientôt, elle s'attachera à d'avantage développer **l'économie circulaire** avec un contrat d'objectif sur les déchets (CODEC) partagé par l'ensemble de nos partenaires.

Vu l'importance du contexte qui nous préoccupe, nous ne souhaitons pas bien évidemment nous en arrêter la !

Avec vous, nous voudrions aller encore plus loin , pour un projet de territoire intégrant l'ensemble des actions utiles pour lutter contre le changement climatique.

Il faut agir.

**Gérald MAILLOT**  
**Président de LA CINOR**

## Sommaire

<b>Introduction .....</b>	<b>4</b>
<b>Diagnostic territorial .....</b>	<b>8</b>
<b>Stratégie territoriale .....</b>	<b>114</b>
<b>Programme d'actions .....</b>	<b>150</b>
<b>Dispositif de suivi et d'évaluation.....</b>	<b>194</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>207</b>
<b>Table des figures .....</b>	<b>270</b>
<b>Table des tableaux .....</b>	<b>272</b>
<b>Références et sources .....</b>	<b>274</b>
<b>Glossaire.....</b>	<b>276</b>

# Introduction

La **Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV)** du 17 août 2015 confie l'élaboration et la mise en œuvre des plans climat-air-énergie territoriaux (PCAET) aux seuls établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants.

La LTECV nomme ainsi les intercommunalités « coordinateurs de la transition énergétique » et met fin à la superposition des plans climats sur un même territoire.

Le PCAET est un **projet territorial de développement durable**. À la fois stratégique et opérationnel, il prend en compte l'ensemble de la problématique climat-air-énergie autour de plusieurs axes d'actions :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) ;
- l'adaptation au changement climatique ;
- la sobriété énergétique ;
- la qualité de l'air ;
- le développement des énergies renouvelables.

La LTECV étend ainsi le périmètre des plans climat au territoire et renforce considérablement leur rôle et leurs ambitions.

## Le PCAET dans les textes de loi

### Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial

Le décret précise ce que doit contenir le PCAET ainsi que son mode d'élaboration et de publicité.

### Arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial

L'arrêté précise les secteurs d'activité à prendre en compte, la liste des données à verser sur le centre de ressources de l'ADEME et leurs modalités de dépôt.

### Ordonnance du 3 août 2016 et décret du 11 août 2016

Le PCAET fait l'objet d'une évaluation environnementale stratégique. Cette dernière est construite de manière itérative au fur et à mesure de l'élaboration du plan climat.

Le plan climat-air-énergie s'applique à l'échelle d'un territoire donné sur lequel **tous les acteurs (entreprises, associations, citoyens...)** sont mobilisés et impliqués. Il est mis en place pour une durée de 6 ans, et devra être validé avant le 31 décembre 2018 par les cinq EPCI de La Réunion.

Conformément à la LTECV et à son ambition, la Communauté Intercommunale du NORd de la Réunion a engagé l'élaboration de son PCAET en juillet 2017. Par rapport au Plan Climat-Energie Territorial (PCET) imposé par la loi Grenelle II de 2010 et adopté par la CINOR en mars 2014, le PCAET intègre de nouvelles thématiques en plus de celles de l'atténuation et de l'adaptation au changement climatique, et notamment la question de la qualité de l'air.

Le PCAET, outil opérationnel de coordination de la transition énergétique sur le territoire, comprend **un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation**. Il s'accompagne d'une **évaluation environnementale stratégique**.

La CINOR est le premier EPCI de la Réunion à s'être inscrit dans cette démarche d'élaboration. Pour cela, la CINOR a passé un contrat avec la SPL Energies Réunion pour l'élaboration du PCAET et avec le bureau d'études Cyathéa pour l'évaluation environnementale stratégique du PCAET.

### Le processus d'élaboration du PCAET

L'élaboration a duré de juillet 2017 à juillet 2018, commençant par une phase d'audit du Plan Climat-Energie Territorial qui avait été adopté en 2014 par l'intercommunalité (en annexe 1 du présent document), se poursuivant par la réalisation du diagnostic territorial jusqu'en novembre 2017 puis par l'élaboration de la stratégie, la phase de concertation permettant d'élaborer le programme d'actions et enfin le dispositif de suivi et d'élaboration. Tout au long de la démarche, PCAET et évaluation environnementale se sont nourris l'un de l'autre afin d'élaborer deux documents cohérents entre eux.

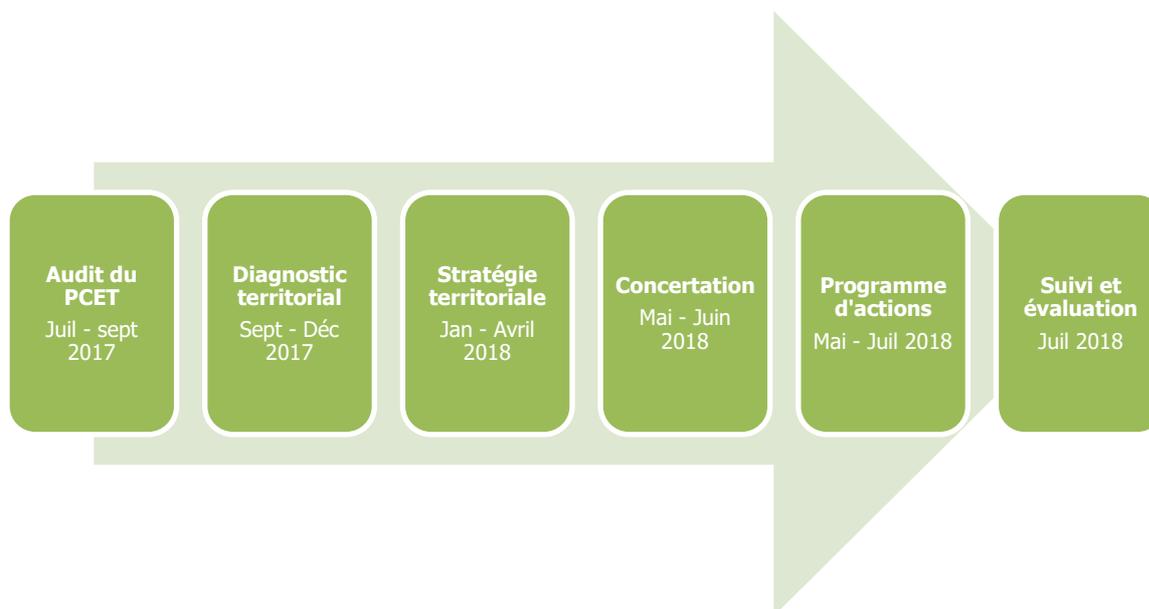


Figure 1 : Planning d'élaboration du PCAET de la CINOR

Le présent document comprend donc les éléments suivants :

- Diagnostic territorial
- Stratégie territoriale
- Programme d'actions
- Dispositif de suivi et d'évaluation
- En annexe : l'audit du PCET et la synthèse de la concertation préalable

### Fiche d'identité du territoire

La Communauté Intercommunale du NORd de la Réunion (CINOR) est une communauté d'agglomération qui regroupe trois communes : Saint-Denis, chef-lieu du département de La Réunion, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne.

La CINOR comptait 204 304 habitants en 2016, ce qui en fait la deuxième communauté d'agglomération la plus peuplée de La Réunion, concentrant 24% de la population réunionnaise.

Fiche d'identité de la CINOR	
<b>Superficie</b>	28 992 ha
<b>Nombre d'habitants</b>	204 304 en 2016 (source INSEE)
<b>Date de création</b>	22 octobre 1997 (transformation en communauté d'agglomération le 1 <sup>er</sup> janvier 2001)
<b>Président</b>	M. Gérald Maillot depuis le 23 juillet 2014
<b>Siège</b>	3 rue de la Solidarité – Sainte-Clotilde
<b>Effectif</b>	304 agents
<b>Nombre de conseillers communautaires</b>	56

Tableau 1 : Fiche d'identité de la CINOR

Source : site internet CINOR – consulté le 5 février 2019

La CINOR possède les compétences suivantes :

- Développement économique
- Aménagement de l'espace
- Équilibre social de l'habitat sur le territoire communautaire
- Voirie d'intérêt communautaire
- Politique de la ville
- Protection et mise en valeur de l'environnement et du cadre de vie
- Construction, aménagement et gestion d'équipements culturels
- Assainissement
- Développement touristique
- Déplacements, Transports publics et scolaires
- Communication

La CINOR dispose d'un budget principal et d'un budget annexe dédié à l'assainissement. En 2015, le cumul des deux budgets s'élevait à **267,8 millions d'euros**, dont 63% en fonctionnement et 37% en investissement.



Diagnostic territorial



# Diagnostic territorial

## Sommaire

<b>Etat des lieux de la situation énergétique.....</b>	<b>15</b>
<b>Analyse de la consommation énergétique finale du territoire et de son potentiel de réduction .....</b>	<b>15</b>
1 Méthodologie .....	15
2 Secteur résidentiel .....	18
2.1 Consommation d'électricité .....	18
2.2 Consommation de chaleur .....	19
2.2.1 Consommation de bois .....	19
2.2.2 Consommation d'eau chaude solaire .....	19
2.3 Consommation de combustibles .....	20
2.4 Bilan du secteur résidentiel .....	21
3 Secteur tertiaire .....	23
3.1 Consommation d'électricité .....	23
3.2 Consommation de chaleur .....	23
3.2.1 Consommation de bois .....	23
3.2.2 Consommation d'eau chaude solaire .....	23
3.3 Consommation de combustibles .....	24
3.3.1 Consommation de gaz butane .....	24
3.3.2 Consommation de fioul .....	24
3.4 Bilan du secteur tertiaire.....	25
4 Transport routier .....	26
5 Autres transports.....	30
5.1 Consommation du transport aérien .....	30
5.2 Consommation du transport maritime .....	30
6 Déchets.....	32
7 Agriculture.....	33
7.1 Consommation de fioul .....	33
7.2 Consommation d'électricité .....	33
8 Industrie de l'énergie.....	34
9 Industrie hors énergie.....	34
9.1 Consommation d'électricité .....	34
9.2 Consommation de combustibles .....	34
9.3 Bilan du secteur de l'industrie .....	35
10 Bilan des consommations d'énergie finale de la CINOR.....	36
11 Potentiel de réduction de la consommation d'énergie finale .....	37
11.1 76% des consommations sont dues au secteur des transports (routier et non-routier) .....	37
11.2 Après les transports : le secteur résidentiel consomme 13% de l'énergie du territoire .....	37
11.3 Réduction de la consommation dans le secteur tertiaire (6% des consommations CINOR) .....	38
11.4 Enfin, l'industrie consomme 5% de l'énergie finale sur le territoire de la CINOR.....	38

<b>Présentation des réseaux de transport et de distribution d'électricité et de leurs options de développement.....</b>	<b>39</b>
Réseau de transport de l'électricité.....	39
Réseau de distribution de l'électricité.....	41
<b>Analyse du potentiel de développement des énergies renouvelables.....</b>	<b>43</b>
1 Etat des lieux de la production des énergies renouvelables sur le territoire de la CINOR.....	44
1.1 Production d'électricité .....	44
1.1.1 Eolien .....	44
1.1.2 Photovoltaïque.....	44
1.1.3 Biogaz.....	45
1.1.4 Biomasse .....	46
1.1.5 Solaire thermodynamique, hydraulique et géothermie .....	46
1.2 Production de chaleur et de froid.....	46
1.2.1 Solaire thermique.....	46
1.2.2 Bois .....	47
1.2.3 Biogaz.....	47
1.2.4 Pompes à chaleur et géothermie .....	47
2 Estimation du potentiel de développement des énergies renouvelables.....	47
2.1 Production d'électricité .....	47
2.1.1 Eolien .....	47
2.1.2 Photovoltaïque.....	47
2.1.3 Biomasse / déchets .....	49
2.1.4 Hydroélectricité.....	50
2.1.5 Energies marines .....	51
2.2 Production de chaleur et de froid.....	51
2.2.1 Solaire thermique.....	51
2.2.2 Climatisation par eau de mer – SWAC.....	51
3 Estimation du potentiel d'énergie de récupération et du potentiel de stockage énergétique .....	51
3.1 Potentiel d'énergie de récupération.....	51
3.2 Potentiel de stockage énergétique .....	52
4 Bilan des énergies renouvelables sur le territoire de la CINOR et leur potentiel de développement .....	53
<b>Estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de leur potentiel de réduction .....</b>	<b>55</b>
1 Méthodologie de comptabilisation des émissions .....	56
2 Chiffres clés de la CINOR .....	57
3 Estimation des émissions de gaz à effet de serre de la CINOR .....	57
3.1 Emissions directes de GES (scope 1).....	57
3.2 Estimation des émissions indirectes de GES (scope 2) .....	60
3.3 Estimations des émissions directes et indirectes de la CINOR en 2015 .....	61
3.4 Estimation des émissions induites par les acteurs et activités du territoire (scope 3) .....	62
3.4.1 Emissions induites par l'alimentation .....	62
3.4.2 Emissions induites par la fabrication des produits importés (hors alimentation et énergie) .....	63
3.4.3 Emissions induites par le transport des marchandises importées en bateau .....	65
3.4.4 Total des émissions induites par les acteurs et activités du territoire .....	65
3.5 Emissions totales de gaz à effet de serre de la CINOR .....	66

4	Estimation du potentiel de réduction des émissions de GES .....	66
<b>Estimation des émissions de polluants atmosphériques et de leur potentiel de réduction .....</b>		<b>72</b>
1	Bilan de surveillance des polluants atmosphériques d'ATMO Réunion .....	72
1.1	Méthodologie.....	72
1.2	Résultats.....	73
2	Inventaire d'émissions du CITEPA .....	74
2.1	Emissions régionales d'oxydes d'azote (NOx) .....	75
	Les impacts des NOx sur la santé.....	75
	Les impacts des NOx sur l'environnement.....	75
2.2	Emissions régionales de composés organiques volatils (COV) .....	76
	Les impacts des COV sur la santé.....	76
	Les impacts des COV sur l'environnement.....	76
2.3	Emissions régionales de dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> ) .....	77
	Les impacts du SO <sub>2</sub> sur la santé.....	77
	Les impacts du SO <sub>2</sub> sur l'environnement .....	77
2.4	Emissions régionales de monoxyde de carbone (CO) .....	78
	Les impacts du CO sur la santé.....	78
	Les impacts du CO sur l'environnement .....	78
2.5	Autres polluants.....	79
	Les particules en suspension (PM10).....	79
	Les particules fines en suspension (PM <sub>2,5</sub> ) .....	79
	L'ammoniac (NH <sub>3</sub> ) .....	79
3	Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) .....	80
<b>Estimation de la séquestration nette de CO<sub>2</sub> et de son potentiel de développement.....</b>		<b>82</b>
1	<b>Méthodologie .....</b>	<b>82</b>
2	<b>Estimation de la séquestration forestière directe .....</b>	<b>82</b>
3	<b>Estimation des émissions associées aux changements d'affectation des sols .....</b>	<b>83</b>
4	<b>Estimation de la séquestration de carbone dans les produits bois .....</b>	<b>85</b>
5	<b>Bilan de la séquestration nette de CO<sub>2</sub> sur le territoire CINOR .....</b>	<b>86</b>
6	<b>Potentiel de développement de la séquestration de CO<sub>2</sub>.....</b>	<b>87</b>
<b>Analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique .....</b>		<b>88</b>
1	<b>Méthodologie .....</b>	<b>88</b>
1.1	<b>Définition des principaux termes .....</b>	<b>88</b>
1.2	<b>Périmètre de l'analyse et origine des données .....</b>	<b>89</b>
2	<b>Analyse de l'exposition et de la sensibilité au climat passé.....</b>	<b>89</b>
2.1	<b>Analyse des observations climatiques.....</b>	<b>89</b>
2.2	<b>Analyse documentaire.....</b>	<b>92</b>
	<b>Phénomènes côtiers.....</b>	<b>92</b>
3	<b>Analyse de l'exposition et de la sensibilité futures – scénarios climatiques .....</b>	<b>93</b>
4	<b>Niveaux de vulnérabilité par secteur .....</b>	<b>95</b>
4.1	<b>Sécurité et souveraineté.....</b>	<b>95</b>
4.2	<b>Santé publique .....</b>	<b>96</b>
4.3	<b>Gestion de l'eau.....</b>	<b>96</b>

4.4	Agriculture, sécurité alimentaire et érosion des sols .....	97
4.5	Biodiversité et environnement .....	98
4.6	Tourisme.....	99
4.7	Aménagement et planification spatiale .....	99
4.8	Energie .....	102
4.9	Transport.....	102
5	Synthèse des niveaux de vulnérabilité et pistes de réflexions.....	103
	<b>Diagnostic supplémentaire : Mobilité décarbonée.....</b>	<b>105</b>
1	Enjeux de la mobilité durable .....	105
2	Etat des lieux de la mobilité décarbonée sur le territoire de la CINOR.....	107
2.1	Transport par câble.....	107
2.2	Modes doux de déplacements .....	107
2.3	Bornes de recharges électriques .....	108
3	Potentiel de développement de la mobilité décarbonée .....	109
3.1	Bornes de recharge des véhicules électriques .....	109
3.2	Vélo.....	109
3.3	Covoiturage.....	109
3.4	Téléphérique (La Montagne – Bas de la Rivière) .....	109
3.5	Les autres projets .....	110
	<b>Considérations environnementales .....</b>	<b>111</b>
	<b>Conclusion .....</b>	<b>113</b>

# Introduction

Le PCAET comprend **un diagnostic, une stratégie territoriale, un programme d'actions et un dispositif de suivi et d'évaluation.**

Le diagnostic comprend :

- Une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci ;
- La présentation des réseaux de distribution et de transport d'électricité, de gaz et de chaleur, des enjeux de la distribution d'énergie sur les territoires qu'ils desservent et une analyse des options de développement de ces réseaux ;
- Un état de la production des énergies renouvelables sur le territoire, détaillant les filières de production d'électricité, de chaleur, de biométhane et de biocarburants, une estimation du potentiel de développement de celles-ci ainsi que du potentiel disponible d'énergie de récupération et de stockage énergétique ;
- Une estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques, ainsi qu'une analyse de leurs possibilités de réduction ;
- Une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone et de ses possibilités de développement;
- Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

## *A NOTER*

Du fait d'arrondis, des écarts peuvent être constatés sur certains totaux.

### **Focus sur les unités de puissance et d'énergie**

L'**énergie** mesure la capacité d'un système à produire des actions comme fournir de la chaleur, de la lumière ou mettre en mouvement un objet. Elle est mesurée en wattheure (Wh) et ses multiples : le kilowattheure (kWh) = 1000 wattheures, le mégawattheure (MWh) = un million de wattheures, le gigawattheure (GWh) = un milliard de wattheures. Exemple : il faut 1 kWh pour chauffer 30 L d'eau.

Pour les appareils qui fournissent de la chaleur, on peut parler de wattheure thermique (Wh th) pour signifier que l'énergie est fournie sous forme de chaleur (exemple des chauffe-eau solaires).

La tonne équivalent pétrole (tep) est également une unité de mesure de l'énergie, elle correspond à l'énergie fournie par la combustion parfaite d'une tonne de pétrole.

La **puissance** reflète la quantité d'énergie qui peut être fournie par unité de temps. Elle peut se décrire comme la rapidité à laquelle de l'énergie est produite ou consommée. Elle est mesurée en watt (W) et ses multiples : le kilowatt (kW) = 1000 watts, le mégawatt (MW) = un million de watts, ou le gigawatt (GW) = un milliard de watts. Exemple : une ampoule de maison a une puissance de 10 à 200 W, une voiture a une puissance mécanique de 30 à 120 kW.

Pour le photovoltaïque, on parle de watt-crête (Wc), qui représente la puissance électrique maximale pouvant être fournie par les panneaux photovoltaïques dans des conditions de laboratoire.

# Etat des lieux de la situation énergétique

## Analyse de la consommation énergétique finale du territoire et de son potentiel de réduction

Le diagnostic territorial comprend une **analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci**. Cette analyse porte plus précisément sur l'ensemble des consommations liées aux secteurs mentionnés dans l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial sur la base des inventaires annuels des consommations. Il s'agit plus précisément de **faire le point sur les consommations énergétiques de la collectivité et du territoire et d'identifier les différentes possibilités d'intervention pour les réduire**. Cette réduction peut, par exemple, passer par une recherche d'optimisation des coûts ou encore par une identification de l'énergie « perdue » ou « gaspillée » (repérage du matériel et des bâtiments énergivores, analyse des pratiques et comportements...).

Arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial

Article 2 - Les secteurs d'activité de référence (...) pour la déclinaison des éléments chiffrés du diagnostic et des objectifs stratégiques et opérationnels du plan climat-air-énergie territorial sont les suivants : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie, branche énergie (hors production d'électricité, de chaleur et de froid pour les émissions de gaz à effet de serre, dont les émissions correspondantes sont comptabilisées au stade de la consommation).

## 1 Méthodologie

La consommation énergétique finale est définie comme suit : « elle désigne les livraisons de produits à des consommateurs pour des activités autres que la conversion ou la transformation de combustibles. Elle exclut aussi les énergies utilisées en tant que matière première (dans la pétrochimie ou la fabrication d'engrais par exemple), appelée consommation finale (d'énergie) non énergétique. La consommation énergétique finale est ainsi la **consommation de toutes les branches de l'économie, à l'exception des quantités consommées par les producteurs et transformateurs d'énergie** (exemple : consommation propre d'une raffinerie) **et des quantités de produits énergétiques transformés en d'autres produits**. Elle est nette des pertes de distribution (exemple : pertes en lignes électriques) » (*Références - juillet 2015 - Bilan énergétique de la France pour 2014 - Commissariat général au développement durable - Service de l'observation et des statistiques*)

La majorité des données utilisées dans cette analyse est issue de l'Observatoire Energie Réunion. Le bilan des consommations d'énergie finale utilise des données issues d'une approche descendante (ou données « top-down »), c'est-à-dire des données régionales qui sont territorialisées selon des clés de répartition (par exemple, population, entreprises...).

Pour 2017, la situation énergétique de La Réunion est la suivante (Tableau 2).

## Tableau de synthèse

En ktep

En -, les consommations

En +, les productions et approvisionnements

	Charbon		Produits pétroliers					Biomasse			Hydrau	Solaire		Éolien	Électricité + Prod - Conso	Chaleur + Prod - Conso	TOTAL
	Houille	Essence	Gazole	Fioul lourd	Carbu- réacteur	Baz butane	Huiles usagées	Bagasse	Biogaz	Bois		PV	Therm				
<b>PRODUCTION PRIMAIRE ET APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIES</b>																	
Ressources de production locales (R)							1,3	102,0	4,4	-	36,3	22,1	22,3	1,2			189,6
Ressources importées	355,2	97,1	396,9	152,9	204,3	25,2											1 231,5
Stocks (+=destockage ; -=stockage)	11,7	4,1	18,8	12,6	-5,6	-1,9											39,7
<b>TOTAL consommations primaires (CP)</b>	<b>366,9</b>	<b>101,2</b>	<b>415,7</b>	<b>165,5</b>	<b>198,7</b>	<b>23,3</b>	<b>1,3</b>	<b>102,0</b>	<b>4,4</b>	<b>0,0</b>	<b>36,3</b>	<b>22,1</b>	<b>22,3</b>	<b>1,2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1 460,7</b>
Indépendance énergétique (R/CP)																	13,0%
<b>PRODUCTION SECONDAIRE D'ÉNERGIE</b>																	
Production d'électricité Charbon et Huiles usagées	-366,9						-1,3								97,8		-270,4
Production d'électricité Fioul lourd et Gazole			-3,6	-165,5											75,8		-93,2
Production d'électricité et de chaleur Bagasse								-102,0							22,4	46,3	-33,3
Production d'électricité Biogaz									-4,4						1,1	1,0	-2,2
Production d'électricité Hydraulique											-36,3				36,3		0,0
Production d'électricité Photovoltaïque												-22,1			22,1		0,0
Production de chaleur Solaire thermique													-22,3			22,3	0,0
Production d'électricité Éolien														-1,2	1,2		0,0
<b>TOTAL Productions Secondaires (PS)</b>	<b>-366,9</b>	<b>0,0</b>	<b>-3,6</b>	<b>-165,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-1,3</b>	<b>-102,0</b>	<b>-4,4</b>	<b>0,0</b>	<b>-36,3</b>	<b>-22,1</b>	<b>-22,3</b>	<b>-1,2</b>	<b>256,8</b>	<b>69,6</b>	<b>-399,1</b>
<b>DISTRIBUTION D'ÉNERGIE</b>																	
Pertes par réseau de distribution																-20,7	-20,7
Pertes par stockage																-0,1	-0,1
<b>TOTAL distributions finales (D=CP+PS+perdes)</b>	<b>0,0</b>	<b>101,2</b>	<b>412,1</b>	<b>0,0</b>	<b>198,7</b>	<b>23,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>236,1</b>	<b>69,6</b>	<b>1 040,9</b>
<b>CONSOMMATION FINALE ÉNERGÉTIQUE</b>																	
Résidentiel							-23,3								-106,6	-22,3	
Tertiaire																	-382,1
Industrie															-129,5	-47,2	
Agriculture																	
Transports routiers		-100,8	-346,9														-447,7
Transports aériens					-198,7												-198,7
Transports maritimes		-0,4	-12,0														-12,4
<b>TOTAL (C1)</b>	<b>0,0</b>	<b>-101,2</b>	<b>-412,1</b>	<b>0,0</b>	<b>-198,7</b>	<b>-23,3</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-236,1</b>	<b>-69,6</b>	<b>-1 040,9</b>

Auteur : OER

Tableau 2 : Situation énergétique de La Réunion en 2017  
Source : Bilan Énergétique de La Réunion 2017 ed. 2018, OER

La méthodologie utilisée pour estimer les consommations d'énergie par secteur d'activité est la suivante (Tableau 3). La méthodologie est détaillée dans un encadré pour chaque secteur d'activité.

Secteur	Energie ou sous-secteur		Données	Source données	Hypothèses / calculs	Source données	
Résidentiel	Electricité		Consommations électriques des communes 2017	BER 2017	Répartition des consommations par secteur d'activités (étude 2014)	Etude de l'OER 2014	
		Bois	Estimation de la consommation de bois du secteur résidentiel en 2000	Bilan énergétique 2000 (PRERURE)	Evolution proportionnelle à l'évolution de la population	INSEE	
	Chaleur	ECS	Ratio de surface de CESI par habitant	Etude CES de l'OER 2014	Ratio identique - application à la population CINOR 2016	INSEE	
		Gaz butane	Consommation totale de butane en 2017 à La Réunion	DEAL via OER	Consommation proportionnelle au nombre d'habitants en 2016	INSEE	
Combustibles		Répartition de la consommation de gaz butane par secteur d'activités en 2000	Bilan énergétique 2000 (PRERURE)				
	Tertiaire	Electricité		Consommations électriques des communes 2017	BER 2017	Répartition des consommations par secteur d'activités (étude 2014)	Etude de l'OER 2014
Bois			Consommation AQUANOR	CINOR			
Chaleur		ECS					
		Gaz butane		Consommation totale de butane en 2017 à La Réunion	DEAL via OER	Consommation proportionnelle au nombre de commerces en 2016	INSEE
				Répartition de la consommation de gaz butane par secteur d'activités en 2000	Bilan énergétique 2000 (PRERURE)		
		Fioul		Consommation totale de fioul en 2017 à La Réunion	DEAL via OER	Consommation proportionnelle au nombre de commerces en 2016	INSEE
	Répartition de la consommation de fioul par secteur d'activités en 2000		Bilan énergétique 2000 (PRERURE)				
Transport routier	Véhicules particuliers	Essence / diesel	Consommations à l'échelle de La Réunion de carburants routiers en 2017	BER 2017	Répartition des véhicules diesel/essence sur la CINOR	Etude EDGT du SMTR	
		Electricité	Consommation considérée comme négligeable au regard du nombre de véhicules sur la CINOR	Etude EDGT du SMTR			
	Autres véhicules	Camions et tracteurs	Moyennes nationales de consommation et estimation des distances	Documentation de la Base Carbone de l'ADEME	Quantités de marchandises embarquées/débarquées du Port pour estimer le nombre de trajets de véhicules de marchandises	Rapport d'activités Port Réunion 2017	
		Transports collectifs	Consommations des transports urbains, inter-urbains et scolaires en 2010 pour la CINOR	Rapport développement durable CINOR 2017			
Autres transports	Aérien	Carburéacteur	Consommations de carburant aérien (vols commerciaux et non-commerciaux / hélicoptères) 2015 liées à l'aéroport Roland Garros	CITEPA	A titre indicatif : répartition par un ratio de population	INSEE	
	Maritime	Essence / diesel	Consommations de carburants par les bateaux de plaisance du port de Ste-Marie en 2015	Ports de Saint-Pierre et de Sainte-Marie	Consommation du port de Saint-Pierre et nombre de bateaux des deux ports permet d'estimer les consommations pour Sainte-Marie	Port de Saint-Pierre	
Déchets	Electricité		Consommation des différents équipements de traitement des déchets				
Agriculture	Electricité		Consommations électriques des communes 2017	BER 2017	Répartition des consommations par secteur d'activités (étude 2014)	Etude de l'OER 2014	
	Combustibles	Fioul	Consommation totale de fioul en 2017 à La Réunion	DEAL via OER	Répartition des surfaces agricoles Réunion / CINOR	AGRESTE	
			Répartition de la consommation de fioul par secteur d'activités en 2000	Bilan énergétique 2000 (PRERURE)			
Industrie de l'énergie			Aucune sur le territoire CINOR				
Industrie hors énergie	Electricité		Consommations électriques des communes 2017	BER 2017	Répartition des consommations par secteur d'activités (étude 2014)	Etude de l'OER 2014	
		Fioul	Consommation totale de fioul en 2017 à La Réunion	DEAL via OER	Consommation proportionnelle au nombre d'industries en 2014	INSEE	
	Combustibles		Répartition de la consommation de fioul par secteur d'activités en 2000	Bilan énergétique 2000 (PRERURE)			
		Gaz butane	Consommation totale de butane en 2017 à La Réunion	DEAL via OER	Consommation proportionnelle au nombre d'industries en 2014	INSEE	
	Répartition de la consommation de gaz butane par secteur d'activités en 2000	Bilan énergétique 2000 (PRERURE)					

Tableau 3 : Méthodologie d'estimation des consommations d'énergie finale par secteur d'activités

Selon les données disponibles, nous prenons comme année de référence pour les différents calculs la dernière année disponible, ce qui peut conduire à des années différentes. Hypothèse : on considère que ces valeurs sont valables pour l'année 2017 et que les consommations d'énergie finale calculées sont celles de l'année 2017

## 2 Secteur résidentiel

Le secteur résidentiel consomme de l'électricité, du gaz ainsi que du bois et de l'eau chaude solaire.

### Méthodologie

#### - Consommations d'électricité

A partir des consommations d'électricité par commune en 2017 (source Bilan Energétique de La Réunion 2017 ed. 2018 de l'Observatoire Energie Réunion) et d'une étude publiée par l'OER en 2015 donnant la répartition des consommations d'électricité par secteur, on estime les consommations d'électricité de la CINOR imputables au secteur résidentiel.

#### - Consommations de chaleur

Les consommations de bois de La Réunion sont estimées à partir des répartitions entre secteur du PRERURE 2000 et d'un ratio de population en 2016. Les consommations de la CINOR sont ensuite estimées à partir d'un ratio de population.

La surface de chauffe-eau solaires individuel est estimée à partir d'un pourcentage de chauffe-eau solaires posés sur le territoire de la CINOR en 2014 (étude menée par l'OER) par rapport au nombre total de chauffe-eau posés en 2014, appliqué au nombre total de chauffe-eau solaires à La Réunion en 2017.

La surface de chauffe-eau solaires collectifs installés entre 2007 et 2017 est issue de données fournies à l'OER par la Région et l'ADEME dans le cadre de la réalisation du BER.

Des données de production moyenne sont ensuite appliquées afin d'obtenir la production d'eau chaude solaire sur le territoire.

#### - Consommation de combustibles

La consommation régionale de gaz butane pour le secteur résidentiel est estimée à partir de la répartition entre secteurs du PRERURE 2000 et de la consommation totale de gaz butane de 2017. Un ratio de population est ensuite appliqué afin d'estimer la consommation 2017 sur le territoire de la CINOR.

### 2.1 Consommation d'électricité

D'après le Bilan Energétique de La Réunion 2017 ed. 2018, la consommation électrique des communes de la CINOR en 2017 est la suivante :

Communes	Consommation électrique estimée par EDF par commune en 2016
Saint-Denis	526 GWh
Sainte-Marie	128 GWh
Sainte-Suzanne	60 GWh
<b>Total CINOR</b>	<b>715 GWh</b>

Tableau 4 : Consommation d'électricité par commune de la CINOR en 2017  
Source : Bilan Energétique de La Réunion 2017 ed. 2018, OER

La répartition des consommations d'électricité par secteur est issue d'une étude de l'Observatoire Energie Réunion publiée en 2015 à partir des données de 2014 intitulée « Focus sur la répartition des consommations électriques par secteur d'activité ». Les données fournies sont régionales et, en l'absence de données spécifiques à la CINOR, on considère la répartition des consommations sur le territoire CINOR identique à celle au niveau régional et identique à la répartition de 2014.

Secteur d'activité	Part de la consommation électrique	Consommation électrique sur le territoire CINOR en 2017 (GWh)
Industrie	16,2 %	116
Résidentiel	45,6 %	326
Tertiaire	31,8 %	227
Agriculture	0,5 %	3,6
Indéterminé (*)	5,9 %	42
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>715</b>

Tableau 5 : Répartition des consommations électriques de la CINOR par secteur d'activité en 2017  
Source : OER

(\*) Ces consommations concernent l'usage « professionnel » d'électricité basse tension, dont il n'a pas été possible de définir la répartition.

En 2017, la consommation d'électricité du secteur résidentiel sur le territoire CINOR est donc de **326 GWh**. Il s'agit du secteur le plus consommateur en électricité (plus de 45% des consommations électriques).

## 2.2 Consommation de chaleur

### 2.2.1 Consommation de bois

Il n'existe pas de données à ce jour concernant la consommation de bois à La Réunion, que ce soit pour le chauffage dans les Hauts de l'île ou la cuisson, aucun suivi n'étant mis en place à l'heure actuelle.

La seule donnée disponible est celle issue du bilan énergétique 2000 réalisé dans le cadre du PRERURE (Plan Régional des Energies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Energie<sup>1</sup>). La consommation de bois du secteur résidentiel était estimée à 23 ktep (= 962 964 GJ) pour 717 000 habitants.

En considérant une évolution de la consommation proportionnelle à l'évolution de la population, on estime donc les valeurs suivantes pour la consommation de bois sur le territoire de la CINOR dans le secteur résidentiel, sachant que la CINOR comptait 204 304 habitants en 2016 (source INSEE) :

BOIS	2000 - Réunion	2016 - Réunion	2016 - CINOR
Population (hab)	717 000	852 924	204 304
Consommation (GJ)	962 964	1 145 516	274 390

Tableau 6 : Estimation de la consommation de bois par le secteur résidentiel sur le territoire de la CINOR  
Source : Bilan énergétique 2000 (PRERURE) et INSEE

On considère les coefficients de conversion pour l'énergie du bois suivants (source Ademe Bois Energie), on a donc les consommations en tonnes de bois suivantes sur le territoire de la CINOR :

	GJ
1 tonne de bois anhydre (tMS)	18,2
1 tonne de bois (humidité 50 %)	7,92

Tableau 7 : Coefficients de conversion pour l'énergie du bois  
Source : Ademe Bois Energie (<http://www.dispo-boisenergie.fr/general/conversion>)

Consommation de bois en 2016	Unité
274 390	GJ de bois
15 076	tonnes de bois anhydre
34 645	tonne de bois (humidité 50%)

Tableau 8 : Consommation de bois sur le territoire de la CINOR en tonnes en 2016

On estime donc à environ 34 700 tonnes la consommation de bois pour le secteur résidentiel sur le territoire de la CINOR en 2016.

### 2.2.2 Consommation d'eau chaude solaire

En 2017, on compte à La Réunion 155 756 chauffe-eau solaires individuels à La Réunion, représentant 623 024 m<sup>2</sup> de panneaux et permettant d'éviter 233,6 GWh par an (source : BER 2017 ed. 2018).

Pour ce diagnostic, les données présentées seront celles de l'étude « Etat des lieux de la filière de chauffe-eau solaire à La Réunion » réalisée par l'Observatoire Energie Réunion en 2014.

<sup>1</sup> Stratégie d'autonomie énergétique lancée en 2000 par le Conseil Régional de La Réunion

D'après cette étude, entre 2001 et 2013, 12 623 chauffe-eau solaires individuels ont été posés sur le territoire de la CINOR, représentant 55 198 m<sup>2</sup> sur les 313 926 m<sup>2</sup> de chauffe-eau posés sur les 5 EPCI de La Réunion (hors « non identifiables » - voir Tableau 9). Cela représente 17,5% en moyenne de la surface de chauffe-eau solaires individuels posés à La Réunion entre 2001 et 2013 qui ont été posés sur le territoire de la CINOR.

Ainsi, si l'on considère que ce ratio est toujours d'actualité en 2017, on en conclut que le territoire de la CINOR compte environ 27 000 chauffe-eau solaires individuels, représentant 109 000 m<sup>2</sup> et **41 GWh** évités par an.

Chauffe-eau solaire individuel de 2001-2013					
Recensement légal de la population 2011 (INSEE)	COMMUNES / EPCI	Nombre d'installations	Surfaces de capteurs en m <sup>2</sup>	Ratio de surface par habitant (m <sup>2</sup> /1000 hb)	
55090	CIREST	St André	4 679	20 008	363
35733		St Benoît	2 601	11 324	317
11838		Bras Panon	1 505	6 534	552
5354		La Plaine Des Palmistes	817	3 638	679
6792		Ste Rose	995	4 340	639
7418		Salazie	739	3 384	456
<b>122225</b>		<b>Sous Total / Ratio moyen</b>	<b>11 336</b>	<b>49 228</b>	<b>403</b>
145347	CINOR	St Denis	7 368	32 356	223
29962		Ste Marie	2 748	11 894	397
22574		Ste Suzanne	2 507	10 948	485
<b>197883</b>		<b>Sous Total / Ratio moyen</b>	<b>12 623</b>	<b>55 198</b>	<b>279</b>
31837	TCO	St Leu	3 574	15 388	483
103916		St Paul	8 684	38 306	369
37558		Le Port	2 109	8 902	237
30911		La Possession	2 845	11 840	383
7226		Trois Bassins	769	3 458	479
<b>211448</b>	<b>Sous Total / Ratio moyen</b>	<b>17 981</b>	<b>77 894</b>	<b>368</b>	
5031	CASUD	St Philippe	561	2 424	482
6285		Entre Deux	1 010	4 474	712
36401		St Joseph	3 269	14 120	388
74998		Le Tampon	7 688	33 536	447
<b>122715</b>	<b>Sous Total / Ratio moyen</b>	<b>12 528</b>	<b>54 554</b>	<b>445</b>	
10705	CIVIS	Les Avirons	1 325	5 644	527
5623		Cilaos	889	4 374	778
13530		Etang-Salé	1 826	7 846	580
52523		St Louis	4 821	20 510	390
11573		Petite Ile	1 651	6 774	585
80356		St Pierre	7 541	31 904	397
<b>174310</b>	<b>Sous Total / Ratio moyen</b>	<b>18 053</b>	<b>77 052</b>	<b>442</b>	
		Non renseignées	40 228	170 312	-
<b>828581</b>	<b>LA REUNION</b>	<b>112 749</b>	<b>484 238</b>	<b>584</b>	

Tableau 9 : Répartition des installations de chauffe-eau solaires individuels entre 2001 et 2013 par commune

Source : « Etat des lieux de la filière de chauffe-eau solaire à La Réunion », OER 2014

Concernant les chauffe-eau solaires collectifs, le FEDER, la Région Réunion et l'ADEME ont financé entre 2007 et 2017 sur le territoire de la CINOR 5 770 m<sup>2</sup> de capteurs permettant d'équiper 2 907 logements collectifs sociaux (en neuf et en rénovation).

En 2017, il y a à La Réunion 43 699 m<sup>2</sup> de capteurs solaires thermiques installés sur des logements collectifs, permettant d'éviter 26,2 GWh/an (source : BER 2017 ed. 2018). Ainsi, la production moyenne d'un m<sup>2</sup> de panneau solaire collectif est de 600 kWh/m<sup>2</sup>.

En utilisant ce ratio, on en conclut que les chauffe-eau résidentiels collectifs permettent d'éviter la production de **3,5 GWh/an** sur le territoire de la CINOR.

Au total, ce sont donc **44,5 GWh** évités par an grâce aux chauffe-eau solaires sur le territoire de la CINOR.

### 2.3 Consommation de combustibles

Le seul combustible utilisé par le secteur résidentiel est le gaz butane.

Sachant que 21 239 tonnes de gaz butane ont été consommées sur l'île en 2017 (source DEAL) et ne disposant pas de données récentes concernant la répartition des consommations entre les différents secteurs d'activités, on considère que la répartition entre secteurs issue du Bilan énergétique 2000 réalisé dans le cadre du PRERURE

est toujours valable. En appliquant ces pourcentages de répartition par secteurs à la consommation 2015 de gaz butane, on estime la consommation suivante par secteurs en 2015 :

Secteur	2000 - % du total	2017 - tonnes
Industrie	23,0	4 888
Résidentiel	72,2	15 339
Tertiaire	4,8	1 011
Total	100,0	21 237

Tableau 10 : Répartition de la consommation de gaz butane entre secteurs  
Source : DEAL et Bilan énergétique 2000 (PRERURE)

Le secteur résidentiel consomme ainsi 15 339 tonnes de gaz butane à La Réunion en 2017.

En considérant que la consommation de gaz butane du secteur résidentiel est proportionnelle au nombre d'habitants, on a la répartition suivante pour la CINOR :

GAZ BUTANE Secteur résidentiel	2016 - Réunion	2016 - CINOR
Population (hab)	852 924	204 304
Consommation (t)	15 339	3 674

Tableau 11 : Estimation de la consommation de gaz butane par le secteur résidentiel sur le territoire de la CINOR  
Source : Bilan énergétique 2000 (PRERURE) et INSEE

On estime donc à **3 700 tonnes environ** la consommation de gaz butane pour le secteur résidentiel sur le territoire de la CINOR en 2016. On considère cette consommation identique en 2017 (données INSEE 2017 non disponibles).

#### A SAVOIR

Une étude est en cours en 2018 pour déterminer la répartition de gaz butane par secteurs d'activités. Elle est menée par l'Observatoire Energie Réunion et sera publiée en 2019.

## 2.4 Bilan du secteur résidentiel

La consommation d'énergie finale du secteur résidentiel de la CINOR est donc la suivante si l'on convertit les différentes unités en GWh et en tep (tonne équivalent pétrole) :

	Consommation CINOR 2017					
Electricité	326	GWh	326	GWh	28 034	tep
Bois	274 390	GJ	76	GWh	6 554	tep
Gaz butane	3 674	tonnes	47	GWh	4 023	tep
Solaire thermique	44,5	GWh	45	GWh	3 829	tep
<b>TOTAL</b>			<b>494</b>	<b>GWh</b>	<b>42 441</b>	<b>tep</b>

Tableau 12 : Consommation d'énergie finale du secteur résidentiel en 2017 sur le territoire de la CINOR

## Répartition des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel

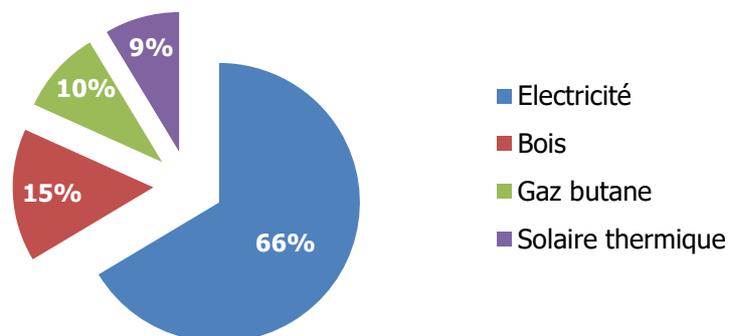


Figure 2 : Répartition des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel de la CINOR

Le secteur résidentiel consomme majoritairement de l'électricité (2/3 de l'énergie finale consommée), puis du bois, du gaz butane et enfin de l'eau chaude solaire.

### 3 Secteur tertiaire

Le secteur tertiaire consomme de l'électricité, du gaz, du fioul ainsi que du bois et de l'eau chaude solaire.

#### Méthodologie

##### - Consommations d'électricité

De même que pour le secteur résidentiel, les consommations d'électricité du secteur tertiaire sont estimées à partir des consommations d'électricité par commune en 2017 et d'une étude publiée par l'OER en 2015 donnant la répartition des consommations d'électricité par secteur.

##### - Consommations de chaleur

Aucune donnée n'étant disponible sur les consommations de bois du secteur tertiaire, la seule donnée prise en compte est la consommation de la chaudière bois d'Aquanor pour 2016 (équipement CINOR).

Il n'existe pas de données concernant les chauffe-eau solaires dans le secteur tertiaire, la seule donnée existante est issue de l'ADEME et concerne les opérations pour lesquelles une demande de financement a été déposée. La production est estimée à partir d'une production moyenne par surface de panneau solaire.

##### - Consommation de combustibles

De même que pour le secteur résidentiel, la consommation régionale de gaz butane pour le secteur tertiaire est estimée à partir de la répartition entre secteurs du PRERURE 2000 et de la consommation totale de gaz butane de 2017. Un ratio de nombre de commerces est ensuite appliqué afin d'estimer la consommation 2017 sur le territoire de la CINOR.

Concernant la consommation de fioul du secteur tertiaire, celle-ci est estimée à partir de la répartition de la consommation de fioul entre secteurs du PRERURE 2000 et de la consommation totale de fioul en 2017 à La Réunion, puis du nombre de commerces sur le territoire de la CINOR.

#### 3.1 Consommation d'électricité

En reprenant la méthodologie utilisée précédemment pour calculer la consommation d'électricité du secteur résidentiel sur le territoire de la CINOR, on estime en 2017 à **227 GWh** la consommation d'électricité du secteur tertiaire sur le territoire CINOR. Il s'agit du second secteur le plus consommateur en électricité (presque 32% des consommations électriques).

#### 3.2 Consommation de chaleur

##### 3.2.1 Consommation de bois

Aucune donnée n'est disponible sur la consommation de bois du secteur tertiaire à ce jour.

Cependant, il est à noter que l'une des infrastructures sportives et de loisirs de la CINOR (AQUANOR) chauffe les piscines au bois. Les piscines sont chauffées à partir de cryptomerias. En 2016, 997 m<sup>3</sup> de bois ont été consommés. Le bois utilisé a un ratio énergétique moyen de 2 956 kWh/tonne, fonction de l'humidité moyenne des chargements. Le tonnage estimé est de 293 tonnes soit une production estimée de **866 MWh** thermique.

##### 3.2.2 Consommation d'eau chaude solaire

D'après les données transmises par l'ADEME sur le financement de chauffe-eau solaires dans le tertiaire sur la CINOR, 254 m<sup>2</sup> de chauffe-eau solaires auraient été posés sur 4 sites entre 2008 et 2011. Ces données sont partielles puisqu'elles ne concernent que les opérations pour lesquelles un dossier de demande de financement a été déposé auprès de l'ADEME.

Néanmoins, en utilisant le ratio de 600 kWh/m<sup>2</sup> de panneau utilisé pour le résidentiel collectif, ce sont donc environ **152 MWh/an** évités grâce à ces installations.

### 3.3 Consommation de combustibles

#### 3.3.1 Consommation de gaz butane

En reprenant la méthode utilisée précédemment pour calculer la consommation de gaz butane du secteur résidentiel sur le territoire de la CINOR, on estime en 2017 à 1 011 tonnes la consommation de gaz butane du secteur tertiaire à La Réunion.

En considérant que la consommation de gaz butane du secteur tertiaire est proportionnelle au nombre de commerces, on a la répartition suivante pour la CINOR :

GAZ BUTANE Secteur tertiaire	2017 - Réunion	2017 - CINOR
Nb de commerces	14 856	4 158
Consommation (t)	1 011	283

Tableau 13 : Estimation de la consommation de gaz butane par le secteur tertiaire sur le territoire de la CINOR  
Source : Observatoire de la CCIR

On estime donc à **283 tonnes** environ la consommation de gaz butane pour le secteur tertiaire sur le territoire de la CINOR en 2017.

#### 3.3.2 Consommation de fioul

Selon les données collectées dans le cadre de l'Inventaire des émissions de gaz à effet de serre réalisé chaque année par l'Observatoire Energie Réunion, la consommation de fioul de l'île est destinée au secteur tertiaire à La Réunion représente 0,5% de la consommation de fioul sur l'île (hors centrales et transports).

Sachant que 53 247 tonnes de fioul ont été consommées sur l'île en 2017 (source DEAL) et ne disposant pas de données récentes sur la répartition entre secteurs des consommations de fioul, on estime la consommation à partir des ratios établis dans le Bilan énergétique 2000 réalisé dans le cadre du PRERURE. En considérant que ces pourcentages n'ont pas évolué et en les appliquant à la consommation de 2017, on obtient la consommation suivante par secteurs en 2017 (Tableau 14) :

Secteur	2000, % du total	2017, tonnes
Industrie	93,7%	49 892
Tertiaire	0,5%	266
Agriculture	5,8%	3 088
Total	100%	53 247

Tableau 14 : Répartition de la consommation de fioul entre secteurs  
Source : DEAL et Bilan énergétique 2000 (PRERURE)

Le secteur tertiaire consomme ainsi 266 tonnes de fioul à La Réunion.

En considérant que la consommation de fioul du secteur tertiaire est proportionnelle au nombre de commerces, on a la répartition suivante pour la CINOR :

FIOUL Secteur tertiaire	2017 - Réunion	2017 - CINOR
Nb commerces	14 856	4 158
Consommation (t)	266	75

Tableau 15 : Estimation de la consommation de fioul par le secteur tertiaire en 2017 sur le territoire de la CINOR  
Source : Bilan énergétique 2000 (PRERURE) et INSEE

On estime donc à **75 tonnes** la consommation de fioul par le secteur tertiaire sur le territoire de la CINOR.

### 3.4 Bilan du secteur tertiaire

La consommation d'énergie finale du secteur tertiaire de la CINOR est donc la suivante si l'on convertit les différentes unités en GWh et en tep (tonne équivalent pétrole) :

	Consommation CINOR 2016					
	Unité	Unité	Unité	Unité	Unité	Unité
Electricité	227	GWh	227	GWh	19 518	tep
Bois	866	MWh	0,9	GWh	74	tep
Gaz butane	283	tonnes	3,6	GWh	310	tep
Eau chaude solaire	0,15	GWh	0,2	GWh	13	tep
Fioul	75	tonnes	0,7	GWh	63	tep
<b>TOTAL</b>			<b>232</b>	<b>GWh</b>	<b>20</b>	<b>ktep</b>

Tableau 16 : Consommation d'énergie finale du secteur tertiaire en 2017 sur le territoire de la CINOR

#### Répartition des consommations d'énergie finale du secteur tertiaire

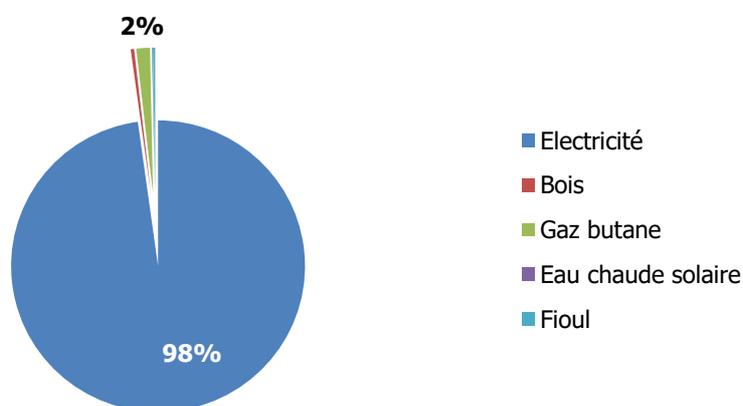


Figure 3 : Répartition des consommations d'énergie finale du secteur tertiaire de la CINOR

Le secteur tertiaire consomme en grande majorité (98%) de l'électricité, ainsi que du gaz butane (2% des consommations d'énergie finale), mais très peu de bois, d'eau chaude solaire et de fioul (quantités négligeables).

## 4 Transport routier

Le secteur du transport (routier et non-routier) représente **63,3% de la consommation d'énergie finale** à La Réunion en 2017, soit 658,8 ktep. Il s'agit donc d'un enjeu majeur en ce qui concerne les consommations d'énergie.

Le secteur du transport routier a consommé 447,7 ktep en 2017, avec 23% d'essence (super sans plomb) et 77% de gazole routier. La consommation d'électricité des véhicules électriques et hybrides rechargeables est à l'heure actuelle négligeable (de l'ordre de 0,1 ktep).

Le transport routier se décompose en transport de personnes (véhicules particuliers, deux-roues et autobus et autocars) et transport de marchandises (camions, camionnettes et tracteurs routiers).

Au 1<sup>er</sup> janvier 2017, on a les données suivantes en nombre de véhicules pour La Réunion :

Transport de personnes	Voitures particulières	341 395	77%
	Autobus et autocars	1 963	0,4%
Transport de marchandises	Camionnettes (< 3,5 tonnes)	92 495	21%
	Camions (3,5 – 44 t)	4 400	1%
	Tracteurs routiers	769	0,2%

*Tableau 17 : parc de véhicules au 1<sup>er</sup> janvier 2017 à La Réunion*  
Source : Service statistiques du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

### Méthodologie

Concernant les consommations du transport routier de marchandises, il n'existe pas de données à l'heure actuelle à la Réunion sur ce sujet. Le PDU de la CINOR faisait déjà le même constat dans sa partie diagnostic : « L'absence de données en matière de transport de marchandises ne permet pas de réaliser un état des lieux précis et complet des transports de marchandises sur le territoire de la CINOR. »

En l'absence de ces données, la consommation moyenne des camions et tracteurs routiers est estimée à partir des données de documentation de la base Bilan Carbone de l'ADEME et l'on considère en première approximation que 20% des marchandises embarquées et débarquées au Port sont à destination ou en provenance de la CINOR.

Concernant les transports collectifs de personnes, les données de consommation sont issues du rapport développement durable de la CINOR pour éclairer les orientations budgétaires de 2017. Une étude est également programmée en 2019 par l'Observatoire Energie Réunion en partenariat avec l'AGORAH afin de disposer de données régionales actualisées.

Enfin, le reste des consommations est attribué aux véhicules particuliers et aux camionnettes (véhicules légers). La clé de répartition qui est utilisée pour attribuer une partie de ces consommations de carburants routier à la CINOR est le nombre de voitures particulières possédées par les habitants de la CINOR. A partir des données de l'enquête déplacements grand territoire (EDGT) menée par le SMTR (Syndicat Mixte des transports de La Réunion) en 2016, nous avons le nombre de voitures particulières par type d'énergie sur le territoire de la CINOR.

### Transport de marchandises

La documentation de la Base Carbone de l'ADEME, servant au calcul des Bilans Carbone®, se base sur les enquêtes du Comité National Routier menées en 2010 pour estimer les consommations moyennes de carburant de différents véhicules de transport routier de marchandises<sup>2</sup>.

Le groupe de travail routier de l'Observatoire Energie Environnement des Transports a complété ces résultats en octobre et novembre 2011, en y ajoutant une hypothèse de taux d'utilisation du moyen de transport de 50% (trajets à vide compris).

On considère que les camions entrent dans la catégorie « Porteur - Marchandises diverses » et les tracteurs routiers dans la catégorie « Ensemble articulé – Châssis porte-conteneur ».

<sup>2</sup> [http://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD\\_DOC\\_FR/index.htm?routier.htm](http://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?routier.htm)

Catégorie de moyen de transport	Usage	Capacité maximale	Taux d'utilisation moyen	Consommation moyenne (L/100 km)	Capacité de transport (trajets à vide compris)
Porteur	Marchandises diverses	6 tonnes	50%	24	1,8 tonne
Ensemble articulé	Châssis porte-conteneur	25 tonnes	50%	37,3	12,5 tonnes

Tableau 18 : Caractéristiques techniques de deux types de véhicules de transport routier de marchandises

Source : Documentation de la Base Carbone de l'ADEME

D'après le rapport d'activités 2017 du Port Réunion, 1,8 millions de tonnes de marchandises ont transité par le Port sous forme de conteneurs (hors transbordement) et 2,2 millions de tonnes hors conteneurs, auxquelles s'ajoutent 220 000 tonnes de matériaux pour le chantier de la Nouvelle Route du Littoral.

Pour transporter 1,8 millions de tonnes de marchandises en conteneurs à raison de 12,5 tonnes par trajet (aller-retour), environ 145 000 trajets sont nécessaires, soit avec un parc de 745 tracteurs à la Réunion, 195 trajets par tracteur en moyenne dans l'année.

En considérant une distance moyenne de 40 km<sup>3</sup> entre le Port et lieu de départ ou d'arrivée des marchandises, cela correspond, avec une consommation moyenne de 37,3 L/100km, à une consommation totale de 2,2 millions de litres de gazole, soit 1 860 tonnes et 1,9 ktep de gazole.

Pour transporter 2,4 millions de tonnes de marchandises hors conteneurs à raison de 1,8 tonne par trajet (aller-retour), environ 1 340 000 trajets sont nécessaires, soit avec un parc de 4 326 camions à la Réunion, environ 310 trajets par camion dans l'année.

En considérant une distance moyenne de 40 km entre le Port et lieu de départ ou d'arrivée des marchandises, cela correspond, avec une consommation moyenne de 24 L/100km, à une consommation totale de 12,9 millions de litres de gazole, soit 10 870 tonnes et 10,9 ktep de gazole.

Au total, le transport de marchandises à la Réunion serait à l'origine d'environ 13 ktep de consommation de gazole. En première approximation on considère que la CINOR accueille ou est à l'origine de 20% du transport de marchandises (donnée utilisée dans le PDU – Diagnostic) et donc de 2,6 ktep de consommation de gazole.

### **Transport collectif de personnes**

Le rapport relatif aux actions en matière de développement durable pour éclairer les orientations budgétaires de 2017 de la CINOR fait état des consommations suivantes pour les transports collectifs :

- CITALIS : 1 915 848 litres de gazole en 2010
- Car Jaune : 900 000 litres de gazole en 2010, dont environ 24% des utilisateurs résidents sur la CINOR
- Transports scolaires : 670 583 litres de gazole en 2010

Cela correspond donc à une consommation totale de 2 802 431 litres de gazole pour l'année 2010, soit 2 368 tonnes et donc **2,4 ktep** de gazole pour les transports collectifs (urbains et inter-urbains) et scolaires.

Pour l'année 2007, l'étude menée par l'Observatoire Energie Réunion a mis en évidence une consommation du transport collectif (urbain, inter-urbain et scolaire) s'élevant à 9,6 ktep à l'échelle de l'île. La CINOR serait donc responsable d'environ 25% des consommations régionales liées au transport collectif.

### *A SAVOIR*

Une étude devrait être menée en 2019 par l'Observatoire Energie Réunion en partenariat avec l'AGORAH afin de mettre à jour l'étude existante concernant les consommations d'énergie liées au transport collectif de personnes à la Réunion.

### **Véhicules légers**

D'après l'Enquête Déplacements Grand Territoire (EDGT) menée en 2016, la répartition des voitures particulières par type de véhicule sur le territoire de la CINOR apparaît en Figure 4 : 57% des véhicules sont diesel, 41%

<sup>3</sup> Distance Le Port – Saint-Denis : 20km et distance Le Port – Saint-pierre : 60km. On prend une moyenne de ces deux distances qui relie Le Port aux deux centres économiques les plus développés de l'île.

essence et 2% hybrides. A l'échelle de La Réunion, il y a 65% de véhicules diesel, 34% de véhicules essence et 1% hybrides. Les véhicules électriques représentent encore un total non significatif (309 véhicules électriques sur l'île au 1<sup>er</sup> janvier 2017).

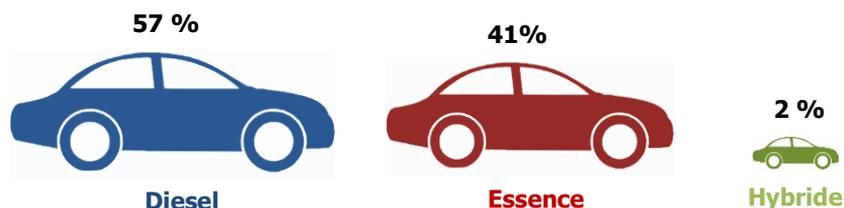


Figure 4 : Répartition des véhicules particuliers sur le territoire de la CINOR  
Source : Enquête Déplacements Grand Territoire, SMTR, 2016

Le taux de motorisation moyen des habitants de la CINOR est de 0,98 véhicule/ménage. Il s'agit de l'EPCI le moins motorisé de l'île (1,08 véhicule par ménage en moyenne sur l'ensemble du territoire). Cela correspond à plus de **78 000 véhicules possédés par les habitants de la CINOR**, sur les 340 000 que compte La Réunion en 2016.

Si l'on retire les consommations estimées dues au transport routier et celles dues au transport collectif des consommations de gazole régionales, on obtient un total de 319,7 ktep de gazole pour les véhicules légers (voitures particulières et camionnettes).

Consommation transport routier de marchandises	Consommation transport collectif	Consommation véhicules légers	TOTAL
13 ktep	9,6 ktep	324,3 ktep	346,9 ktep

Tableau 19 : Répartition des consommations de gazole pour le transport routier - estimations

En 2017, la répartition essence/gazole pour les véhicules légers est donc la suivante à l'échelle de La Réunion (Tableau 20).

	Véhicules légers
Super sans plomb	96 195 t
Gazole	346 862 t
Consommation totale en t	443 057 t
Consommation totale en ktep	<b>448 ktep</b>

Tableau 20 : Consommation de carburant routier pour les véhicules légers en 2017 à La Réunion  
Source : Bilan Energétique de La Réunion 2017 ed. 2018, OER et calculs précédents

77% des consommations pour les véhicules légers (voitures particulières et camionnettes <3,5 tonnes) sont constituées de gazole et 23% d'essence.

### Répartition des consommations de carburant dans les véhicules légers

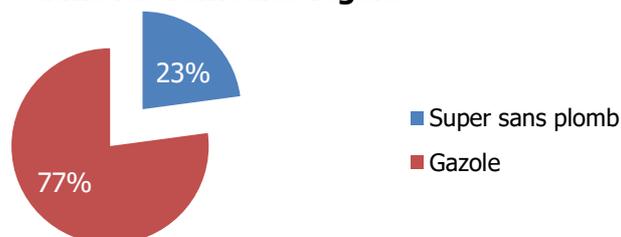


Figure 5 : Répartition des consommations essence/gazole pour les véhicules légers

On a donc les données suivantes pour La Réunion et la CINOR (Tableau 21) :

<b>Réunion</b>							
340 000	véhicules						
34% essence	115 600	véhicules	consommement	96 195	t essence	101	ktep essence
65% diesel	221 000	véhicules	consommement	346 862	t diesel	347	ktep diesel
<b>CINOR</b>							
78 000	véhicules						
41% essence	31 980	véhicules	consommement	26 612	t essence	<b>28</b>	<b>ktep essence</b>
57% diesel	44 460	véhicules	consommement	69 780	t diesel	<b>70</b>	<b>ktep diesel</b>

*Tableau 21 : Nombre de véhicules et consommation de carburants en 2017*  
Source : DEAL et Bilan Energétique de La Réunion 2017 ed. 2018, OER

D'après l'enquête EDGT réalisée par le SMTR en 2016, il y avait 124 véhicules électriques sur le territoire de la CINOR. On considère leur consommation comme négligeable au regard des consommations de carburants fossiles du territoire.

### **Bilan du transport routier**

Au total, voici une estimation des consommations du secteur routier sur le territoire de la CINOR :

		<i>GWh</i>	<i>ktep</i>
Véhicules légers	Essence	324	28
	Diesel	812	70
Transport de marchandises	Diesel	151	13
Transport collectif	Diesel	112	9,6
<b>TOTAL transport routier</b>		<b>1 399</b>	<b>120</b>

*Tableau 22 : Consommations du secteur routier sur le territoire de la CINOR*

Ce sont donc **1 399 GWh** (120 ktep) qui sont consommés sur le territoire de la CINOR par le secteur du transport routier, dont 77% de diesel et 81% des consommations dues aux véhicules légers (voitures particulières et camionnettes).

## 5 Autres transports

### Méthodologie

Les données de consommation de carburant imputables à l'aéroport Roland Garros de Sainte-Marie sont directement fournies à l'Observatoire Energie Réunion par le CITEPA dans le cadre de la réalisation de l'Inventaire des Emissions de Gaz à Effet de Serre (IEGES) de la Réunion.

Les données de consommation de carburant imputables au port de plaisance de Sainte-Marie sont estimées à partir des consommations du port de Saint-Pierre (seules données de consommation connues) et du nombre de bateaux amarrés dans les deux ports.

### 5.1 Consommation du transport aérien

Le territoire de la CINOR compte un aéroport : l'aéroport Roland Garros, principal aéroport de La Réunion, situé sur la commune de Sainte-Marie, comptant des vols commerciaux ainsi que des appareils effectuant des vols non commerciaux (petits avions et hélicoptères).

En 2016, la consommation de carburant aérien attribuable aux vols commerciaux en lien avec cet aéroport était de 125 644 tonnes (source : CITEPA), comprenant la consommation de croisière et lors du décollage et de l'atterrissage. Les consommations de carburant pour les vols non commerciaux et les hélicoptères étaient estimées en 2017 à 422 tonnes pour le secteur de la CINOR (source : CITEPA).

On a donc un total de 126 066 tonnes de carburéacteur consommé sur le territoire de la CINOR, soit **1 536 GWh** (132 ktep).

	tonnes	ktep	GWh
Vols commerciaux	125 644	132	1 531
Vols non commerciaux	422	0	5
<b>TOTAL carburéacteur</b>	<b>126 066</b>	<b>132</b>	<b>1 536</b>

Tableau 23 : Consommations du secteur aérien sur le territoire de la CINOR

A titre indicatif, ces consommations, qui sont imputables à l'ensemble des voyageurs, peuvent être réparties à partir d'un ratio de population sur chaque EPCI de la Réunion.

	Population 2016	Consommation (GWh)
Réunion	852 924	1 557
CINOR	204 304	368

La quote-part de consommation de carburéacteur concernant les habitants du territoire de la CINOR représente 368 GWh sur les 1 536 GWh consommés à l'aéroport Roland Garros. Toutefois, pour prendre en compte les consommations qui ont lieu sur le territoire de la CINOR, la consommation qui est retenue est la consommation totale de l'aéroport, soit **1 536 GWh**.

### 5.2 Consommation du transport maritime

Le territoire de la CINOR compte un port de plaisance, situé à Sainte-Marie.

En 2016, 180 bateaux de plaisance étaient stationnés au port de Sainte-Marie. Les données de consommation de ces bateaux n'ont pas pu être recueillies. Ainsi, les consommations ont été estimées dans le cadre de l'IEGES à partir de la moyenne des consommations du port de Saint-Pierre et du port de Saint-Gilles appliquées au nombre de bateaux stationnés à Sainte-Marie.

	Nombre de bateaux de plaisance	Consommation de gazole (litres)	Consommation d'essence (litres)
Sainte-Marie	180	<b>61 885</b>	<b>35 220</b>

Tableau 24 : Nombre de bateaux et consommations estimées de carburants à Sainte-Marie en 2016

Les consommations de carburant pour le port de Sainte-Marie étaient donc estimées en 2016 à 35 220 L d'essence et 61 885 L de gazole, ce qui correspond à un total de **935 MWh** (80 tep) pour le secteur maritime.

Essence	Gazole	TOTAL
23 580	70 490	97 105 L
1 170	2 196	3 366 GJ
325	610	<b>935 MWh</b>
27,9	52,5	<b>80 tep</b>

*Tableau 25 : Consommations estimées du secteur maritime sur le territoire de la CINOR en 2016*

## 6 Déchets

### Méthodologie

Les consommations de carburants liées à la collecte des déchets sont déjà prises en compte dans le poste « transport routier » étant donné que cette collecte s'effectue en camions.

Les consommations énergétiques des sites de traitement des déchets apparaissent dans le Bilan Carbone de la CINOR 2015. Dans ce Bilan, seules les consommations d'électricité de la station d'épuration du Grand Prado ont pu être recueillies. Les consommations des autres équipements n'ont pas pu être recueillies.

Pour exercer sa compétence Déchets, la CINOR dispose des équipements suivants :

- Un centre de transit des déchets à la Jamaïque, propriété de la CINOR exploité en 2015 par Valderun dans le cadre d'un marché public.
- Un réseau de déchetteries appartenant à la CINOR, composé de 10 unités dont 3 gérées en régie et 7 gérées par la Star et Nicollin.

A été transférée au syndicat mixte SYDNE en 2015 la gestion des équipements suivants :

- Une plateforme de transit et broyage de déchets verts située à la Jamaïque ;
- Une Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux située à Sainte Suzanne appartenant à la Star;
- Un centre de tri des déchets recyclables à Sainte Marie, propriété de VAL OI.

Les prestations de pré-collecte/collecte, transit et traitement des déchets sont confiées à des entreprises sous contrat (13 entreprises au total d'après le rapport annuel 2015 sur le prix et la qualité du service public de collecte et d'élimination des déchets de la CINOR).

Aucune donnée concernant les consommations d'énergie liées aux équipements de gestion des déchets (consommations de carburant des camions de collecte, consommation d'électricité et/ou de chaleur des sites) n'a pu être recueillie. Cela est notamment dû au grand nombre d'entreprises prestataires, qui n'ont pas dans leur contrat de prestation l'obligation de fournir ces données.

A l'avenir, il serait intéressant d'intégrer aux contrats de prestation l'obligation de transmission des données de consommation d'énergie.

Concernant le traitement des eaux usées, celui-ci s'effectue sur le territoire de la CINOR via la station d'épuration du Grand Prado. D'après les données collectées pour la réalisation du Bilan Carbone de la CINOR 2015, cet équipement a consommé 6 835 692 kWh en 2015, ce qui correspond à **6,8 GWh** (588 tep).

## 7 Agriculture

Les consommations d'énergie finale dans l'agriculture sont constituées de fioul léger (GNR) et d'électricité.

### Méthodologie

#### - Consommations de combustibles

De même que pour le secteur tertiaire, la consommation de fioul du secteur agricole est estimée à partir de la répartition de la consommation de fioul entre secteurs du PRERURE 2000 et de la consommation totale de fioul en 2017 à La Réunion, puis des surfaces agricoles sur le territoire de la CINOR.

#### - Consommation d'électricité

De même que pour les secteurs résidentiel et tertiaire, les consommations d'électricité du secteur agricole sont estimées à partir des consommations d'électricité par commune en 2017 et d'une étude publiée par l'OER en 2015 donnant la répartition des consommations d'électricité par secteur.

### 7.1 Consommation de fioul

D'après les données précédentes (Tableau 14), la consommation totale de fioul pour l'agriculture est de 3 088 tonnes en 2017 à La Réunion.

Considérant la répartition suivante des surfaces agricoles à La Réunion (Tableau 26 - source : AGRESTE), on a une consommation de fioul léger estimée à **304 tonnes** pour le secteur de l'agriculture sur le territoire de la CINOR, ce qui correspond à **3,5 GWh** (258 tep).

	Réunion	Saint-Denis	Sainte-Marie	Sainte-Suzanne	CINOR
SAU (ha)	42 814	348	2 111	1 756	4 215
Consommation fioul (t)	3 088	25	152	127	304

Tableau 26 : Répartition des consommations de fioul 2017 dans l'agriculture en fonction des surfaces agricoles  
Source : AGRESTE et Bilan énergétique 2000 (PRERURE)

### 7.2 Consommation d'électricité

D'après les données du Tableau 5, **3,6 GWh d'électricité** ont été consommés par le secteur agricole sur le territoire de la CINOR en 2017, ce qui correspond à 307 tep.

Au total, ce sont donc **7 GWh** (611 tep) qui sont consommées par le secteur de l'agriculture sur le territoire de la CINOR.

## 8 Industrie de l'énergie

Il n'y a pas d'industrie de production d'énergie sur le territoire de la CINOR.

## 9 Industrie hors énergie

Le secteur de l'industrie consomme de l'électricité et deux types de combustibles : le fioul (GNR) et le gaz butane.

### Méthodologie

#### - Consommations d'électricité

De même que précédemment, les consommations d'électricité du secteur industriel sont estimées à partir des consommations d'électricité par commune en 2017 et d'une étude publiée par l'OER en 2015 donnant la répartition des consommations d'électricité par secteur.

#### - Consommations de combustibles

De même que précédemment, les consommations de fioul et de gaz butane sont estimées à l'échelle régionale à partir des répartitions du PRERURE 2000. Les consommations sur le territoire de la CINOR sont déterminées à partir de la puissance installée de moteurs dans les industries sur le territoire par rapport à la puissance totale installée à La Réunion dans l'industrie (données IEGES).

### 9.1 Consommation d'électricité

En considérant la répartition des consommations électriques indiquée dans le Tableau 5, ce sont **116 GWh** d'électricité qui ont été consommés par le secteur de l'industrie sur le territoire de la CINOR en 2017. Cela correspond à quasiment 10 ktep d'électricité.

### 9.2 Consommation de combustibles

D'après les données précédentes (Tableau 14), la consommation totale de fioul pour l'industrie est de 49 892 tonnes en 2017 à La Réunion. Le secteur de l'industrie est le secteur qui consomme le plus de fioul. Le secteur consomme également 4 888 tonnes de gaz butane (Tableau 10).

Afin de décliner ces consommations sur le territoire de la CINOR, on utilise un ratio de puissance installée sur le territoire par rapport à la puissance installée dans toutes les industries au niveau régional.

Cinq industries possédant une ou plusieurs installations de combustion ont été identifiées sur le territoire de la CINOR (liste des entreprises fournie par l'ADIR et puissance installée fournie par la DEAL à l'OER dans le cadre de la réalisation de l'IEGES).

Elles correspondent à environ 30 MW de puissance installée sur un total régional de 275 MW installés. Brasseries de Bourbon possède une installation d'une puissance de 10 MW et Nouvelle Imprimerie Dyonisienne, Imprimerie SAFI, Seigneurie et Scanner possèdent chacune une installation d'une puissance estimée à 5 MW.

		Gaz butane	Fioul
Réunion - 275 MW	Tonnes	4 888	49 892
	GWh	62	491
	tep	5 353	42 259
CINOR - 30 MW	<b>GWh</b>	<b>7</b>	<b>54</b>
	tep	584	4 610

Tableau 27 : Consommation de gaz butane et fioul du secteur de l'industrie en 2017 sur le territoire de la CINOR  
Sources : DEAL, ADIR, OER

Ce sont donc environ **60 GWh** (5 194 tep) de combustibles (gaz butane et fioul) qui sont consommés par le secteur de l'industrie sur le territoire de la CINOR.

### 9.3 Bilan du secteur de l'industrie

Le secteur de l'industrie de la CINOR consomme donc au total environ **176 GWh** (15 ktep) d'énergie finale, dont 66% d'électricité, 30% de fioul et 4% de gaz butane.

#### Répartition des consommations du secteur de l'industrie

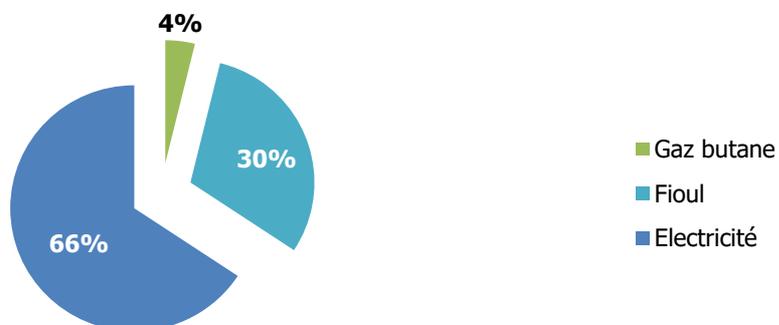


Figure 6 : Répartition des consommations du secteur de l'industrie de la CINOR en 2017

## 10 Bilan des consommations d'énergie finale de la CINOR

En regroupant les informations précédentes, on arrive aux résultats suivants (Tableau 28 et Figure 7) :

	ktep	GWh
Résidentiel	42	494
Tertiaire	20	232
Transport routier	120	1 399
Autres transports	132	1 537
Déchets	1	7
Agriculture	1	7
Industrie de l'énergie	0	0
Industrie hors énergie	15	176
<b>Total</b>	<b>331</b>	<b>3 852</b>

Tableau 28 : Consommations d'énergie finale 2017 de la CINOR par secteur d'activités

### Répartition des consommations d'énergie finale par secteur d'activités

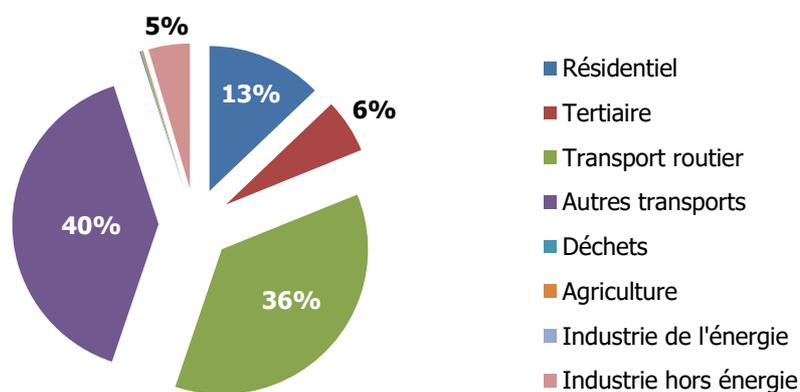


Figure 7 : Répartition des consommations d'énergie finale par secteur d'activités sur le territoire de la CINOR

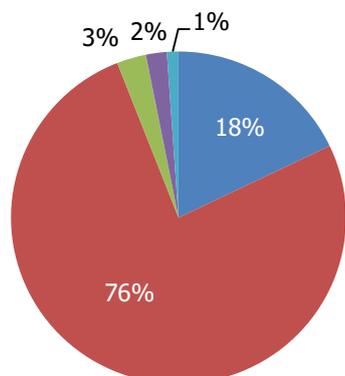
Les activités qui ont lieu sur le territoire de la CINOR ont engendré en 2017 la consommation de **331 ktep** d'énergie, ce qui correspond à **3 852 GWh**. Il est à noter que la CINOR est le territoire de La Réunion qui regroupe le plus grand nombre d'activités (hors activités industrielles), étant donné qu'il inclut la plus grande ville du département, Saint-Denis, ainsi qu'une zone d'activités importante à Sainte-Marie.

Le secteur le plus consommateur en énergie finale est le **transport** : 36% des consommations de la CINOR sont liées au transport routier et 40% aux autres transports (notamment au transport aérien avec la présence de l'aéroport principal de La Réunion sur le territoire), soit un total de 76% des consommations d'énergie sur le territoire de la CINOR dédié au transport.

Viennent ensuite les secteurs du **résidentiel** (13% des consommations), du **tertiaire** (6% des consommations) et de **l'industrie** (5% des consommations d'énergie). Les consommations énergétiques des secteurs de l'agriculture et des déchets sont négligeables.

Concernant la répartition des consommations par type d'énergie, les carburants fossiles pour le transport sont très largement majoritaires (essence, gazole et carburéacteur : 76% des consommations totales et 60% hors carburéacteur). Vient ensuite l'électricité (18% des consommations totales de la CINOR).

### Répartition des consommations d'énergie de la CINOR par type d'énergie



### Répartition des consommations d'énergie de la CINOR par type d'énergie - hors carburéacteur

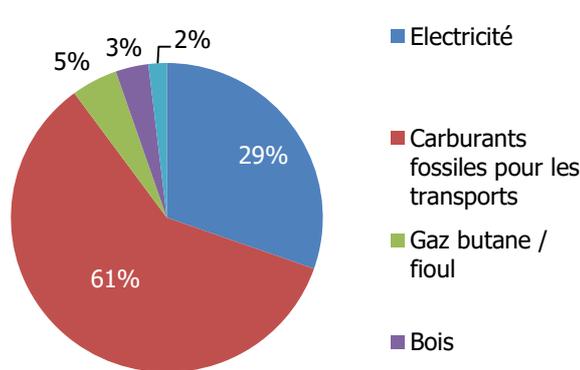


Figure 8 : Répartition des consommations d'énergie de la CINOR par type d'énergie (avec et sans carburéacteur)

## 11 Potentiel de réduction de la consommation d'énergie finale

### 11.1 76% des consommations sont dues au secteur des transports (routier et non-routier)

S'il est difficile pour la CINOR d'influer sur le développement du transport aérien et du tourisme dans son ensemble, il est possible d'envisager une baisse des trajets en avion pour les agents et élus CINOR en privilégiant les visioconférences ou en regroupant les déplacements hors département afin de les limiter.

En ce qui concerne le transport routier, le **déploiement massif des transports en commun** et **l'encouragement des modes actifs de déplacement** (marche et vélo principalement) sont des leviers qui devraient permettre d'atteindre les objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie et du Schéma Régional des Infrastructures de Transport :

- Augmenter la part modale des transports en commun à 8% en 2018, 11% en 2023 et 15% en 2030
- Faire baisser la consommation des énergies fossiles du secteur des transports : -4% par rapport à 2014 en 2018, -10% en 2023 et -15% en 2030, ce qui passe par une réduction du nombre de véhicules thermiques.

Aujourd'hui, la CINOR est l'EPCI de La Réunion avec la plus grande part modale des transports en commun : 9% des déplacements sont effectués en bus urbains (source : enquête déplacement grand territoire du SMTR). Si à l'échelle de l'EPCI l'objectif 2018 est atteint, il s'agit de redoubler d'efforts afin d'attendre les objectifs 2023 et 2030.

### 11.2 Après les transports : le secteur résidentiel consomme 13% de l'énergie du territoire

Les actions de maîtrise de la demande en énergie (MDE) à développer sur le secteur résidentiel portent principalement sur des **actions de MDE destinées au grand public** (installation de chauffe-eau solaires, isolation, et/ou réduction des apports solaires afin de limiter le retour à la climatisation, équipements plus efficaces : éclairage LED, climatisation, électroménager...) et la **rénovation massive du parc de logements**.

Ces actions passent par de la sensibilisation et de l'accompagnement (notamment financier) et doivent permettre de limiter l'augmentation de demande en électricité à +8% en 2018 par rapport à 2014 et +13% en 2023 (scénario PPE).

En effet, à l'heure actuelle, la CINOR a le plus faible ratio de surface de panneaux solaires par habitant de l'île (279m<sup>2</sup>/ 1 000 habitants contre plus de 400m<sup>2</sup>/ 1000 habitants en moyenne dans les autres EPCI).

De plus, la réduction des consommations d'énergie des ménages en situation de précarité énergétique<sup>4</sup> doit être une priorité.

Il peut cependant être difficile de disposer de bâtiments performants en termes d'aération (ventilation, confort thermique) et d'acoustique dans le même temps. De façon générale, le principe de ventilation traversante est souvent mis en avant de par sa compatibilité avec un mode de vie en milieu tropical (ouvert sur l'extérieur). Toutefois, il faut pour cela s'assurer de la pertinence de ce principe en fonction de l'environnement des bâtis qui sont parfois exposés au soleil, au vent, au bruit et à la poussière (présence d'infrastructures routières), et dans lesquels les occupants pourraient être amenés à laisser durablement fermés les ouvrants des façades exposées.

### 11.3 Réduction de la consommation dans le secteur tertiaire (6% des consommations CINOR)

Dans le secteur tertiaire, plusieurs actions de maîtrise de la demande en énergie peuvent être mises en place, parmi lesquelles les plus importantes sont **l'isolation et la rénovation des bâtiments et l'amélioration des systèmes de climatisation et des équipements**.

Ces actions peuvent permettre d'envisager des gains énergétiques allant jusqu'à 25 ou 30% dans les bureaux.

L'éclairage public est également un secteur qui consomme beaucoup d'énergie (environ 2% de la consommation totale d'électricité de La Réunion) et sur lequel on peut envisager des gains jusqu'à 30%. De plus, ce poste représente en moyenne 40% de la facture électrique des communes.

Des acteurs du tertiaire sur le territoire mènent déjà des actions en matière d'environnement notamment le tri sélectif des déchets et la maîtrise de l'énergie. Certains acteurs sont également engagés dans des démarches de certification notamment ISO 9001 (management de la qualité), mais également ISO 14001 et ISO 50001 (management de l'environnement et management de l'énergie).

### 11.4 Enfin, l'industrie consomme 5% de l'énergie finale sur le territoire de la CINOR

La promotion de systèmes de management de l'énergie et de monitoring est essentielle chez les plus gros consommateurs d'électricité. Il serait envisageable de réunir les quelques entreprises sur le territoire de la CINOR pour les encourager à mettre en place de tels systèmes.

Enfin, l'amélioration des process et des systèmes de froid peut également être encouragée, de même que la récupération d'énergie.

Cible	Actions à mettre en place
Transport	Actions du PDU de la CINOR Développement des transports collectifs et des modes doux ➤ En lien avec la PPE 2019-2028 en cours d'élaboration
Résidentiel	Massification des chauffe-eau solaires individuels et collectifs Plateforme de Rénovation Énergétique de l'Habitat Isolation
Tertiaire	Rénovation et isolation Actions sur l'éclairage public
Industrie	Systèmes de Management de l'Énergie Récupération d'énergie

Tableau 29 : Actions à mettre en place pour diminuer les consommations d'énergie sur le territoire

<sup>4</sup> La loi du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement pose une définition de la précarité énergétique : « est en situation de précarité énergétique une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat ».

# Présentation des réseaux de transport et de distribution d'électricité et de leurs options de développement

Le diagnostic territorial comprend la **présentation des réseaux de distribution et de transport** d'électricité, de gaz et de chaleur, des **enjeux de la distribution d'énergie** sur les territoires qu'ils desservent et une **analyse des options de développement de ces réseaux**. A La Réunion, il n'y a qu'un réseau de transport et de distribution d'électricité (pas de gaz ni de chaleur).

## Méthodologie

Les données présentées ci-dessous proviennent du schéma de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S2REnR) établi par le gestionnaire de réseau (en cours de validation), ainsi que d'échanges avec le gestionnaire de réseau (EDF).

## Réseau de transport de l'électricité

Le **schéma de raccordement au réseau des énergies renouvelables** (S2REnR) de La Réunion, établi par EDF et actuellement en cours de validation, planifie l'évolution du réseau électrique nécessaire à la réalisation des ambitions régionales (objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie). Il sert de base à l'élaboration du diagnostic du réseau de transport de l'électricité.

EN 2017, le réseau électrique à haute et très haute tension réunionnais se compose de :

- 494 km de ligne à 63 000 volts dont 78 km de liaisons souterraines et 34 km de liaisons sous-marines ;
- 23 postes de transformation 63 kV/15 kV.

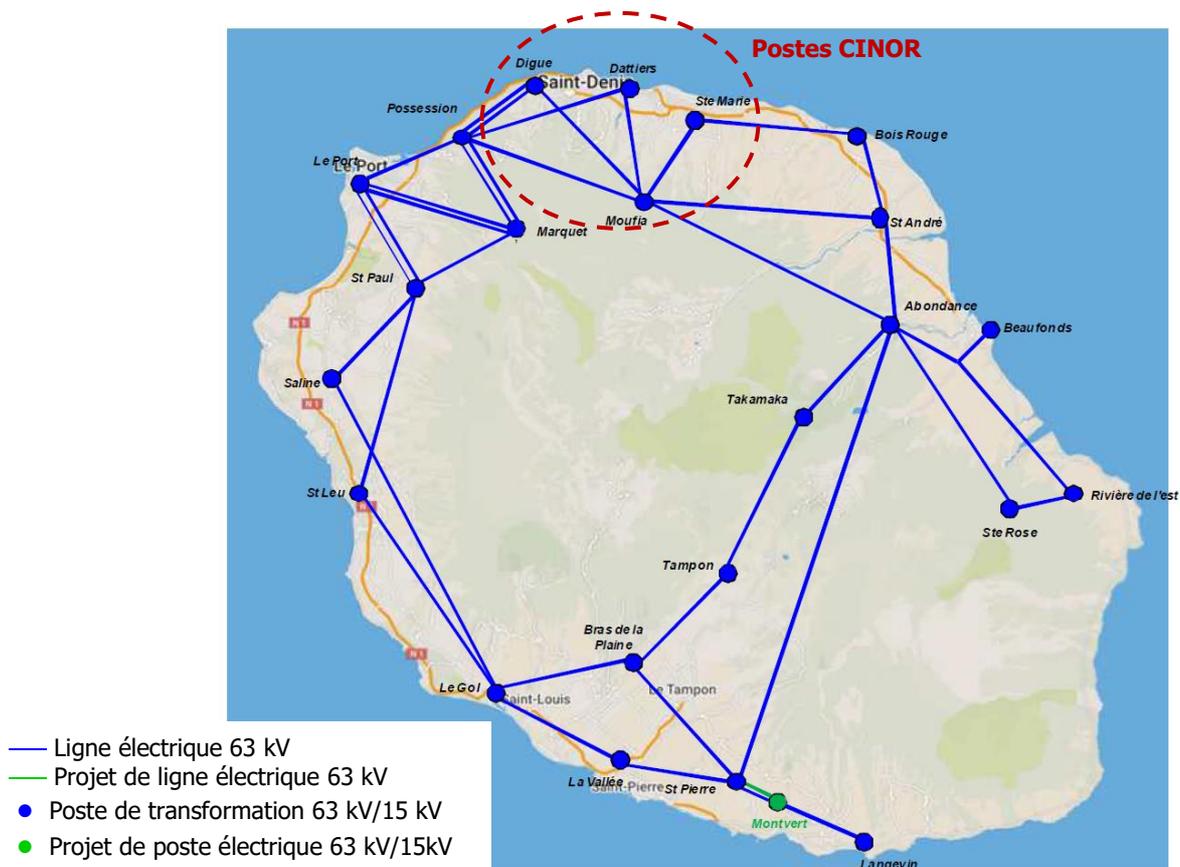


Figure 9 : Réseau de transport d'électricité à La Réunion  
Source : S2REnR en cours de validation

Le territoire de la CINOR compte 4 postes de transformation : 3 à Saint-Denis (Dattiers, Digue et Moufia) et un à Sainte-Marie.

Pour la réalisation du S2REnR, EDF a spatialisé les objectifs de la PPE sur le territoire réunionnais, en s'appuyant sur les éléments suivants :

- la répartition des gisements et potentiels EnR ;
- pour l'éolien, l'analyse des zones propices au développement ainsi que des volumes identifiés dans le projet de Schéma Régional Eolien (SRE) ;
- la recherche de l'optimum technico-économique pour le rattachement de ces gisements sur les postes existants sur le réseau, en fonction de leur capacité d'accueil existante ;
- l'analyse des installations existantes ou en file d'attente ;
- les différents projets identifiés par filière.

Sur la CINOR, les objectifs de la PPE ont été spatialisés comme suit :

<i>MW</i>	PV avec/sans stockage	Méthanisation Gazéification ORC	<b>Total</b>
Dattiers	1,2		<b>1,2</b>
Digue	1,2		<b>1,2</b>
Moufia	1,2		<b>1,2</b>
Sainte-Marie	1,2	0,4	<b>1,6</b>
<b>Total</b>	<b>4,8</b>	<b>0,4</b>	<b>5,2</b>

Tableau 30 : Objectifs de la PPE spatialisés par poste de transformation sur la CINOR  
Source : S2REnR de La Réunion en cours de validation

A partir de cette spatialisation, le gestionnaire de réseau réalise les études du réseau électrique de façon à l'adapter, le cas échéant, à l'accueil des volumes de production EnR. En effet, pour que les différents volumes de production prévus puissent être raccordés sur le réseau, il est nécessaire que ce dernier ait les capacités suffisantes pour assurer l'évacuation de cette production en toutes circonstances, et notamment en cas d'indisponibilité d'un des éléments du réseau (par exemple une ligne électrique ou un groupe de production). C'est la règle dite du « N-1 », qui permet d'éviter que le réseau entre en surcharge et garantit la continuité de fourniture ainsi que la sécurité des biens et des personnes (source : S2REnR de La Réunion, en cours de validation).

Sur le territoire de la CINOR, aucune surcharge n'apparaît. Le S2REnR préconise uniquement à l'échelle de l'île l'installation d'un transformateur-déphaseur sur le poste d'Abondance dans l'Est car un risque de surcharge existe sur les liaisons Abondance-Saint-André et Abondance-Le Moufia en cas de perte d'une des deux liaisons. Il faut ainsi pouvoir diriger l'électricité sur l'axe Abondance-Saint-Pierre disposant d'une capacité plus importante.

Sur le territoire de la CINOR, les capacités réservées par poste sont les suivantes :

<i>MW</i>	<b>Total</b>
Dattiers	1
Digue	1
Moufia	1
Sainte-Marie	17
<b>Total</b>	<b>20</b>

Tableau 31 : Capacités réservées par poste sur la CINOR  
Source : S2REnR de La Réunion en cours de validation

En prenant en compte les capacités en file d'attente et les capacités réservées dans le cadre du S2REnR, les capacités d'injection par poste sur le territoire de la CINOR sont les suivantes au 28/09/2017 :

<i>MW</i>	<b>Total</b>
Dattiers	11
Digue	> 50
Moufia	11
Sainte-Marie	2
<b>Total</b>	<b>&gt; 74</b>

Tableau 32 : Capacité d'injection par poste (avec prise en compte de la file d'attente et des capacités réservées dans le S2REnR)

Source : S2REnR de La Réunion en cours de validation

### Réseau de distribution de l'électricité

Les actions d'EDF SEI (Systèmes Energétiques Insulaires) et du SIDELEC (Syndicat Intercommunal d'Electricité de La Réunion), autorité concédante du service public de l'électricité à la Réunion, doivent être coordonnées afin de répondre aux enjeux de la distribution d'électricité.

La cartographie détaillée des réseaux publics de transports et de distribution d'électricité sur le territoire de la CINOR est présentée en page suivante (Figure 10).

Actuellement sur le territoire de la CINOR les travaux de développement du réseau se poursuivent avec notamment :

- La restructuration et le renforcement des départs Barachois, Quai Ouest et Lancastel ;
- Le bouclage des départs Calebassiers et Foucherolles ;
- La poursuite du plan de résorption des câbles au papier imprégné (CPI)<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Standard dans les années 1960, les câbles à papier imprégné sont de moins en moins utilisés, toutefois leur longue durée de vie explique que de nombreux câbles de ce type sont toujours en service.

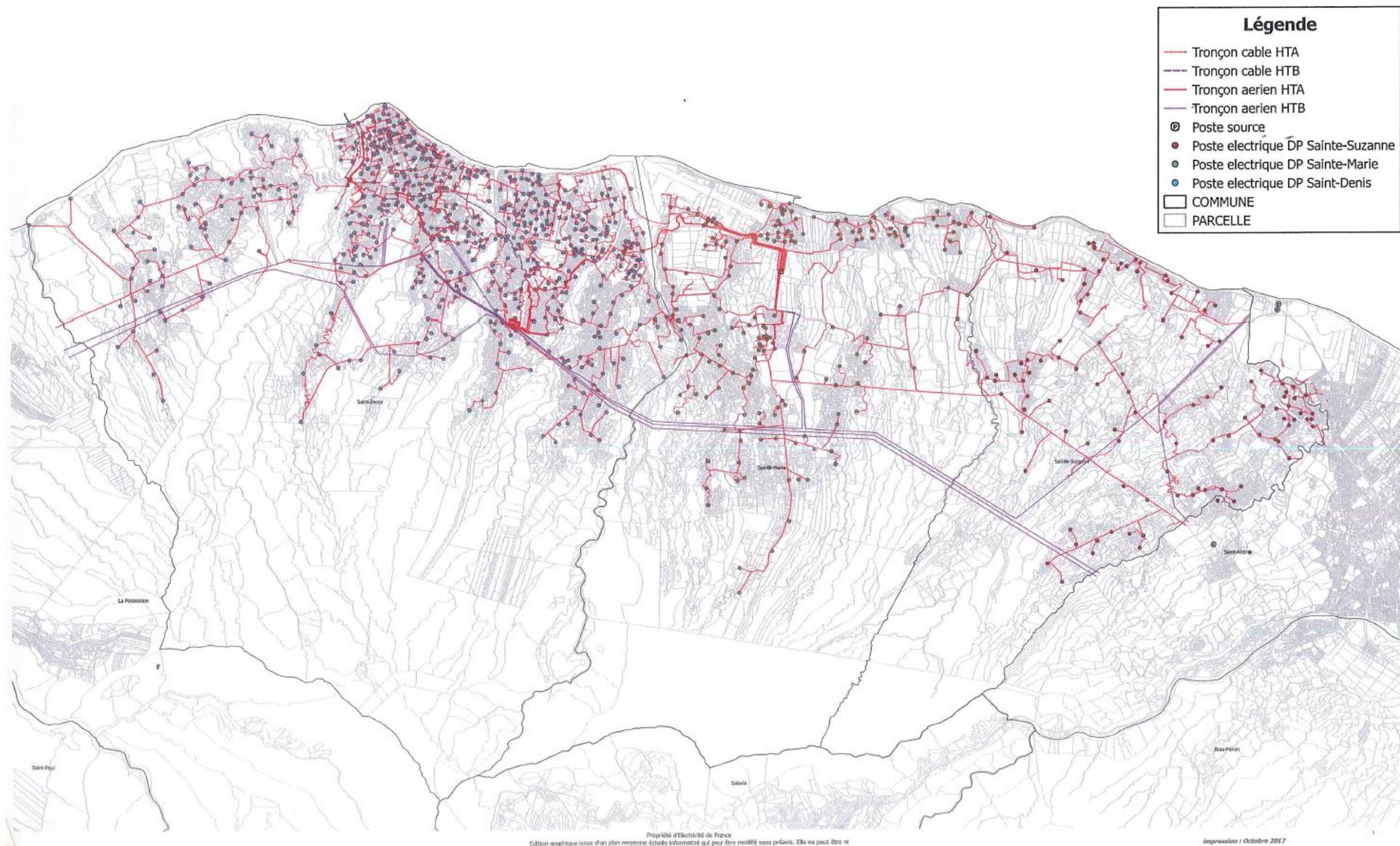


Figure 10 : Cartographie des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité sur le territoire CINOR  
Source : EDF Réunion

## Analyse du potentiel de développement des énergies renouvelables

Le diagnostic territorial comprend un **état de la production des énergies renouvelables sur le territoire**, détaillant les filières de production d'électricité (éolien terrestre, solaire photovoltaïque, solaire thermodynamique, hydraulique, biomasse solide, biogaz, géothermie), de chaleur (biomasse solide, pompes à chaleur, géothermie, solaire thermique, biogaz), de biométhane et de biocarburants ; une **estimation du potentiel de développement de celles-ci** ainsi que du potentiel disponible d'**énergie de récupération** et du **potentiel de stockage énergétique**.

Le tableau ci-dessous reprend les éléments concernant la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique<sup>6</sup> et le mix électrique à La Réunion en 2017 :

	Part 2017 dans le mix énergétique		Part 2017 dans le mix électrique
<b>Toutes EnR</b>	<b>13,0%</b>	<b>Toutes EnR</b>	<b>32%</b>
Eolien	0,1%	Eolien / PV / Biogaz	9%
PV	1,5%	Hydraulique	14%
Biogaz	0,3%	Bagasse	9%
Hydraulique	2,5%		
Biomasse			
Valorisation des déchets	7,0%		
Géothermie			
Solaire thermique	1,5%		
Huiles usagées	0,1%		
Biocarburants	0%		

*Tableau 33 : Les énergies renouvelables à La Réunion en 2017*  
Source : OER, Bilan énergétique de La Réunion 2017 ed. 2018

Les objectifs fixés dans la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), constituant le volet « énergie » du Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE), sont d'atteindre **50% d'énergies renouvelables dans le mix électrique en 2020 et 100% en 2030** (ce taux est de 34% en 2016).

### Méthodologie

Dans ce document et en l'absence de données plus précises et territorialisées, les données de production des énergies renouvelables sont issues du **Bilan Énergétique de La Réunion 2017 ed. 2018** publié par l'Observatoire Énergie Réunion (OER) et les prévisions sont issues de différents documents de planification ou d'études réalisées à l'échelle régionale : SRCAE de La Réunion adopté en 2013 (et son volet « énergie » constitué de la PPE), projet de Schéma Régional Eolien (SRE) en cours de validation et Schéma Régional Biomasse (SRB) en cours de réalisation, etc. Les appels d'offres et projets en cours sont également comptabilisés dans la partie « potentiel de développement ». Les données ont été tant que possible synthétisées et territorialisées pour estimer le potentiel de développement des EnR sur le territoire de la CINOR.

Il est à noter que la CINOR a engagé des démarches pour lancer dans les mois à venir une étude approfondie du potentiel en énergies renouvelables sur son territoire.

<sup>6</sup> Mix énergétique : répartition des énergies primaires utilisées pour satisfaire les besoins énergétiques

# 1 Etat des lieux de la production des énergies renouvelables sur le territoire de la CINOR

## 1.1 Production d'électricité

### 1.1.1 Eolien

Le territoire de la CINOR compte une ferme éolienne : la ferme éolienne de La Perrière, sur le territoire de Sainte-Suzanne. Ce parc comprend 37 turbines de 275 kW pour une puissance totale de 10 MW.

Il a permis de produire environ **11 GWh** en 2017, ce qui représente la consommation de plus de 7 600 personnes (en prenant l'hypothèse d'une consommation de 1,44 MWh/habitant, ratio issu du BER 2017 ed. 2018), soit environ 3 020 foyers.



Figure 11 : Ferme éolienne de La Perrière  
Source : Commune de Sainte-Suzanne

### 1.1.2 Photovoltaïque

En 2017, le territoire de la CINOR accueille 26 MWc de panneaux photovoltaïques répartis comme suit :

Commune	Puissance installée de panneaux PV
Saint-Denis	13 MWc
Sainte-Suzanne	8 MWc
Sainte-Marie	5 MWc
<b>Total CINOR</b>	<b>26 MWc</b>

Tableau 34 : Répartition des puissances installées de panneaux PV par commune de la CINOR en 2017  
Source : OER, Bilan énergétique de La Réunion 2017 ed. 2018

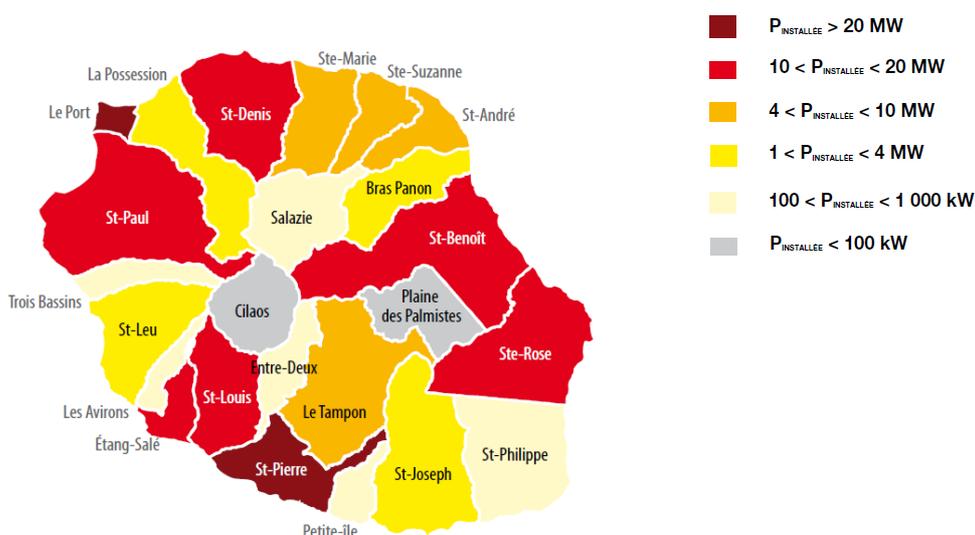


Figure 12 : Puissance installée de panneaux PV en 2017 à La Réunion  
Source : OER, Bilan énergétique de La Réunion 2017 ed. 2018

Le parc photovoltaïque installé sur le territoire de la CINOR a permis de produire en 2017 environ **45,3 GWh**, soit la consommation de plus de 31 000 personnes (environ 12 500 foyers).

L'évolution du parc photovoltaïque raccordé au réseau depuis 2009 sur le territoire de la CINOR est la suivante (Tableau 35) :

kWc	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Saint Denis	1 404	9 275	10 622	11 516	11 898	12 000	12 000	12 000	12 887
Sainte Marie	717	1 453	4 210	4 634	4 999	5 000	5 000	5 000	5 044
Sainte Suzanne	2 399	3 088	6 263	7 765	8 085	8 085	8 085	8 085	8 171
Total CINOR	4 520	13 816	21 095	23 916	24 982	25 085	25 085	25 085	26 102

Tableau 35 : Evolution du parc PV raccordé au réseau de 2009 à 2017 par commune de la CINOR

Source : SPL Energies Réunion et EDF

### Puissance PV par commune de 2009 à 2017

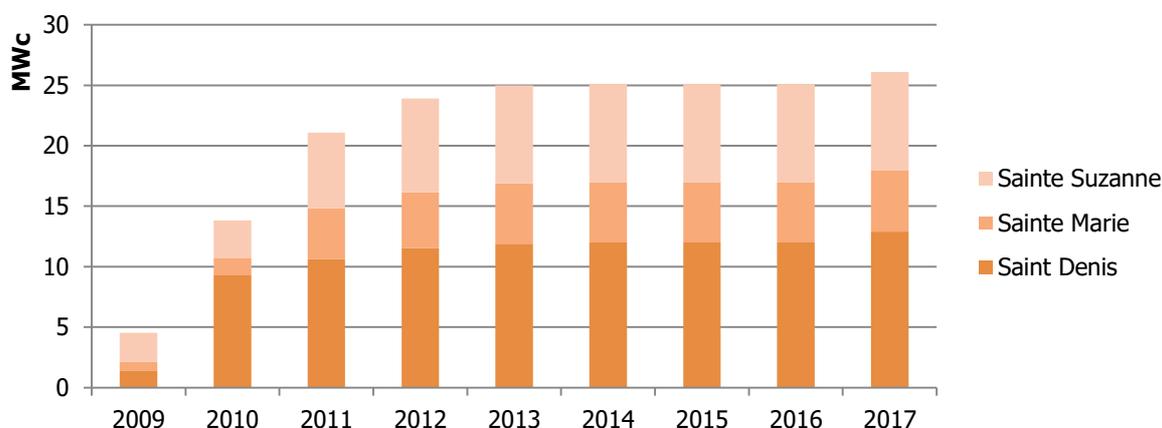


Figure 13 : Evolution de la puissance PV par commune de la CINOR entre 2009 et 2017

Source : SPL Energies Réunion et EDF

Les raccordements au réseau de centrales photovoltaïques ont été nombreux entre 2009 et 2011, puis il y a eu très peu de raccordements entre 2012 et 2014 et il n'y en a plus eu depuis 2014.

Le développement photovoltaïque s'est fait en deux temps sur le territoire de la CINOR : entre 2009 et 2010, le photovoltaïque s'est surtout développé sur la commune de Saint-Denis, puis entre 2010 et 2012 le développement a plutôt eu lieu sur les communes de Sainte-Marie et Sainte-Suzanne.

On remarque également que le développement sur Sainte-Marie reste encore faible comparé aux deux autres communes de la CINOR (5 MwC contre 8 et 13 MwC pour Sainte-Suzanne et Saint-Denis).

#### 1.1.3 Biogaz

Le territoire de la CINOR accueille sur son territoire deux centrales de production de biogaz : celle de l'ISDND (Installation de Stockage de Déchets Non-Dangereux) de Sainte-Suzanne pour une puissance de 1,9 MW et celle de la station d'épuration du Grand Prado à Sainte-Marie pour une puissance de 0,4 MW.

Cela a permis la production de **7,8 GWh** en 2017, ce qui permet d'alimenter plus de 5 400 personnes en électricité.



Figure 14 : Station d'épuration du Grand Prado  
Source : grand-prado.re

#### 1.1.4 Biomasse

Même s'il n'y a pas d'usine de production d'électricité à partir de biomasse sur le territoire de la CINOR (l'usine la plus proche étant située à Saint-André), il existe une production de biomasse sur le territoire, utilisée pour produire de l'électricité.

La culture de canne à sucre occupe plus de la moitié de la surface agricole utilisée à La Réunion, soit 22 703 ha en 2017 (source : AGRESTE). Cette production a permis de produire 261 GWh d'électricité à partir de la bagasse en 2017 (source : BER 2017 ed. 2018).

Sur le territoire de la CINOR, les entreprises agricoles liées à la production cannière ont en grande partie disparu à Saint-Denis mais les communes de Sainte-Suzanne et Sainte-Marie sont des zones de production importantes. Au total, 4 130 ha de canne à sucre étaient répartis sur les communes de la CINOR en 2013 (source : SCoT de la CINOR 2013 - Figure 15). Ce sont donc environ **47,5 GWh** qui sont produits dans la centrale de Bois Rouge à partir de la biomasse de la CINOR, soit la consommation d'environ 33 000 personnes.

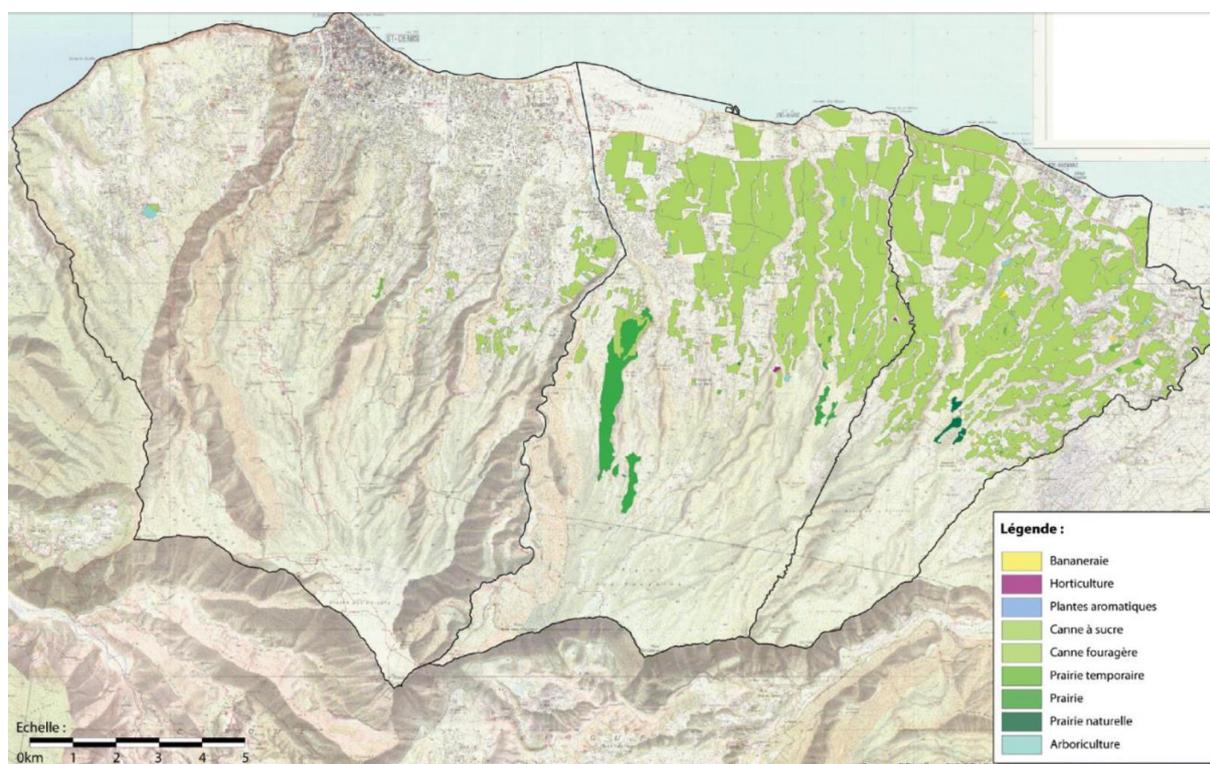


Figure 15 : Activités agricoles sur le territoire de la CINOR  
Source : Diagnostic du SCoT – Mars 2012

#### 1.1.5 Solaire thermodynamique, hydraulique et géothermie

Ces énergies renouvelables ne sont pas présentes et/ou exploitées actuellement sur le territoire.

Il n'y a pas de production électrique à partir d'autres sources renouvelables sur le territoire de la CINOR.

### 1.2 Production de chaleur et de froid

#### 1.2.1 Solaire thermique

D'après les données du diagnostic consommations d'énergie finale présenté dans les pages 6 à 21 de ce document, 44,5 GWh sont produits par an par les chauffe-eaux résidentiels (individuels et collectifs) et 0,15 GWh par les chauffe-eau implantés sur le secteur tertiaire. Soit un total de **44,7 GWh** produits par les chauffe-eau solaires sur le territoire de la CINOR.

### 1.2.2 Bois

Il n'existe pas de données à l'heure actuelle sur la production de bois sur le territoire de la CINOR pour la cuisson et le chauffage.

Comme précisé en page 22 du présent diagnostic, l'une des infrastructures sportives et de loisirs de la CINOR (AQUANOR) chauffe les piscines au bois. La production estimée est de **866 MWh** thermique en 2016.

### 1.2.3 Biogaz

Une partie du biogaz produit par la station d'épuration du Grand Prado est utilisée pour le séchage des boues d'épuration. Aucune donnée chiffrée n'est disponible à ce jour, la seule comptabilisation qui est faite concerne la quantité de biogaz utilisée pour produire de l'électricité et aucune mesure n'est effectuée concernant le biogaz réutilisé sur site.

### 1.2.4 Pompes à chaleur et géothermie

Ces énergies renouvelables ne sont pas présentes et/ou exploitées actuellement sur le territoire.

En raison notamment de la faible demande en chaleur sur le territoire, il n'y a pas de production de chaleur à partir d'autres sources renouvelables sur le territoire de la CINOR. Il n'y a pas non plus de production de froid à partir d'une source renouvelable sur le territoire, après l'abandon d'un projet de SWAC (Sea Water Air Conditioning ou climatisation par eau de mer).

Un autre projet de SWAC serait actuellement à l'étude à l'aéroport Roland Garros.

Il n'y a pas de production de biométhane ni de biocarburants sur le territoire de la CINOR.

## 2 Estimation du potentiel de développement des énergies renouvelables

### 2.1 Production d'électricité

#### 2.1.1 Eolien

Un projet de repowering (remplacement total ou partiel d'une installation électrique pour augmenter son rendement) du parc éolien de Sainte-Suzanne est porté par la société Quadran qui est actuellement propriétaire du parc. Le projet vise à remplacer les turbines existantes par 9 turbines de 2 MW chacune, pour une puissance totale de 18 MW (contre 10 MW aujourd'hui). Le parc sera également équipé d'une solution de stockage. Le permis de construire devrait être déposé d'ici la fin de l'année 2017.

Le projet de Schéma Régional Eolien (SRE), qui sera annexé au SRCAE après validation par la DEAL, fait état d'une seule zone potentielle de développement éolien sur le territoire de la CINOR, à proximité du parc existant de La Perrière. D'après le projet de SRE, 2 parcs de 14 éoliennes (23,8 MW) pourraient potentiellement être implantés sur le secteur de La Perrière. La production totale d'énergie éolienne sur cette zone serait estimée à 53,5 GWh/an.

L'opportunité de développer de l'éolien offshore n'a pas encore été étudiée sur l'île.

*Rappel : l'objectif inscrit dans la PPE est +25 MW d'éolien à horizon 2023 à l'échelle de La Réunion par rapport à la situation actuelle (16,5 MW), soit un total de 41,5 MW de puissance éolienne à La Réunion en 2023.*

*La révision de la PPE pourrait intégrer des études concernant l'éolien offshore.*

#### 2.1.2 Photovoltaïque

Dans le cadre d'un appel d'offre lancé par la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) en 2015 portant sur les installations photovoltaïques d'une puissance supérieure à 100 kWc dans les Zones Non-Interconnectées (ZNI) avec solution de stockage, La Réunion a remporté plus de 22 MWc de projets, dont plus de 9 MWc sur le territoire de la CINOR (soit plus de 40% des projets réunionnais).

Des installations photovoltaïques devraient ainsi voir le jour d'ici fin 2019 sur le gymnase du Moufia et le garage municipal du Chaudron à Saint-Denis, sur les toits de la Nordev à Saint-Denis ainsi qu'au pied des éoliennes du parc de La Perrière à Sainte-Suzanne.

Un autre appel d'offre lancé par la CRE portant sur les installations photovoltaïques en autoconsommation a également récompensé plusieurs projets sur le territoire de la CINOR : la STEP du Grand-Prado, Aquanor, le siège de la CINOR, l'aéroport Roland-Garros à Sainte-Marie, Brasseries de Bourbon et un magasin à Sainte-Suzanne. Ces installations devraient représenter un total de plus de 2,1 Mwc installés en autoconsommation, soit presque la moitié des projets réunionnais en autoconsommation choisis par la CRE.

Enfin, un appel à projet a également été lancé par la Région Réunion pour l'installation de centrales photovoltaïques sur les lycées de l'île ; à ce titre, cinq lycées vont être équipés sur le territoire de la CINOR d'ici fin 2018 pour un total de puissance de moins d'un MW.

Les différents projets connus sont synthétisés dans le Tableau 36.

Projet	Puissance (kWc)	Type d'AAP / AO	Mise en service prévisionnelle
Lycée Bois de Nèfles Saint Denis	199,68	Obligation d'achat (AAP Région)	2018
LEP L'Horizon	91,74	Obligation d'achat (AAP Région)	2018
Lycée Lislet Geoffroy	99	Obligation d'achat (AAP Région)	2018
Aérogare Roland Garros	495,6	AO CRE autoconsommation	2019
Brasseries de Bourbon	499,815	AO CRE autoconsommation	2019
LP Sainte Suzanne	100,05	AO CRE autoconsommation	2019
Siège CINOR	191,4	AO CRE autoconsommation	2019
Aquanor	477	AO CRE autoconsommation	2019
STEP Grand Prado	399,765	AO CRE autoconsommation	2019
Gymnase Moufia	220	AO CRE PV stocké	2019
Garage Municipal Chaudron	220	AO CRE PV stocké	2019
NORDEV	1401,62	AO CRE PV stocké	2019
HELIO La Perrière 3 (repowering)	3845,4	AO CRE PV stocké	2019
HELIO La Perrière 2 (repowering)	3351,24	AO CRE PV stocké	2019

Tableau 36 : Projets PV connus sur le territoire CINOR pour 2018/2019  
Source : SPL Energies Réunion

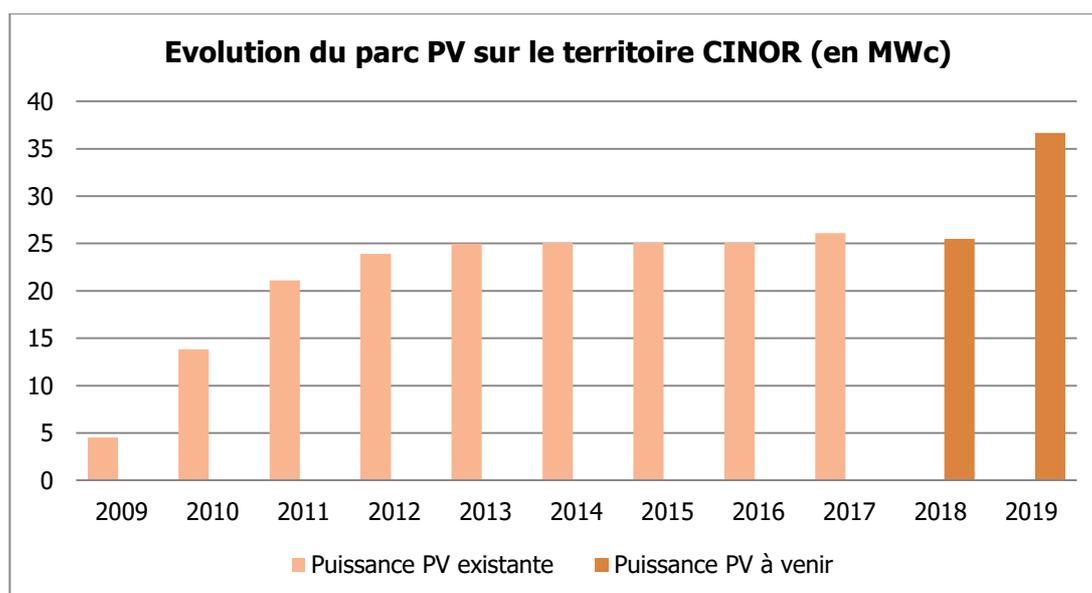


Figure 16 : Evolution du parc photovoltaïque sur le territoire CINOR de 2009 à 2019  
Source : SPL Energies Réunion

Les projets actuellement en cours de développement permettent d'envisager une puissance photovoltaïque installée de plus de **36 MWc en 2019**, soit + 10 MWc par rapport à 2017.

*Rappel : les objectifs inscrits dans la PPE (par rapport à 2014) sont d'ici 2023 de +50 MWc en PV stocké (hors AO CRE lancé en 2015), +50 MWc en PV non stocké et +13 MWc en installations de 1 à 9 kWc*

En-dehors de l'AO lancé par la CRE en 2015, la CINOR va accueillir dans les années à venir 4 MWc supplémentaires sur son territoire par rapport à 2017 (projets connus). **L'effort est à intensifier de manière importante** afin de contribuer à l'atteinte de l'objectif régional de + 113 MWc en 2023.

En première approximation, il faudrait que chaque EPCI de La Réunion participe à hauteur d'environ +22 MWc de photovoltaïque sur son territoire d'ici 2023 pour contribuer à atteindre les objectifs de la PPE (en-dehors de l'appel d'offre CRE lancé en 2015). En incluant les projets validés par la CRE, ce sont donc **+31 MWc** de puissance photovoltaïque qui devraient être installée sur le territoire de la CINOR d'ici 2023, pour un **total de 56MWc installés**.

Une étude approfondie de potentiel de toitures disponibles et d'ensoleillement serait nécessaire pour estimer un potentiel de développement sur le territoire de la CINOR. L'étude de potentiel réalisée en 2013 dans le cadre de l'élaboration du PCET fait état d'un potentiel de 63 MWc installés sur le territoire CINOR à horizon 2030 (soit + 37 MWc par rapport à la situation 2017), sur la base du document PETREL<sup>7</sup> établi en 2010.

### **2.1.3 Biomasse / déchets**

La valorisation énergétique permet, dans le respect de la hiérarchie des modes de gestion des déchets, d'utiliser les déchets qui n'ont pu être ni recyclés ni valorisés sous forme de matière, comme source d'énergie renouvelable.

Les déchets des ménages peuvent être valorisés énergétiquement de trois façons :

- Le biogaz issu de la fermentation des déchets organiques dans les installations de stockage des déchets et dans les installations de méthanisation peut être valorisé sous forme de chaleur et/ou électricité, ou encore sous forme de carburant pour les véhicules roulant au gaz naturel après épuration;
- Issus du refus de tri, les combustibles solides de récupération (CSR) permettent de produire de la chaleur et/ou de l'électricité en substitution des ressources fossiles ;
- L'incinération avec récupération d'énergie permet également de produire de l'électricité et/ou de la chaleur.

Il existe sur le territoire Nord-Est un projet de valorisation énergétique porté par le SYDNE avec une puissance estimée de **10-11MWe** injectée sur le réseau (source : échanges avec le SYDNE). Il s'agirait de valorisation énergétique des combustibles solides de récupération (CSR), combustibles principalement préparés à partir des refus de tri des déchets solides.

Les déchets organiques potentiellement exploitables sur le territoire de la CINOR pour la production d'énergie sont les déchets végétaux ainsi que les biodéchets (notamment alimentaires) collectés par les EPCI. Ils représentent à eux deux 70% du potentiel biomasse de la CINOR d'après l'état des lieux du Schéma Régional Biomasse en cours de validation.

Les autres sources d'énergie provenant de la biomasse sont : les effluents d'élevage pour 15%, les pailles de canne pour 13% et les boues de stations de traitement des eaux usées (STEU) pour 2%.

Il n'y a pas de potentiel identifié pour les broyats de palette ou le bois de forêt sur le territoire de la CINOR.

L'équivalent énergie primaire issue de la biomasse sur la CINOR est de **29,5 GWh/an** (donnée provisoire SRB).

---

<sup>7</sup> PETREL — Mix d'autonomie énergétique réunionnais 2010-2020-2030 [avec analyse de stabilité du système électrique par rapport aux ENR intermittentes] — édition 2010

### Répartition du potentiel biomasse de la CINOR Total : 29,5 GWh

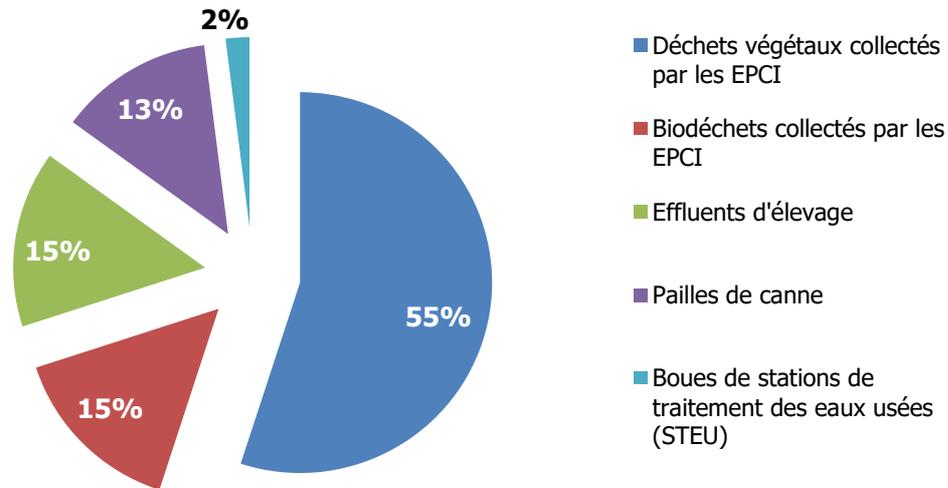


Figure 17 : Potentiel biomasse de la CINOR par type de biomasse

Source : Schéma Régional Biomasse (en cours de validation - données provisoires) – SPL Energies Réunion

Type de biomasse	% de contribution à l'énergie primaire issue de la biomasse	Equivalent énergie primaire correspondant (GWh)
Déchets végétaux collectés par les EPCI	55%	16,2
Biodéchets collectés par les EPCI	15%	4,4
Effluents d'élevage	15%	4,4
Pailles de canne	13%	3,8
Boues de stations de traitement des eaux usées (STEU) - non collectif	2%	0,6
Broyats de palettes	0%	0
Bois de forêt publique / privée	0%	0

Tableau 37 : Potentiel biomasse sur le territoire CINOR

Source : Schéma Régional Biomasse (en cours de validation - données provisoires) – SPL Energies Réunion

Il est à noter que la biomasse pourrait être utilisée pour produire du biométhane, du biocarburant ou de l'électricité.

*Rappel : les objectifs inscrits dans la PPE pour la biomasse sont de +4 MW de méthanisation et +6 MW de gazéification en 2023 par rapport à 2014, auxquels s'ajoutent +9,7 MW de cogénération sur les centrales thermiques existantes et la production électrique à partir de bagasse qui est déjà mise en œuvre*

*L'objectif PPE concernant la valorisation énergétique des déchets est de +16 MW électriques en 2023 par rapport à 2014 (hors biogaz de décharge et méthanisation organique).*

L'utilisation de canne fibre (espèce plus fibreuse dédiée à la production d'énergie) en remplacement de la bagasse permettrait de produire plus d'électricité dans les centrales thermiques.

#### 2.1.4 Hydroélectricité

Il existe peu de sites naturels encore exploitables à La Réunion, même si de nouvelles unités de petite taille pourraient encore être installées. Des études approfondies restent à réaliser mais il n'y a a priori pas de potentiel hydraulique sur le territoire de la CINOR.

*Rappel : les objectifs inscrits dans la PPE pour l'hydraulique sont de +39,5 MW en 2023 par rapport à 2014. Ce chiffre prenait en compte la mise en service de Takamaka 3 (38 MW) en 2023, or ce projet a été abandonné et EDF parle plutôt de +8,5 MW en 2023.*

### 2.1.5 Energies marines

Deux projets de récupération d'énergie houlomotrice ont été envisagés à La Réunion mais ils ne concernaient pas le territoire de la CINOR et ils ont été abandonnés ou déployés en-dehors de La Réunion (projets PELAMIS et CETO). Une étude a été réalisée en 2013 avec la Région dans le cadre du projet d'extension du port de Ste-Marie pour implanter une hydrolienne : par manque de portage et à cause du coût trop élevé, le projet a été abandonné. Il y a un projet d'extension du port en 2018 mais sans intégration d'énergies renouvelables.

Le potentiel en énergie marine sur le territoire de la CINOR concerne l'énergie thermique des mers (onshore ou offshore). Le schéma régional des énergies de la mer datant de 2009 fait état d'un potentiel de 3 MW onshore et 30 MW offshore sur le territoire de la CINOR, mais aucun projet d'ETM n'a encore vu le jour à La Réunion.

Le développement actuel des technologies et des projets ne laisse pas entrevoir de possibilités de disposer d'unités de production ETM dans un bref délai (quelques années) sur le territoire de la CINOR.

*Rappel : l'objectif inscrit dans la PPE pour les énergies marines est de +5 MW en 2023 par rapport à 2014.*

## 2.2 Production de chaleur et de froid

### 2.2.1 Solaire thermique

Sachant que 4 m<sup>2</sup> de panneaux de chauffe-eau solaires sont nécessaires pour alimenter en eau chaude solaire une famille de 4 personnes, on considère en première approximation qu'un m<sup>2</sup> est nécessaire par habitant.

Ainsi, la CINOR comptant 204 304 habitants en 2016 (source INSEE), il resterait environ 90 000 habitants à équiper en chauffe-eau solaires sur le territoire de la CINOR.

Cela représenterait environ 36 GWh évités supplémentaires, soit une production totale d'énergie thermique de **77 GWh** environ. Le secteur tertiaire semble a priori très peu équipé en chauffe-eau solaires. Le développement de panneaux solaires sur les installations agricoles peut également être pertinent.

### 2.2.2 Climatisation par eau de mer – SWAC

Un projet porté par le SIDE0 (Syndicat Intercommunal d'Exploitation d'Eau Océanique) en 2013-2014 portant sur une puissance globale de 40 MW froid a été abandonné. Il devait permettre la climatisation de grands équipements publics et privés tels que le Centre Hospitalier Régional, l'Université, l'espace Océan, les zones industrielles et commerciales de Saint-Denis, Sainte-Marie et l'aéroport. Néanmoins, ce potentiel existe toujours sur le territoire de la CINOR.

En outre, un autre projet de SWAC est actuellement en cours de réflexion à l'aéroport Roland Garros.

*Rappel : l'objectif inscrit dans la PPE est de développer 1 à 3 SWAC à l'échelle de La Réunion à horizon 2023.*

## 3 Estimation du potentiel d'énergie de récupération et du potentiel de stockage énergétique

### 3.1 Potentiel d'énergie de récupération

La récupération d'énergie a pour but d'optimiser les procédés industriels en perdant le moins d'énergie possible ; cette énergie est le plus souvent de la chaleur (appelée « chaleur fatale »). La chaleur récupérée peut être utilisée en interne (si une étape du procédé consomme de la chaleur) ou en externe (pour chauffer des locaux, une piscine, etc.).

Selon l'ADEME, la chaleur fatale dans l'industrie en France représente plus de 100 TWh. Les secteurs les plus concernés par ces pertes de chaleur sont la chimie, la plasturgie, le papier, les métaux et l'agro-alimentaire.

A La Réunion, la chaleur perdue lors de la combustion de charbon et de bagasse dans les centrales thermiques pourrait être valorisée via le procédé ORC (Organic Rankin Cycle). Cependant, les centrales ne se situant pas sur le territoire de la CINOR, elles ne sont pas prises en compte dans ce diagnostic.

La CINOR compte 10 583 entreprises sur son territoire au 01/09/2016 (source : CCIR) réparties comme suit par secteur d'activités (Figure 18).

### Répartition des entreprises sur le territoire de la CINOR

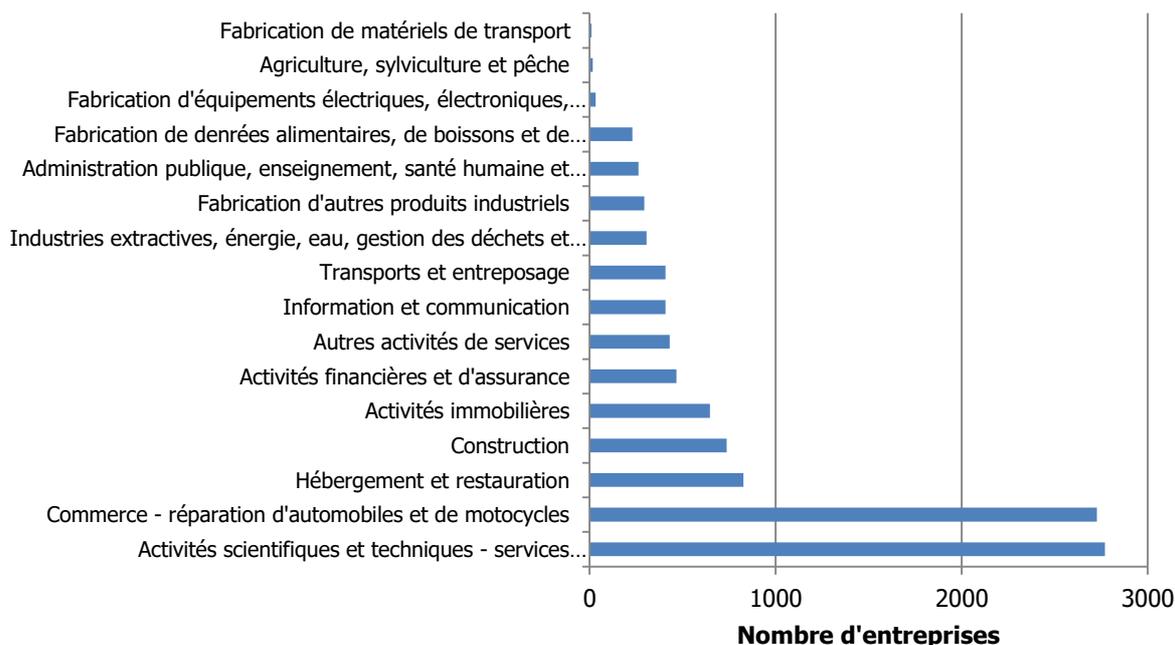


Figure 18 : Répartition des entreprises par secteur d'activités sur la CINOR  
Source : CCIR (mise à jour du 01/09/2016)

Les industries manufacturières et agroalimentaires sont celles ayant le potentiel le plus important de récupération de chaleur.

Sur le territoire de la CINOR et plus particulièrement à Saint-Denis, cinq industries sont équipées d'installations de combustion et sont particulièrement consommatrices d'énergie :

- Brasseries de Bourbon (agroalimentaire)
- Nouvelle Imprimerie Dyonisienne
- Scanner (imprimerie)
- Seigneurie (fabrication de peintures et vernis)
- Imprimerie Safi

Dans le cadre de la mise en œuvre de son PCAET, la CINOR peut prévoir de les rencontrer afin de construire une action d'accompagnement spécifique pour réduire le besoin d'énergie ou optimiser les process par de la récupération d'énergie de ces industriels.

### 3.2 Potentiel de stockage énergétique

Le stockage de chaleur ne représente pas un enjeu a priori à La Réunion, seule la question du stockage électrique est donc traitée dans ce chapitre.

Le bon fonctionnement du réseau électrique dépend de l'équilibre offre/demande, d'autant plus dans une zone non-interconnectée (ZNI) comme La Réunion qui ne peut pas compter sur des échanges avec les pays voisins pour assurer cet équilibre. Le développement des énergies renouvelables décentralisées et intermittentes rend

difficile le maintien de cet équilibre, c'est pourquoi aujourd'hui à La Réunion le taux maximum d'énergie intermittente autorisé sur le réseau au même moment est de 32%. La PPE fixe ce taux à 35% en 2018 et 45% en 2023.

Pour atteindre ce taux tout en maintenant l'équilibre du réseau, plusieurs actions peuvent être mises en place (source : gestionnaire de réseau - EDF) :

- Des solutions « réglementaires » : spécifier aux producteurs d'EnR des exigences supérieures de tenue aux courts circuits et aux variations de fréquence pour ne pas que les installations se déconnectent trop régulièrement ;
- Des solutions « logicielles » : optimiser la prévision PV et le délestage ;
- Des solutions matérielles de soutien dynamique de fréquence et de réglage : réglage secondaire fréquence puissance (permettant s'envoyer des consignes automatiquement aux groupes hydrauliques) et batteries.

Le stockage est donc identifié par EDF comme étant un levier parmi d'autres pour accepter plus d'énergies renouvelables sur le réseau.

Les enjeux du stockage de l'énergie sont principalement le lissage de l'intermittence des énergies renouvelables, l'utilisation d'énergies renouvelables pour pallier au pic de consommation et la stabilisation de la fréquence.

L'hydroélectricité est déjà une solution de stockage en soi à l'échelle de l'île, même s'il n'y a pas d'installations hydroélectriques sur le territoire de la CINOR. D'autre part, les solutions éoliennes et photovoltaïques qui devraient être déployées dans les années à venir sur le territoire de la CINOR incluent déjà pour la plupart des solutions de stockage, sans que celles-ci ne soient précisément connues à ce jour.

A ce jour, la mise en place de batteries de stockage n'est pas prévue par le gestionnaire de réseau (EDF SEI) sur le territoire de la CINOR, le réseau étant bien dimensionné et permettant d'accueillir les puissances d'énergie renouvelable prévues pour les années à venir.

L'arrivée récente à La Réunion des véhicules électriques pourrait également être une solution de gestion du réseau, en utilisant les batteries des véhicules comme solutions de stockage mobiles. Il s'agirait ainsi de programmer la recharge des véhicules au moment où la quantité d'énergie renouvelable est la plus importante dans le mix électrique (la recharge lors du pic de consommation en fin de journée est à éviter), et éventuellement l'électricité stockée pourrait être réinjectée sur le réseau en période de forte demande (système « vehicle to grid »). Plusieurs constructeurs travaillent actuellement sur ce procédé.

L'étude menée actuellement par l'ADEME « Vers l'autonomie énergétique dans les ZNI » qui décline cinq scénarios pour un mix électrique 100% renouvelable dans les ZNI à horizon 2030 pourra apporter des réponses concernant le stockage à La Réunion, car il s'agit aujourd'hui d'un thème très peu traité dans les différents documents de planification. L'étude devrait paraître au premier semestre 2018.

Enfin, les solutions de stockage de l'énergie peuvent s'inscrire dans des réseaux intelligents (ou « smart grids »), utilisant des compteurs intelligents et d'autres systèmes permettant de piloter la consommation d'énergie. Ce type de réseau est à encourager notamment sur les constructions neuves (lotissement, logements collectifs...)

## 4 Bilan des énergies renouvelables sur le territoire de la CINOR et leur potentiel de développement

Le bilan de l'analyse des énergies renouvelables sur le territoire de la CINOR fait état de **155,4 GWh/an** de production d'énergie renouvelable en 2017.

Cela permet de couvrir environ 4% des besoins en énergie de la CINOR (qui s'élèvent à 3 852 GWh en 2017) et un peu moins de **23% des besoins en électricité** du territoire (qui s'élèvent à 679,3 GWh en 2017). A l'échelle régionale, les énergies renouvelables couvriraient 32% des besoins en électricité de l'île en 2017, la CINOR se situe donc nettement en-dessous de cette moyenne.

L'estimation du potentiel montre que l'on pourrait envisager dans les années à venir (d'ici 2023) **258,4 GWh/an** produits sur le territoire CINOR par des énergies renouvelables hors SWAC et systèmes de récupération.

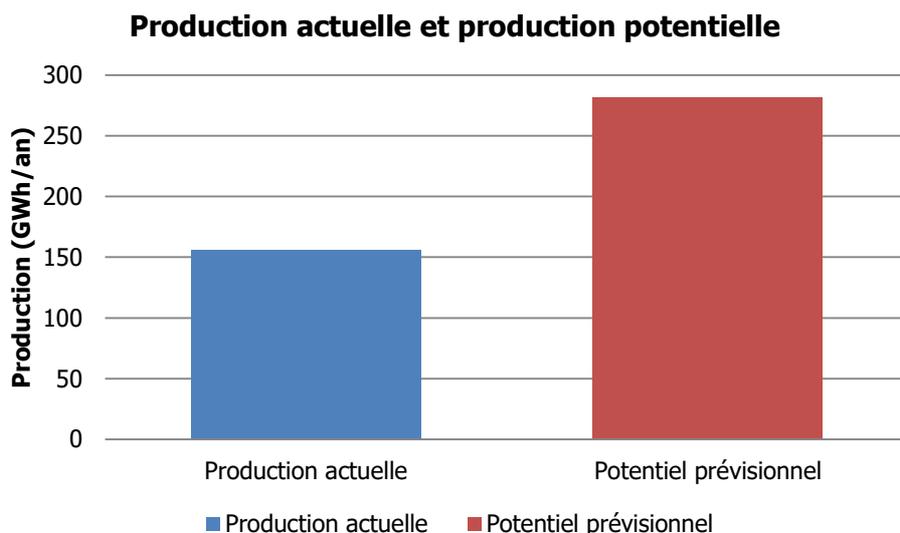


Figure 19 : Production actuelle et production potentielle à partir de sources renouvelables

D’ici 2023, la production d’énergies renouvelables pourrait doubler sur le territoire de la CINOR. A plus long terme, on peut envisager un développement plus important des énergies renouvelables. L’étude à venir sur le potentiel d’énergies renouvelables pourra apporter un éclairage plus précis sur ces potentiels.

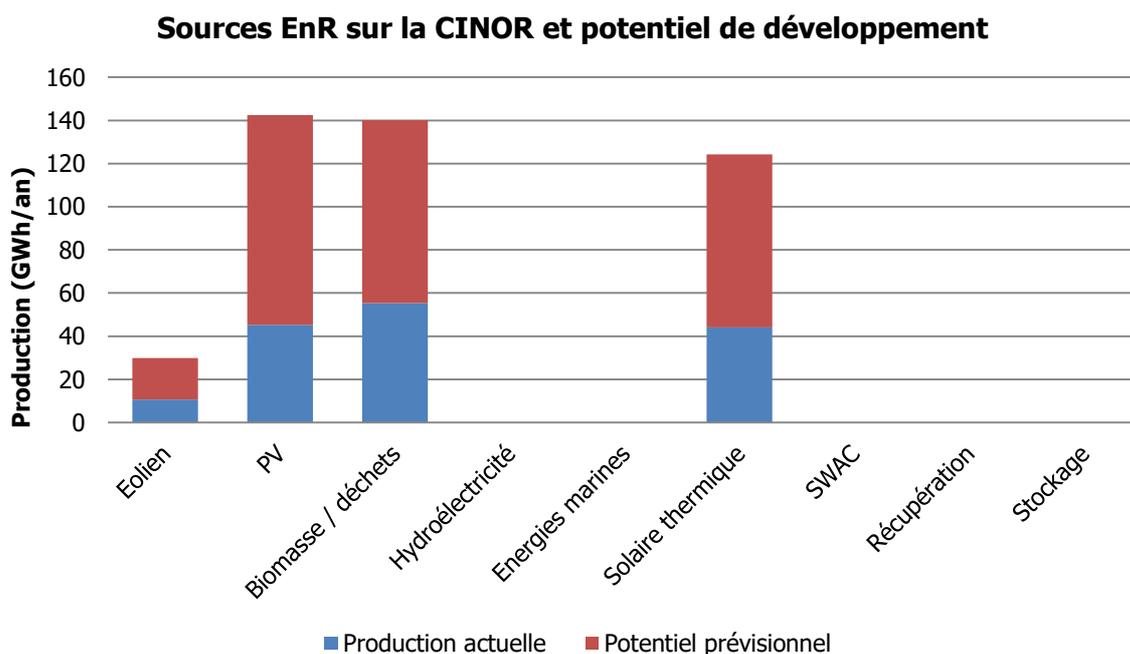


Figure 20 : Production actuelle et potentiel de développement par type d’EnR

Les filières d’énergies renouvelables les plus intéressantes pour la CINOR sont le développement des **énergies solaires** (photovoltaïque pour la production d’électricité et solaire pour la production d’eau chaude), des **déchets** (CSR) et de la **biomasse** (principalement déchets végétaux et biodéchets collectés par la CINOR).

Le développement des énergies renouvelables doit toutefois se faire en limitant les incidences environnementales et l’emprise foncière des projets.

# Estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre et de leur potentiel de réduction

Le diagnostic territorial comprend une **estimation des émissions territoriales de gaz à effet de serre**, essentielle pour connaître la situation de départ, fixer des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre, orienter, définir et hiérarchiser les actions à mettre en place par la suite. L'échelle du diagnostic GES est celle du territoire couvert par la CINOR.

Les méthodes qui peuvent être utilisées pour le diagnostic des émissions de GES doivent couvrir les **émissions directes énergétiques et non énergétiques** produites sur l'ensemble du territoire par les différents secteurs d'activité en distinguant la contribution respective des secteurs identifiés dans l'arrêté relatif aux PCAET (scopes 1 et 2).

Scope 1 : émissions directes de chacun des secteurs d'activité

*Obligatoire dans le décret sauf pour la production d'électricité, de chaleur et de froid dont c'est la contribution en scope 2 (voir paragraphe suivant) par secteurs d'activité qu'il est demandé aux territoires d'estimer.*

Ce sont celles qui sont produites sur le territoire par les secteurs précisés dans l'arrêté relatif au PCAET : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agricole, déchets, industrie, branche énergie hors production d'électricité, de chaleur et de froid. Elles sont le fait des activités qui y sont localisées y compris celles occasionnelles (par exemple, les émissions liées aux transports à vocation touristique en période saisonnière, la production agricole du territoire, etc.). Les émissions associées à la consommation de gaz et de pétrole font partie du scope 1.

Scope 2 : émissions indirectes des différents secteurs liées à leur consommation d'énergie

*Obligatoire dans le décret pour la consommation d'électricité, de chaleur et de froid.*

Ce sont les émissions indirectes liées à la production d'électricité et aux réseaux de chaleur et de froid, générées sur ou en dehors du territoire mais dont la consommation est localisée à l'intérieur du territoire.

Scope 3 : émissions induites par les acteurs et activités du territoire

*Peuvent faire l'objet d'une quantification complémentaire*

Le décret prévoit que certains éléments du diagnostic portant sur les gaz à effet de serre peuvent faire l'objet d'une quantification complémentaire prenant encore plus largement en compte des effets indirects, y compris lorsque ces effets indirects n'interviennent pas sur le territoire considéré ou qu'ils ne sont pas immédiats (scope 3).

Il s'agit par exemple :

- des émissions dues à la fabrication d'un produit ou d'un bien à l'extérieur du territoire mais dont l'usage ou la consommation se font sur le territoire ;
- des émissions associées à l'utilisation hors du territoire ou ultérieure des produits fabriqués par les acteurs du territoire ;
- des émissions de transport de marchandises hors du territoire.

D'autre part, un Bilan Carbone® Patrimoine et Services a été réalisé en 2017 sur les données 2015 (il s'agit d'un inventaire des émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la collectivité) et permettra la mise en place d'actions spécifiques internes à la CINOR.

Ce Bilan Carbone® fait état de **61 005 téqCO<sub>2</sub> émis par la CINOR** et a mis en avant trois postes d'émissions prioritaires :

- Les déchets directs liés au traitement des déchets ;
- La consommation de carburant (Fret), principalement lié au transport de personnes dans le cadre du réseau de transport en commun CITALIS ;
- L'énergie consommée essentiellement liée à aux consommations électriques nécessaires à l'assainissement des eaux usées et du SEVI.

# 1 Méthodologie de comptabilisation des émissions

La méthodologie utilisée est conforme à l'article R229-52 du code de l'environnement.

## **Scope 1**

L'estimation des émissions directes (scope 1) de chacun des secteurs d'activité est réalisée à partir d'un inventaire existant à l'échelle régionale, la part du territoire étant estimée en proportion de la contribution du territoire aux activités de la maille supérieure.

L'inventaire utilisé est l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre 2015 édition 2017, établi par l'Observatoire Energie Réunion en s'appuyant sur les règles et bonnes pratiques en usage telles que celles employées dans le Système National d'Inventaires des Emissions de Polluants Atmosphériques (SNIEPA) conformément aux spécifications des Nations Unies relatives à la convention cadre sur les changements climatiques (CCNUCC).

Cet inventaire porte sur les six gaz à effet de serre directs visés par le protocole de Kyoto : CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC et SF<sub>6</sub>, pondérés par l'indicateur de PRG (Pouvoir de Réchauffement Global).

Depuis 2008, l'inventaire présente les émissions régionales avec une double répartition :

- Selon la position physique de la source d'émission ;
- Selon la position du commanditaire de l'émission.

L'estimation des émissions directes sur le territoire CINOR de chacun des secteurs d'activités (scope 1) est donnée par la répartition des émissions régionales selon la **source des émissions**.

La méthodologie détaillée de l'IEGES est à retrouver sur le site : <http://observation.energies-reunion.com/>

## **Scope 2**

L'estimation des émissions indirectes des différents secteurs liées à leur consommation d'énergie (scope 2) est obtenue en utilisant les consommations d'électricité sur le territoire CINOR et le facteur d'émission pour l'électricité en 2015<sup>8</sup> ainsi que la répartition des consommations d'électricité par secteur d'activité<sup>9</sup>. On utilise la référence 2015 pour correspondre à l'année de référence utilisée pour le scope 1.

Pour La Réunion, il n'existe pas de facteurs d'émissions par usage pour l'électricité et nous utilisons un facteur d'émission commun quelque soit l'usage qui est fait de l'électricité (766 gCO<sub>2</sub>/kWh en 2015<sup>10</sup>).

Il n'y a pas de réseau de chaleur ni de froid à La Réunion, c'est pourquoi nous ne traitons que de la consommation d'électricité dans le scope 2.

## **Scope 3**

La CINOR a choisi d'évaluer également ses émissions induites par les acteurs et activités du territoire. La comptabilisation des émissions indirectes du scope 3, et notamment des matériaux et biens de consommation, n'est régie par aucune règle méthodologique officielle et nationale.

L'ADEME préconise sur son site « Bilans GES »<sup>11</sup> une approche globale avec prise en compte des émissions produites à l'extérieur du territoire mais nécessaires au territoire. Elle donne comme exemple la production et transport de matériel, consommables et matériaux nécessaires à l'activité du territoire et de ses habitants, ou encore les déchets traités à l'extérieur du territoire.

Les émissions prises en compte dans ce diagnostic sont :

- Les émissions dues à l'alimentation des habitants du territoire (d'origine locale ou importée) ;
- Les émissions dues à la fabrication des produits importés (hors produits énergétiques et alimentaires, comptabilisés dans d'autres postes) ;
- Les émissions dues au transport de marchandises importées (tous types de marchandise confondus).

Les émissions liées au traitement des déchets à l'extérieur du territoire n'ont pas pu être prises en compte faute de données.

<sup>8</sup> Source : oer, Bilan Energétique de La Réunion 2014 ed. 2015

<sup>9</sup> Source : oer, Bilan Energétique de La Réunion 2015 ed. 2016, Focus sur la répartition des consommations électriques par secteur d'activité (pp. 69 à 72)

<sup>10</sup> Source : oer, Bilan Energétique de La Réunion 2014 ed. 2015

<sup>11</sup> <http://www.bilans-ges.ademe.fr/fr/accueil/contenu/index/page/Bilan+GES+Territoires/siGras/0>

Les émissions du scope 3 sont estimées à partir de données d'activités (tonnes importées, km parcourus, etc.) multipliés par les facteurs d'émissions de la Base Carbone de l'ADEME<sup>12</sup>.

$$\text{Emissions de GES du poste} = \text{données d'activité du poste} \times \text{facteur d'émission}$$

Les données d'importation (alimentaire et non alimentaire hors énergie) ainsi que les distances parcourues par les marchandises importées proviennent des statistiques des trafics portuaires 2013 éditées par le Port Réunion.

Il est à noter que chaque outil de comptabilisation des émissions du scope 3 proposant ses propres règles de calculs, cela rend notamment les comparaisons impossibles.

## 2 Chiffres clés de la CINOR

La CINOR est composée de trois communes : Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne. Voici ci-dessous quelques caractéristiques du territoire de la CINOR :

Population	CA Intercommunale du Nord de la Réunion (CINOR)
<b>Population en 2015</b>	202 993
<b>Densité de la population (nombre d'habitants au km<sup>2</sup>) en 2015</b>	705,2
<b>Superficie (en km<sup>2</sup>)</b>	287,8
<b>Nombre de ménages en 2015</b>	81 943
<b>Établissements</b>	
<b>Nombre d'établissements actifs au 31 décembre 2015</b>	19 233
<b>Part de l'agriculture, en %</b>	1,8
<b>Part de l'industrie, en %</b>	5,5
<b>Part de la construction, en %</b>	8,9
<b>Part du commerce, transports et services divers, en %</b>	69,1
<b>Part de l'administration publique, enseignement, santé et action sociale, en %</b>	14,7

Tableau 38 : Données socio-économiques de la CINOR pour l'année 2015

Source : INSEE

## 3 Estimation des émissions de gaz à effet de serre de la CINOR

### 3.1 Emissions directes de GES (scope 1)

Les activités anthropiques se déroulant sur le territoire de la CINOR ont engendré des émissions directes de GES pour l'année 2015 de **973 kteqCO<sub>2</sub>** hors UTCF soit **20 % des émissions de GES de La Réunion**.

On notera particulièrement la présence sur le territoire de la CINOR de l'aéroport Roland Garros à Sainte-Marie comptant pour 8% des émissions régionales de GES, ainsi qu'une concentration importante des transports routiers à proximité du chef-lieu de La Réunion qu'est Saint-Denis. Le transport routier sur le territoire de la CINOR engendre ainsi 7% des émissions régionales de GES.

La CINOR héberge un des deux centres réunionnais d'enfouissement des déchets mais avec une part peu importante des émissions totales régionales (moins de 2 % des GES régionaux). La CINOR se caractérise également par l'absence de production électrique fossile.

Selon la répartition par source d'émissions, la CINOR est le 3<sup>ème</sup> EPCI le plus émetteur de GES sur les cinq que compte La Réunion.

<sup>12</sup> Centre de ressources sur les bilans de GES : <http://www.bilans-ges.ademe.fr>

CINOR Répartition des émissions de GES 2015		PRG	Emissions 2015 de la CINOR				Parts des émissions 2015 de la CINOR			
Secteurs	Cat. CRF		La Réunion t CO <sub>2</sub> e	Selon source d'émissions				Selon source d'émissions		
		CINOR t CO <sub>2</sub> e		St Denis t CO <sub>2</sub> e	Ste Marie t CO <sub>2</sub> e	Ste Suzanne t CO <sub>2</sub> e	CINOR %	St Denis %	Ste Marie %	Ste Suzanne %
<b>Industrie de l'énergie</b>		<b>1 946 850</b>	<b>65</b>	<b>20</b>	<b>9</b>	<b>37</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
Production d'électricité	1A1a	1 943 407	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Consommation de gaz fluorés	2F (ind. Éner.)	3 443	65	20	9	37	0%	0%	0%	0%
<b>Industrie manufacturière</b>		<b>178 841</b>	<b>19 072</b>	<b>18 840</b>	<b>233</b>	<b>0</b>	<b>2%</b>	<b>2%</b>	<b>0%</b>	<b>0%</b>
Combustion industrie manufac. et construc.	1A2	162 714	17 426	17 426	0	0	2%	2%	0%	0%
Consommation de gaz fluorés	2F (ind. Manuf.)	16 127	1 646	1 413	233	0	0%	0%	0%	0%
<b>Transports</b>		<b>1 813 959</b>	<b>770 744</b>	<b>197 108</b>	<b>492 347</b>	<b>81 289</b>	<b>79%</b>	<b>20%</b>	<b>51%</b>	<b>8%</b>
Aérien <sup>(a)</sup>	1A3a	412 198	406 354	0	406 354	0	42%	0%	42%	0%
Routier	1A3b	1 362 428	354 718	192 008	83 525	79 186	36%	20%	9%	8%
Maritime <sup>(a)</sup>	1A3d	3 137	248	0	248	0	0%	0%	0%	0%
<i>Trafic commercial</i>	1A3d (maritime)	948	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
<i>Bateaux de plaisance</i>	1A3d (plaisance)	2 189	248	0	248	0	0%	0%	0%	0%
Consommation de gaz fluorés	2F (Transports)	36 195	9 424	5 101	2 219	2 104	1%	1%	0%	0%
<b>Résidentiel Tertiaire Institutionnel et commercial</b>		<b>275 012</b>	<b>61 810</b>	<b>46 540</b>	<b>8 737</b>	<b>6 550</b>	<b>6%</b>	<b>5%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
Tertiaire	1A4a	3 913	1 142	957	132	52	0%	0%	0%	0%
Résidentiel	1A4b	76 789	17 979	13 019	2 918	2 043	2%	1%	0%	0%
Consommation de gaz fluorés	2F (R/T)	194 309	42 689	32 564	5 687	4 455	4%	3%	1%	0%
<b>Agriculture/ sylviculture</b>		<b>286 100</b>	<b>15 253</b>	<b>1 998</b>	<b>7 124</b>	<b>6 131</b>	<b>2%</b>	<b>0%</b>	<b>1%</b>	<b>1%</b>
Consommation d'énergie	1A4c	24 799	902	74	452	376	0%	0%	0%	0%
<i>Consommation en agriculture/sylvic.</i>	1A4c (agri.)	9 160	902	74	452	376	0%	0%	0%	0%
<i>Pêche nationale</i>	1A4c (pêche)	15 639	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
Fermentation entérique	4A	48 041	872	357	269	246	0%	0%	0%	0%
Déjections animales	4B	71 248	980	335	254	391	0%	0%	0%	0%
Sols agricoles	4D	142 011	12 500	1 231	6 150	5 118	1%	0%	1%	1%
<b>Traitement des déchets</b>		<b>337 587</b>	<b>106 330</b>	<b>25 023</b>	<b>472</b>	<b>89 859</b>	<b>11%</b>	<b>3%</b>	<b>0%</b>	<b>9%</b>
Mise en décharge	6A	277 630	93 744	5 860	0	87 883	10%	1%	0%	9%
Eaux usées	6B	57 592	12 586	19 163	472	1 975	1%	2%	0%	0%
Autres	6D	2 365	0	0	0	0	0%	0%	0%	0%
<b>Total hors UTCF<sup>(b)</sup></b>		<b>4 838 348</b>	<b>973 276</b>	<b>289 529</b>	<b>508 921</b>	<b>183 866</b>	<b>100%</b>	<b>30%</b>	<b>52%</b>	<b>19%</b>
<b>UTC<sup>(b)</sup></b>	5	-509 836	-61 007	-5 037	-30 548	-25 421	-6%	-1%	-3%	-3%
<b>Total avec UTCF<sup>(b)</sup></b>		<b>4 328 512</b>	<b>912 269</b>	<b>284 492</b>	<b>478 373</b>	<b>158 445</b>	<b>94%</b>	<b>29%</b>	<b>49%</b>	<b>16%</b>

(a) trafic domestique uniquement

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

Tableau 39 : Emissions directes de GES 2015 de la CINOR et de ses communes membres  
Source : OER, IEGES 2015 ed.2017

Les deux principaux secteurs d'émissions directes sur le territoire de la CINOR sont :

- Les **transports** comptant pour 79% des émissions (42% des émissions provenant du transport aérien et 36% du secteur routier) ;
- Le **traitement des déchets** comptant pour 11% des émissions, et notamment la **mise en décharge** (10%).

Un volet spécifique du diagnostic territorial porte sur les puits et sources de CO<sub>2</sub> correspondant aux changements de stocks de carbone dans les écosystèmes (en particulier les sols et les forêts). L'ordre de grandeur fait l'objet d'une estimation spécifique, dont les principes sont présentés dans une section dédiée à la séquestration carbone.

Arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial

**Article 2** - Les secteurs d'activité de référence pour la déclinaison des éléments chiffrés du diagnostic et des objectifs stratégiques et opérationnels du plan climat-air-énergie territorial sont les suivants : résidentiel, tertiaire, transport routier, autres transports, agriculture, déchets, industrie hors branche énergie, branche énergie.

Si l'on considère la répartition par secteurs d'activité tels que mentionnés dans l'arrêté du 4 août 2016, nous obtenons les répartitions suivantes :

**Part des émissions directes de GES par secteur d'activité pour la CINOR en 2015 (scope 1)**

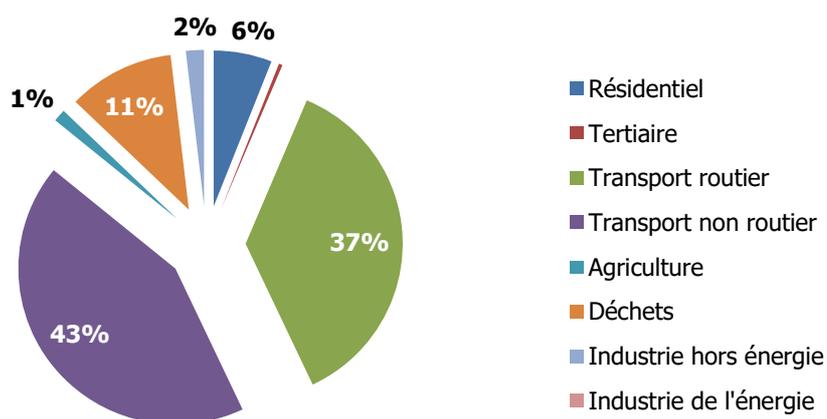


Figure 21 : Part des émissions directes de GES 2015 de la CINOR par secteur d'activités (scope 1)

Pour la CINOR, les enjeux stratégiques de réduction des émissions directes de GES se trouvent donc par ordre de priorité dans :

- Le **transport aérien** représentant 42 % des émissions directes de GES ;
- Le **transport routier** représentant 36 % des émissions directes de GES ;
- Le **traitement des déchets** représentant 11 % des émissions directes de GES (CH<sub>4</sub> principalement).

Une attention particulière devra donc être portée à la mise en place d'actions dans ces secteurs.

Il n'y a aucune émission directe de GES liée à la production d'électricité car le territoire de la CINOR ne compte aucune centrale de production électrique à partir d'énergie fossile.

### 3.2 Estimation des émissions indirectes de GES (scope 2)

D'après le Bilan Energétique de La Réunion 2015 ed. 2016, la consommation électrique des communes de la CINOR en 2015 est la suivante :

Communes	Consommation électrique estimée par EDF par commune en 2015
Saint-Denis	524 GWh
Sainte-Marie	127 GWh
Sainte-Suzanne	55 GWh
<b>Total CINOR</b>	<b>706 GWh</b>

Tableau 40 : Consommation électrique estimée par commune en 2015

Source : Bilan Energétique de La Réunion 2015 ed. 2016

Le territoire de la CINOR est le deuxième consommateur d'électricité à La Réunion après le TCO. 27% des consommations électriques régionales (et donc des émissions indirectes qui en découlent) sont localisées sur le territoire de la CINOR, qui concentre par ailleurs une part importante de l'activité économique de l'île.

D'autre part, le contenu GES de l'électricité à La Réunion en 2015 était le suivant :

Contenu GES de l'électricité en 2015 à La Réunion	766 gCO <sub>2</sub> /kWh
---	---------------------------

Source : Bilan Energétique de La Réunion 2015 ed. 2016

Le mix électrique est fortement carboné à La Réunion du fait du poids des énergies fossiles dans la production électrique malgré d'importantes ressources renouvelables.

Les émissions indirectes de GES liées aux consommations d'énergie sont donc de **540 796 teqCO<sub>2</sub>** pour la CINOR.

La répartition des consommations d'électricité par secteur est issue d'une étude de l'Observatoire Energie Réunion publiée en 2015 à partir des données de 2014 intitulée « Focus sur la répartition des consommations électriques par secteur d'activité ». Les données fournies sont régionales et, en l'absence de données spécifiques à la CINOR, on considère la répartition des consommations sur le territoire CINOR identique à celle au niveau régional.

Secteur d'activité	Part de la consommation électrique	Consommation électrique sur le territoire CINOR (GWh)	Emissions indirectes de GES correspondantes (teqCO <sub>2</sub> )
Industrie	16,20%	114	87 609
Résidentiel	45,60%	322	246 603
Tertiaire	31,80%	225	171 973
Agriculture	0,50%	4	2 704
Indéterminé	5,90%	42	31 907
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>706</b>	<b>540 796</b>

Tableau 41 : Répartition des consommations d'électricité par secteur d'activité

Source : OER

### Part des émissions indirectes de GES par secteur d'activité pour la CINOR en 2015 (scope 2)

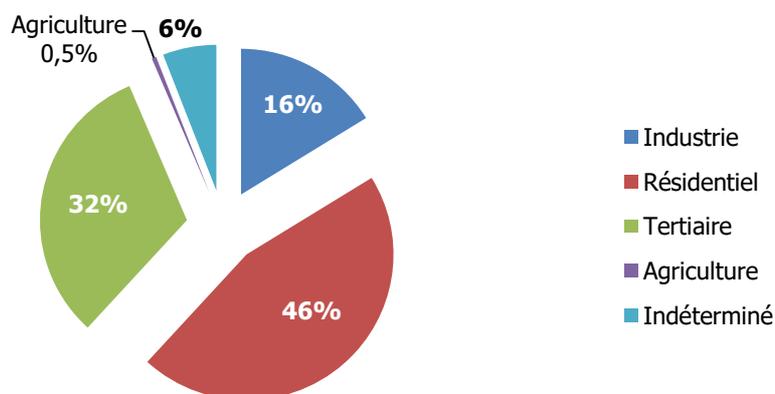


Figure 22 : Part des émissions indirectes de GES 2015 de la CINOR par secteur d'activités (scope 2)  
Source : SPL Energies Réunion à partir du BER 2015 ed. 2016

Pour la CINOR, les enjeux stratégiques de réduction des émissions indirectes de GES liées à la consommation d'électricité se trouvent donc par ordre de priorité dans les secteurs les plus consommateurs en électricité :

- Le **secteur résidentiel** représentant 46% des émissions indirectes de GES ;
- Le **secteur tertiaire** représentant 32% des émissions indirectes de GES ;
- L'**industrie** représentant 16% des émissions indirectes de GES.

Une attention particulière devra donc être portée à la mise en place d'actions dans ces secteurs.

### 3.3 Estimations des émissions directes et indirectes de la CINOR en 2015

En 2015 pour la CINOR, on a la répartition des émissions directes et indirectes de GES par secteur d'activité suivante :

Secteur	Emissions directes (teqCO2)	Emissions indirectes (teqCO2)	Directes et indirectes (teqCO2)
Résidentiel	58 118	246 603	304 721
Tertiaire	3 692	171 973	175 665
Transport routier	354 718	/	354 718
Transport non routier	416 026	/	416 026
Agriculture	15 253	2 704	17 957
Déchets	106 330	/	106 330
Industrie hors énergie	19 072	87 609	106 681
Industrie de l'énergie	65	/	65
Autres	/	31 907	31 907
<b>TOTAL</b>	<b>973 276</b>	<b>540 796</b>	<b>1 514 072</b>

Tableau 42 : Estimation des émissions directes et indirectes de la CINOR en 2015 par secteur d'activité

### Estimation des émissions directes et indirectes de GES par secteur pour la CINOR en 2015

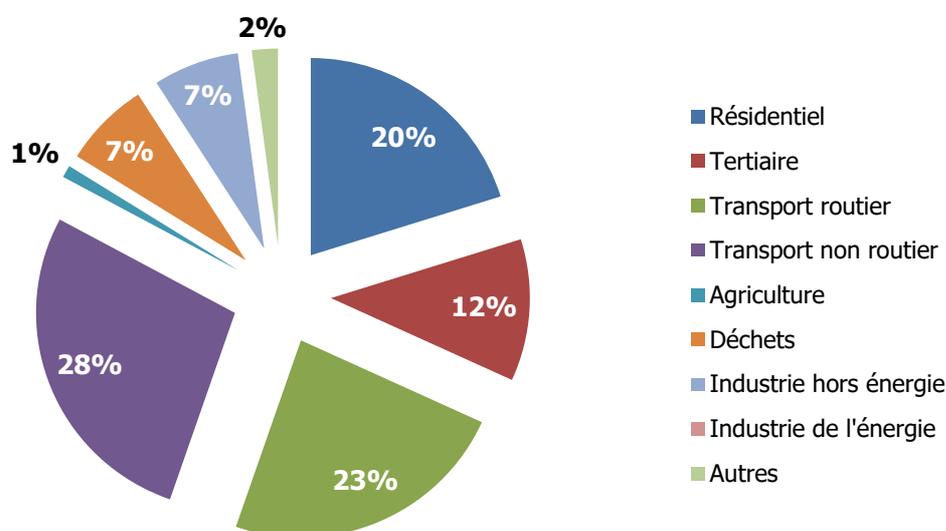


Figure 23 : Estimation des émissions de GES par secteurs d'activités en 2014 (scopes 1 et 2)

Si l'on comptabilise à la fois les émissions directes et indirectes de GES de la CINOR, les secteurs d'activité sur lesquels agir en priorité sont donc dans l'ordre d'importance :

- Le secteur du **transport non routier** (majoritairement aérien) comptant pour plus d'un quart des émissions de GES de la CINOR (émissions directes) ;
- Le secteur du **transport routier** comptant pour un peu moins d'un quart des émissions (émissions directes) ;
- Le secteur **résidentiel** comptant pour 20% des émissions de la CINOR, en grande partie à travers la consommation d'électricité ;
- Le secteur **tertiaire** comptant pour 12% des émissions de GES de la CINOR majoritairement à travers la consommation d'électricité ;
- Les secteurs des **déchets** et de **l'industrie** comptant chacun pour 7% des émissions de la CINOR (émissions directes pour les déchets et indirectes pour l'industrie) ;

Les quatre premiers secteurs ci-dessous émettent **plus de 80% des gaz à effet de serre** de la CINOR.

### 3.4 Estimation des émissions induites par les acteurs et activités du territoire (scope 3)

Les émissions induites prises en compte sont les émissions de **l'alimentation**, de la **production des importations** (hors énergie et alimentation pour éviter les doubles comptes) et du **transport de marchandises**. Elles sont estimées à partir de données régionales 2013 (seules données précises disponibles) calculées au prorata de la population de la CINOR.

#### 3.4.1 Emissions induites par l'alimentation

- **Alimentation d'origine locale**

On considère que cette partie est déjà incluse dans la partie « agriculture » du scope 1, même si elle est probablement sous-évaluée car l'agriculture présente sur le territoire de la CINOR ne permet pas d'assurer la part d'alimentation d'origine locale de tous les habitants de la CINOR (d'autres territoires à La Réunion contribuent également à la part d'alimentation d'origine locale consommée par les habitants de la CINOR, qui est un territoire plus urbain qu'agricole).

- **Alimentation importée**

Parmi les importations, on considère les quantités importées de :

- Céréales
- Pommes de terre
- Fruits et légumes
- Sucres
- Boissons
- Stimulants et épicerie
- Denrées alimentaires périssables
- Denrées alimentaires non périssables
- Oléagineux

A partir des tonnes de matières importées calculées au prorata de la population de la CINOR et en appliquant pour chaque aliment un facteur d'émission correspondant à sa fabrication, on obtient les émissions suivantes :

ALIMENTATION	Quantité importée (tonnes)	Facteur d'émission considéré	Facteur d'émission tCO <sub>2</sub> e/t	Emissions correspondantes tCO <sub>2</sub> e	Emissions CINOR tCO <sub>2</sub> e
Céréales	229 116	Riz	3,590	822 526	194 045
Pommes de terre	2 541		0,084	213	50
Fruits et légumes	38 033	Tomate	0,210	7 987	1 884
Sucres	50		1,280	64	15
Boissons	67 593	Cola	1,090	73 676	17 381
Stimulants et épicerie	169 200	Huile de colza	2,240	379 008	89 413
Denrées alimentaires périssables	68 619	Poulet	4,080	279 966	66 048
Denrées alimentaires non périssables	37 126	ConsERVE de cassoulet 300g	7,900	293 295	69 192
Oléagineux	9 051	Tournesol	0,545	4 933	1 164
<b>TOTAL Alimentation</b>	<b>621 329</b>			<b>1 861 668</b>	<b>439 193</b>

Tableau 43 : Emissions indirectes liées à l'alimentation pour la CINOR en 2013

Sources : données d'importation 2013 du Port Réunion, facteurs d'émissions de la Base Carbone de l'ADEME

Ainsi en 2013, les habitants du territoire de la CINOR ont généré **493 193 tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent** à travers leurs consommations alimentaires (alimentation importée).

### 3.4.2 Emissions induites par la fabrication des produits importés (hors alimentation et énergie)

Les produits importés considérés sont les suivants :

- Produits agricoles
  - Fibres et textiles
  - Bois et lièges
  - Autres matières premières d'origine animale ou végétale
  - Nourriture pour animaux et déchets alimentaires
- Minerais et produits métallurgiques
  - Minerais et déchets non-ferreux
  - Ferrailles et déchets
  - Fonte et aciers bruts
  - Barres, profilés, fil
  - Tôles feuillardés et bandes en acier
  - Tubes, tuyaux, moulages et pièces forgées
  - Métaux non-ferreux
- Minéraux bruts ou manufacturés et matériaux de construction
  - Sables, graviers, argiles, scories
  - Sel, pyrite, soufre
  - Autres pierres, terres et minéraux
  - Ciment, chaux
  - Plâtre
  - Autres matériaux de construction manufacturés
- Engrais et produits chimiques
  - Engrais naturels
  - Engrais chimiques
  - Produits chimiques de base

- Cellulose et déchets
- Autres matières chimiques
- Produits manufacturés divers
  - Véhicules et matériels de transport
  - Autres machines, moteurs et pièces
  - Articles métalliques
  - Verre, verrerie, produits céramiques
  - Cuir, textiles, habillement
  - Articles manufacturés divers
  - Transactions spéciales

A partir des tonnes de matières importées calculées au prorata de la population de la CINOR et en appliquant pour chaque produit un facteur d'émission correspondant à sa fabrication, on obtient les émissions suivantes :

IMPORTATIONS/EXPORTATIONS HORS ALIMENTATION ET ENERGIE	Quantité importée/exportée (tonnes)	Facteur d'émission considéré	Facteur d'émission tCO2e/t	Emissions correspondantes tCO2e	Emissions CINOR tCO2e
Fibres et textiles	9 253	Cuir	2,39	22 115	5 217
Bois et lièges	34 717		36,7	1 274 114	300 581
Autres matières premières d'origine animales ou végétales	2 063	Pois	0,219	452	107
Nourriture pour animaux et déchets alimentaires	67 947	Déchets alimentaires	0,0481	3 268	771
<b>TOTAL produits agricoles</b>	<b>113 980</b>			<b>1 299 949</b>	<b>306 676</b>
Minerais et déchets non ferreux	3 629	Granulats	0,00232	8	2
Ferrailles et déchets	47 122	Déchets minéraux	0,033	1 555	367
Fonte et aciers bruts	289	Acier ou fer blanc	3,19	922	217
Barres, profilés, fil	34 879	Acier ou fer blanc	3,19	111 264	26 249
Tôles feuillards et bandes en acier	17 585	Acier ou fer blanc	3,19	56 096	13 234
Tubes, tuyaux, moulages et pièces forgées	14 954	Acier ou fer blanc	3,19	47 703	11 254
Métaux non-ferreux	2 953	Aluminium	9,827	29 019	6 846
<b>TOTAL minerais et produits métallurgiques</b>	<b>121 411</b>			<b>246 568</b>	<b>58 169</b>
Sables, graviers, argiles, scories	11 772	Granulats	0,00232	27	6
Sel, pyrite, soufre	2 265	Granulats	0,00232	5	1
Autres pierres terres et minéraux	36 908	Granulats	0,00232	86	20
Ciment, chaux	341 640	Ciment	0,866	295 860	69 797
Plâtre	13 404	Chaux	1,041	13 954	3 292
Autres matériaux de construction manufacturés	28 575	Canalisation PVC	0,40261	11 505	2 714
<b>TOTAL minéraux bruts ou manufacturés et matériaux de construction</b>	<b>434 564</b>			<b>321 437</b>	<b>75 831</b>
Engrais naturels	295	Fumier en tas	3,316	978	231
Engrais manufacturés	30 212	Urée 46% de N	1,70062	51 379	12 121
Produits chimiques de base	27 267	Acide chlorhydrique	1,199	32 693	7 713
Cellulose et déchets	24 411	Papier	0,0431	1 052	248
Autres matières chimiques	57 372	vernis acrylique	1,52	87 205	20 573
<b>TOTAL engrais et produits chimiques</b>	<b>139 557</b>			<b>173 308</b>	<b>40 886</b>
Véhicules et matériels de transport	52 948	Véhicules	5,5	291 214	68 701
Autres machines, moteur et pièces	53 136	Machines	5,5	292 248	68 945
Articles métalliques	163 895	Cuivre	2,933	480 704	113 405
Verre, verrerie, produits céramiques	22 797	Verre d'emballage	0,813	18 534	4 372
Cuir textiles habillement	22 160	Cuir	2,39	52 962	12 495
Articles manufacturés divers	264 356	Mobilier	1,833	484 565	114 315
Transactions spéciales	229 107	Plastique	2,383	545 962	128 800
<b>TOTAL produits manufacturés divers</b>	<b>808 399</b>			<b>2 166 189</b>	<b>511 034</b>
<b>TOTAL des produits importés (hors alimentation et énergie)</b>	<b>1 617 911</b>			<b>4 207 450</b>	<b>992 595</b>

Tableau 44 : Emissions indirectes liées aux importations hors alimentation et énergie pour la CINOR en 2013

Sources : données d'importation 2013 du Port Réunion, facteurs d'émissions de la Base Carbone de l'ADEME

Ainsi en 2013, les habitants du territoire de la CINOR ont généré **992 595 tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent** à travers leur consommation de produits importés.

### **3.4.3 Emissions induites par le transport des marchandises importées en bateau**

Les émissions liées aux importations par avion sont déjà prises en compte dans les émissions liées au transport aérien (il n'est pas possible à l'heure actuelle de différencier transport de passager/transport de marchandises pour l'aérien).

Les émissions liées au transport des marchandises importées en bateau sont calculées à partir des quantités transportées et des distances parcourues par les bateaux (données 2013 du Port Réunion).

Les quantités de marchandises transportées en conteneurs sont données en EVP (équivalent vingt pieds). A partir du tonnage total transporté en conteneurs et du nombre de conteneurs, on en déduit le poids moyen d'un conteneur, que l'on applique au nombre d'EVP arrivant des différents ports du monde. On calcule ainsi les tonnes.km transportées à partir des différents ports d'origine et on applique le facteur d'émission de la base carbone s'appliquant aux porte-conteneurs de 1900 à 3849 EVP.

Les quantités de marchandises transportées en vrac sont directement données en tonnes, on calcule donc les tonnes.km à partir des distances des ports d'origine et on applique le facteur d'émission de la base carbone s'appliquant aux navires de type vraquier Handymax.

Ainsi, en 2013, l'importation de marchandises en bateau a généré 387 494 tCO<sub>2</sub>e pour La Réunion (dont 316 160 tCO<sub>2</sub>e à partir des porte-conteneurs et 71 333 tCO<sub>2</sub>e à partir des vraquiers), ce qui correspond à **91 415 tCO<sub>2</sub>e** pour le territoire de la CINOR, calculé au prorata de la population.

### **3.4.4 Total des émissions induites par les acteurs et activités du territoire**

A partir des estimations précédentes, on estime donc les émissions induites par les activités et acteurs du territoire (scope 3) ci-dessous.

	<b>Emissions induites par la CINOR (tCO<sub>2</sub>e)</b>
<b>Emissions induites par l'alimentation</b>	493 193
<b>Emissions induites par la fabrication des produits importés (hors alimentation et énergie)</b>	992 595
<b>Emissions induites par le transport des marchandises importées en bateau</b>	91 415
<b>Total des émissions induites (scope 3)</b>	<b>1 577 203</b>

*Tableau 45 : Estimation des émissions induites par les activités et acteurs de la CINOR en 2013*

Au total, les activités et acteurs du territoire génèrent **1 577 203 tCO<sub>2</sub>e** d'émissions par l'importation de marchandises (hors énergie) et leur transport.

### 3.5 Emissions totales de gaz à effet de serre de la CINOR

#### Répartition des émissions directes et indirectes de la CINOR

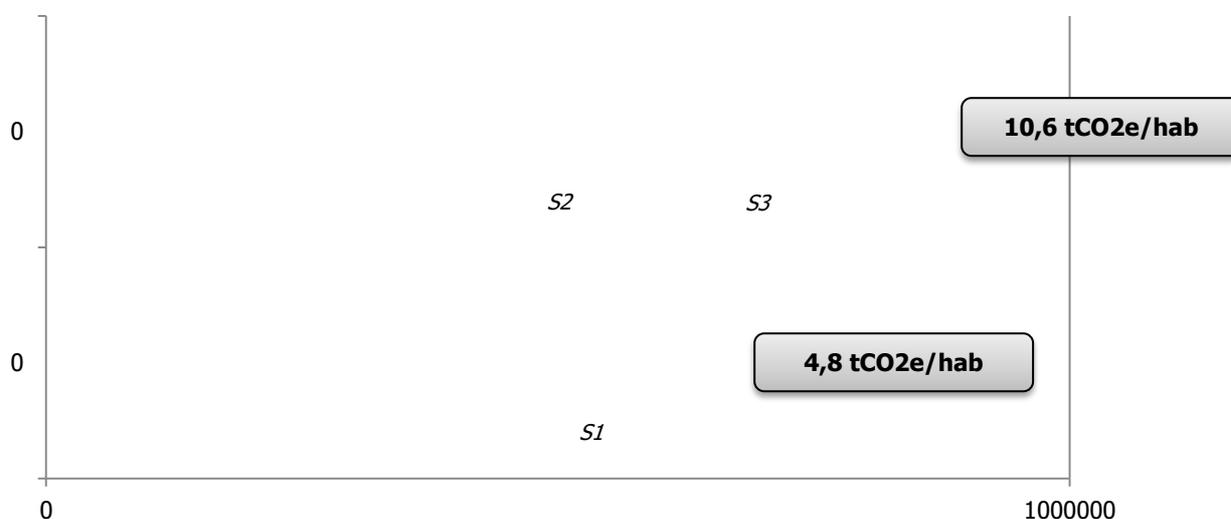


Figure 24 : Répartition des émissions directes (scope 1) et indirectes (scopes 2 et 3) de la CINOR

Les émissions indirectes de la CINOR liées à la consommation (scopes 2 et 3) représentent plus du double des émissions directes du territoire. L'estimation des émissions du scope 3 permet de souligner le fait que la majorité des émissions du territoire est d'origine indirecte, même si ces données ne sont pas exhaustives faute d'une méthodologie reconnue de comptabilisation.

Au total, ce sont **3 091 275 tCO2e** qui sont générés sur le territoire, soit directement soit par la consommation des acteurs du territoire. Cela représente un ratio moyen de **15,2 tCO2e/hab**.

Scope	Catégories d'émissions	Emissions CINOR 2015
Scope 1 : Emissions directes de GES	Emissions directes des sources fixes et mobiles de combustion	973 276 tCO2eq
	Emissions directes fugitives	
Scope 2 : Emissions indirectes associées à l'énergie	Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité	540 796 tCO2eq
Scope 3 : Autres émissions indirectes de GES induites par les acteurs et activités du territoire	Emissions indirectes dues à l'alimentation	493 193 tCO2eq
	Emissions indirectes dues à la fabrication des produits importés	992 595 tCO2eq
	Emissions indirectes dues au transport de marchandises	91 415 tCO2eq
<b>TOTAL</b>		<b>3 091 275 tCO2eq</b>

Tableau 46 : Décomposition des émissions 2015 de la CINOR selon les catégories d'émissions

## 4 Estimation du potentiel de réduction des émissions de GES

Dans cette partie, on ne considère que les émissions des scopes 1 et 2 qui sont les seules à prendre en compte réglementairement et sur lesquelles la CINOR doit se fixer des objectifs de réduction.

La réduction des émissions de GES dépend à la fois des objectifs qui vont être atteints à une échelle « macroscopique » (France, Europe) mais également à des objectifs « microscopiques ». Au niveau national, le cap de réduction des émissions de GES est donné par la LTECV (Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte) et les engagements pris par la France à l'horizon 2020 :

- 14 % des émissions hors ETS en 2020 par rapport à 2005
- 40 % en 2030 par rapport à 1990
- 75 % en 2050 par rapport à 1990 (facteur 4)

La trajectoire de réduction et la répartition par secteur d'activité sont présentées sur le site du ministère de la transition écologique et solidaire (Figure 25 et Figure 26). Elles sont données à titre indicatif car elles correspondent à des exigences nationales et ne sauraient être applicables en l'état à la Réunion, qui n'a pas le même profil d'émissions. Une déclinaison de la stratégie nationale bas carbone applicable aux ZNI devrait être rendue publique en 2018-2019 selon la DEAL.

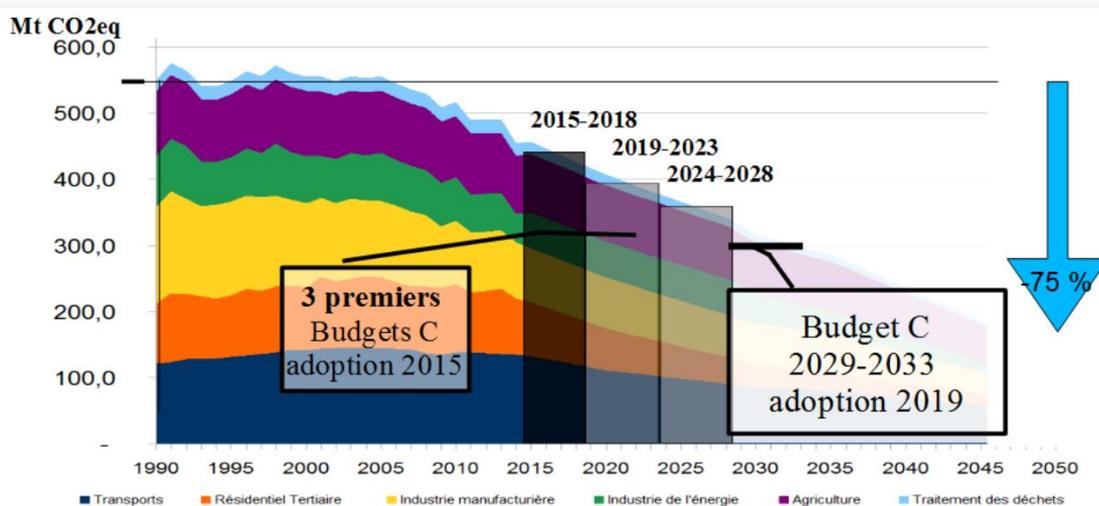


Figure 25 : Trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre, budgets-carbones et objectif de facteur 4 en 2050

Source : SNBC, Ministère de la transition écologique et solidaire

Les budgets carbone sont des plafonds d'émissions de gaz à effet de serre fixés par périodes successives de 4 à 5 ans, pour définir la trajectoire de baisse des émissions. Trois premiers budgets carbone ont été définis en 2015, ils couvrent les périodes 2015-2018, 2019-2023 et 2024-2028. Ils sont déclinés à titre indicatif par grands domaines d'activité : transports, bâtiments résidentiels-tertiaires, industrie, agriculture, production d'énergie et déchets.

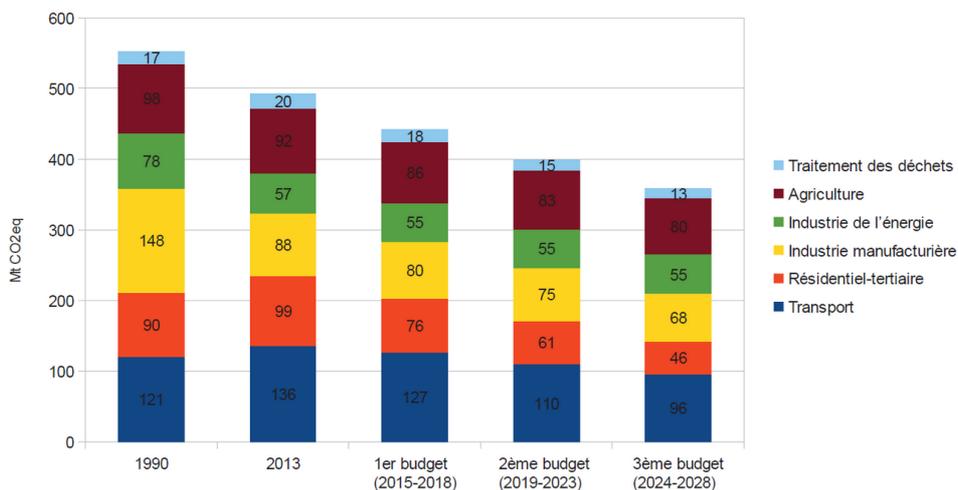


Figure 26 : Répartition sectorielle indicative des budgets-carbone

Source : SNBC, Ministère de la transition écologique et solidaire

L'objectif au niveau régional est de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 10% en 2020 par rapport à 2011<sup>13</sup>. L'objectif de réduction des GES porté par le PCAET de la CINOR devra être au moins aussi ambitieux que l'objectif régional.

<sup>13</sup> Source : SRCAE de La Réunion, adopté le 18/12/2013

A titre d'exemple, sur le même mode de calcul et avec les mêmes sources de données que ce qui a été réalisé précédemment, on peut calculer les émissions directes et indirectes de GES pour la CINOR en 2011 :

<b>Emissions directes 2011 (teqCO<sub>2</sub>)</b>	<b>Emissions indirectes 2011 (teqCO<sub>2</sub>)</b>	<b>Emissions totales 2011 (teqCO<sub>2</sub>)</b>
<b>978 374<sup>14</sup></b>	570 339 (823 gCO <sub>2</sub> /kWh x 693 GWh <sup>15</sup> )	1 548 713

Tableau 47 : Estimation des émissions directes et indirectes de GES sur le territoire de la CINOR en 2011

On a donc observé une légère diminution des émissions de GES sur le territoire CINOR entre 2011 et 2015. Les émissions directes de GES ont légèrement diminué (-1%) mais les consommations d'électricité ont augmenté (693 GWh en 2011 contre 706 GWh en 2015), ce qui est compensé par la baisse du contenu carbone de l'électricité à La Réunion entre 2011 et 2015 (passage de 823 gCO<sub>2</sub>/kWh à 766 gCO<sub>2</sub>/kWh). Il faudra donc mettre en place des actions spécifiques pour faire baisser les consommations d'électricité sur le territoire CINOR, et ce sans attendre la baisse du contenu carbone de l'électricité.

Les émissions en 1990 étant inconnues à La Réunion, nous prenons un ratio pour les estimer et fixer un cap pour 2030 et 2050. Le ratio de population semble pertinent : même si les émissions de GES ne sont pas proportionnelles à la population en métropole (Figure 25), la situation à La Réunion est différente.

En métropole, la population a augmenté de 14% entre 1990 et 2014, contre une augmentation de 41% à La Réunion sur cette même période. D'autre part, le système énergétique métropolitain n'a pas fondamentalement changé entre 1990 et 2015 (électricité majoritairement d'origine nucléaire, donc sans émissions de CO<sub>2</sub>). A La Réunion en revanche, l'électricité était fournie à partir d'énergie hydraulique à quasiment 100% en 1980 alors qu'aujourd'hui l'électricité n'est produite qu'à partir de 34% d'énergies renouvelables (ce taux n'a quasiment fait que baisser). De plus, les ménages réunionnais se sont largement équipés entre 1990 et 2014 (appareils électroménagers, voitures – passées de 140 000 à plus de 340 000 entre 1990 et 2014, etc.) et les liaisons aériennes ont été considérablement augmentées.

D'après l'INSEE, la CINOR comptait 156 852 habitants en 1990, contre 200 090 en 2014, soit une hausse de 28% du nombre d'habitants (hausse plus modérée qu'au niveau régional). Cela nous permet d'estimer les émissions de gaz à effet de serre au niveau de la CINOR à 1 225 ktéq CO<sub>2</sub> en 1990.

<b>CINOR</b>	<b>1990</b>	<b>2015</b>
<b>Nombre d'habitants</b>	156 852	202 993
<b>Emissions de GES (ktéqCO<sub>2</sub>)</b>	1 225	1 510

Tableau 48 : Estimation des émissions de GES de la CINOR avec un ratio de population

A partir de cette estimation des émissions de GES en 1990, on peut calculer les réductions de GES à atteindre pour être en ligne avec les objectifs régionaux et nationaux (Tableau 49 et Figure 27).

<i>ktéqCO<sub>2</sub></i>	<b>CINOR</b>
<b>1990 - estimation</b>	1 225
<b>2011 (IEGES)</b>	1 549
<b>2015 (IEGES)</b>	1 510
<b>2020 : réduction de 10% /2011</b>	1 394
<b>2030 : réduction de 40% /1990</b>	735
<b>2050 : Facteur 4 /1990</b>	306

Tableau 49 : Projection des émissions de GES de la CINOR en ligne avec les objectifs régionaux et nationaux

<sup>14</sup> Source : IEGES 2011 ed. 2013, OER

<sup>15</sup> Source : Bilan Energétique de La Réunion 2011 ed. 2012, OER

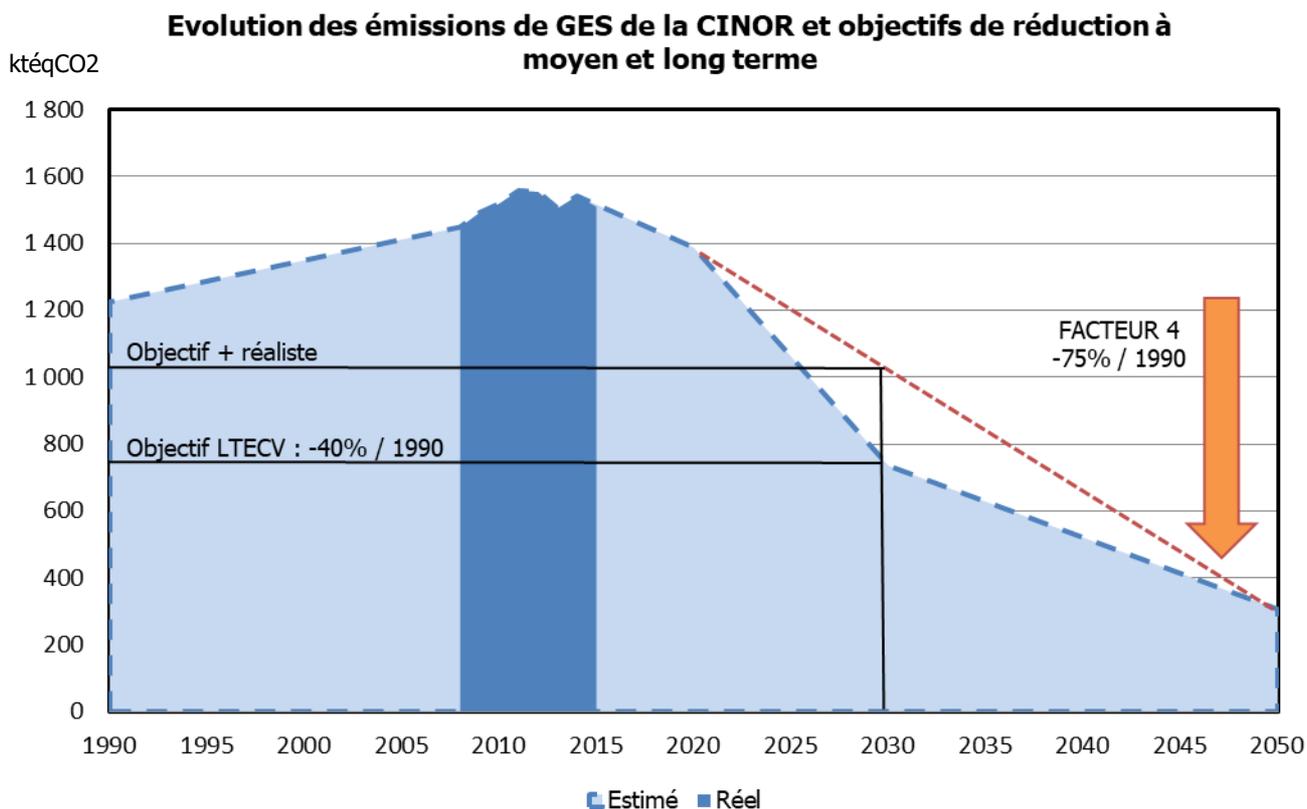


Figure 27 : Estimation de l'évolution des émissions de GES de la CINOR entre 1990 et 2050  
Source : SPL Energies Réunion

Pour réaliser cette courbe, l'hypothèse a été prise d'une évolution linéaire des émissions de GES entre 1990 et 2008, entre 2015 et 2030 et entre 2030 et 2050. Les seules données réelles issues de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre de La Réunion sont celles entre 2008 et 2015.

On remarque que l'objectif fixé par la LTECV d'atteindre -40% de GES en 2030 par rapport à 1990 impliquerait une réduction drastique entre 2014 et 2030 puis plus modérée entre 2030 et 2050. Il est peut-être plus réaliste d'envisager une évolution plus linéaire entre 2020 et 2050. Cela signifie que **des efforts doivent être engagés dès maintenant puis accélérés à partir de 2020 pour atteindre le facteur 4 en 2050.**

Selon cette courbe, cela entraînerait un objectif pour 2030 de **réduction de 13 à 15% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990** et une **réduction de 30% par rapport au niveau actuel.**

En ce qui concerne la répartition des efforts à faire par secteur, de nombreux scénarios sont envisageables. Cependant, on s'aperçoit que pour atteindre l'objectif ambitieux de réduction de 30% des émissions de GES d'ici 2030 par rapport au niveau actuel, il est indispensable **d'agir de manière très ambitieuse sur les postes d'émissions de GES les plus importants**, mais également de **développer une politique visant des réductions dans tous les domaines.**

A titre d'illustration, le Tableau 50 montre que pour atteindre l'objectif 2030, la stratégie la plus efficace et la plus réaliste est celle pour laquelle **les objectifs de réduction sont les plus élevés sur les postes les plus émetteurs** (scénario 3) : transport (routier et non-routier), résidentiel et tertiaire.

Ce tableau montre également qu'une politique qui ne concernerait que l'un ou l'autre des postes d'émissions serait inefficace.

Secteur	Emissions GES (teqCO <sub>2</sub> )	% émissions	Obj 2030 sc 1	Obj 2030 sc 2	Obj 2030 sc 3	Obj 2030 sc 4
			Même effort sur tous les postes	Résidentiel, tertiaire, industrie	Obj plus élevés sur les plus gros postes	Obj plus élevés sur les plus petits postes
Résidentiel	304 721	20%	-30%	-40%	-35%	-15%
Tertiaire	175 665	12%	-30%	-40%	-35%	-15%
Transport routier	354 718	23%	-30%	-10%	-40%	-10%
Transport non routier	416 026	28%	-30%	-10%	-30%	-10%
Agriculture	15 145	1%	-30%	-5%	-10%	-50%
Déchets	106 330	7%	-30%	-5%	-15%	-50%
Industrie hors énergie	105 546	7%	-30%	-40%	-10%	-50%
Industrie de l'énergie	65	0%	-30%	-5%	-10%	-50%
Autres	31 907	2%	-30%	-5%	-10%	-50%
<b>TOTAL</b>	<b>1 510 123</b>	<b>100%</b>	<b>-30%</b>	<b>-21%</b>	<b>-31%</b>	<b>-18%</b>

Tableau 50 : Scénarios de réduction des émissions de GES par secteur pour atteindre l'objectif 2030  
Source : SPL Energies Réunion

Parmi les 44 recommandations sectorielles proposés dans la Stratégie Nationale Bas Carbone et applicables à la CINOR pour réduire ses émissions de GES, on peut noter en particulier :

- Pour le **transport routier** (23% des émissions de GES de la CINOR – 355 kteqCO<sub>2</sub>) :
  - Le développement des circuits courts et de productions locales,
  - L'encouragement du report modal (modes doux et transport collectif),
  - Le développement du covoiturage.
- Pour les secteurs **résidentiel et tertiaire** (32% des émissions de la CINOR – 480 kteqCO<sub>2</sub>)
  - Accompagner les maîtres d'ouvrage pour l'amélioration de l'efficacité énergétique et la diminution des émissions de leur bâtiment ;
  - Encourager la maîtrise des consommations d'électricité (objectif régional d'atteindre 50 à 60 % des logements équipés en eau chaude solaire (ECS) en 2020, et 70 à 80% en 2030)
- Pour les **déchets** (7% des émissions de la CINOR – 106 kteqCO<sub>2</sub>) :
  - Éviter de produire des déchets par la prévention (réparation, limitation du gaspillage alimentaire) et le réemploi (développement de circuit d'économie circulaire, de recycleries...),
  - Encourager l'utilisation de produits biosourcés,
  - Augmenter la part de recyclage.

A noter : le traitement des déchets est assuré par SYDNE pour le compte de la CINOR et de la CIREST.

- Pour l'**industrie** (7% des émissions indirectes de la CINOR – 106 kteqCO<sub>2</sub>)
  - Encourager l'efficacité énergétique pour maîtriser la demande en énergie et en matière ;
  - Encourager le recyclage, la réutilisation et la récupération d'énergie pour diminuer la consommation d'énergie et de matière.

La Stratégie Nationale Bas Carbone propose en outre 23 recommandations transversales dans 7 domaines (Figure 28).

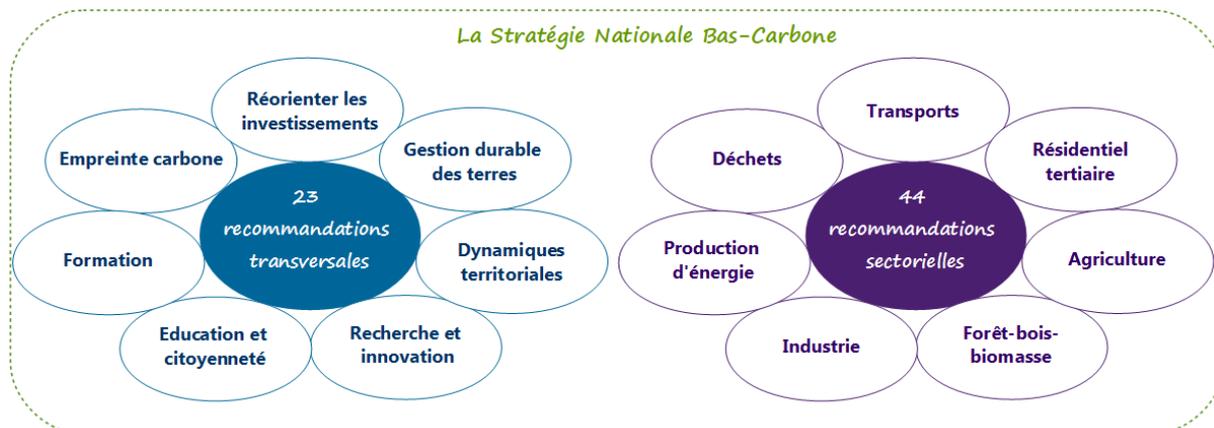


Figure 28 : Recommandations de la SNBC  
Source : site du Ministère de la transition écologique et solidaire

En ce qui concerne le secteur du transport, un travail reste à faire sur le territoire de la CINOR sur les parkings-relais proches du centre-ville et une diminution de la place de la voiture dans les centres-villes ainsi que sur le développement de bus électriques et hybrides.

Un travail sur le « dernier kilomètre » (en transport de personnes ou de biens) peut également être réalisé.

# Estimation des émissions de polluants atmosphériques et de leur potentiel de réduction

Le diagnostic territorial comprend une **estimation des émissions territoriales de polluants atmosphériques** ainsi qu'une analyse de leur potentiel de réduction.

La liste des polluants atmosphériques à prendre en compte est la suivante :

- les oxydes d'azote (NOx),
- les particules PM10 et PM2,5
- les composés organiques volatils (COV),
- le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>),
- l'ammoniac (NH<sub>3</sub>).

Cependant, l'inventaire des émissions de polluants atmosphériques pour La Réunion est en cours d'élaboration et n'est pas encore disponible.

Pour pallier à ce problème, un bilan de surveillance de polluants atmosphériques sur la CINOR a été rédigé par ATMO Réunion (anciennement Observatoire Réunionnais de l'Air) afin d'apporter des éléments d'informations sur ce sujet. Ce bilan de surveillance fait l'objet d'un document spécifique<sup>16</sup> en annexe de ce document (cf. **annexe 1**) et résumé ci-dessous.

L'objectif de ce diagnostic est d'évaluer la qualité de l'air sur le territoire de la CINOR dans le cadre du PCAET.

Afin de compléter le bilan de surveillance proposé par ATMO Réunion, les Installations Classées pour la protection de l'Environnement du territoire de la CINOR ont été contactées pour obtenir leurs données d'émissions de polluants mais aucune donnée n'a pu être obtenue. La demande a été faite à la DEAL également mais les données sont confidentielles et n'ont pas pu être fournies.

A titre d'information, les données issues de l'inventaire des émissions du CITEPA pour la Réunion sont rappelées. Même si ces données sont à l'échelle de la région, elles permettent d'identifier les secteurs émetteurs de dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, composés organiques volatils et monoxyde de carbone de La Réunion et d'évaluer l'évolution des flux émis depuis 1990. L'utilisation de cette base de données, ainsi que la description des secteurs d'activité du territoire permet à la CINOR d'identifier de manière qualitative les principaux secteurs émetteurs de polluants atmosphériques.

Enfin, la référence au plan national de réduction des émissions de polluants atmosphériques (PREPA) permet d'identifier de manière qualitative les potentiels de réduction des émissions dans les différents secteurs d'activités.

Cette partie du diagnostic n'est donc pas conforme à l'article R229-52 du code de l'environnement par manque de données.

## 1 Bilan de surveillance des polluants atmosphériques d'ATMO Réunion

### 1.1 Méthodologie

Du 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 31 décembre 2016, ATMO Réunion a réalisé la surveillance de la qualité de l'air sur 5 stations fixes localisées sur les communes de Saint-Denis et Sainte-Suzanne, faisant partie de la CINOR.

Sept polluants ont été surveillés :

- Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)
- Dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)
- Particules fines et très fines (PM10 et PM2.5)
- Ozone (O<sub>3</sub>)
- COV (composée organiques volatiles)
- Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)
- Oxyde d'azote (NOx)

---

<sup>16</sup> Diagnostic des polluants atmosphériques sur la CINOR - Bilan de la surveillance réalisée de 2012 à 2016, ATMO Réunion

Ces polluants sont regroupés en deux types :

- Les polluants primaires émis directement dans l'atmosphère ;
- Les polluants secondaires résultant de la transformation dans la basse atmosphère de polluants primaires, par des processus physico-chimiques, notamment la photochimie.

Les objectifs de qualité de l'air sont fixés par les directives 2008/50/CE et 2004/107/CE. Les taux de couverture des données sont conformes aux objectifs des directives pour les mesures obligatoires fixées par les arrêtés du 3 et 5 août 2016, ce qui permet de valider les résultats.

L'observation du territoire est réalisée grâce à **cinq stations de surveillance** implantées sur la CINOR :

- 2 stations urbaines
  - 1 station de trafic
  - 1 station périurbaine
  - 1 station industrielle
- } Commune de Saint-Denis  
} Commune de Sainte-Suzanne

Les zones urbaines et périurbaines sont les zones représentatives de l'exposition moyenne de la population d'un secteur géographique donné.

Les zones de trafics et industrielles sont les zones où se situent les niveaux les plus élevés auxquels la population proche d'une source fixe ou de sources mobiles est susceptible d'être exposée.

Cependant, aucune station ne se situe sur la commune de Sainte Marie ; les résultats ne couvrent donc pas la totalité du territoire.

## 1.2 Résultats

Au vu des résultats de cette surveillance, il apparaît que pour le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), l'ozone (O<sub>3</sub>), les particules très fines (PM<sub>2.5</sub>) et le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), il n'y a pas eu de dépassement des normes réglementaires durant la période de surveillance, ceci sur l'ensemble des 5 stations.

Par contre, pour les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les PM<sub>10</sub>, des dépassements ont été constatés :

- Le niveau critique pour la protection de la végétation pour les NO<sub>x</sub> a été dépassé sur la station « trafic » boulevard Jean Jaurès (Saint-Denis) en 2014 et en 2015 ;
- Le seuil d'information et de recommandation pour les PM<sub>10</sub> a été dépassé de 2012 à 2015 sur la station « industrielle » La Marine (Sainte-Suzanne).

L'évolution de la concentration des polluants atmosphériques sur les communes investiguées pourrait être en partie liée à l'aménagement des infrastructures routières sur le territoire de la CINOR, mais aussi au niveau régional (notamment pour l'ozone).

L'inventaire des émissions de polluants atmosphériques pour La Réunion (en cours de réalisation) permettra de confirmer ou d'infirmer les causes des dépassements constatés sur le territoire de la CINOR ultérieurement.

La connaissance de la qualité de l'air reste à améliorer sur le territoire.

## 2 Inventaire d'émissions du CITEPA

Les inventaires d'émission réalisés chaque année par le CITEPA à la demande du Ministère chargé de l'Environnement répondent aux différentes réglementations européennes et internationales. La présentation des résultats se fait par grand secteur d'activité en utilisant le format SECTEN (SECTeurs Economiques et éNergie).

Des résultats d'émissions spécifiques pour l'Outre-mer sont établis à la demande du Ministère chargé de l'Environnement. Ils présentent les émissions par territoire pour neuf substances et par secteur de 1990 à 2015 et sont mis à jour tous les ans.

Les substances suivies par le CITEPA sont les suivantes :

<i>Phénomène atmosphérique</i>	<i>Substances inventoriées pour l'Outre-mer<sup>2</sup></i>
Acidification, eutrophisation, pollution photochimique	SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , COVNM, CO
Effet de serre	CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, HFC, SF <sub>6</sub> (+ PRG <sup>1</sup> )

1 : PRG : pouvoir de réchauffement global

2 : Aucune activité émettrice de PFC n'est recensée en Outre-mer

*Tableau 51 : Substances inventoriées pour l'Outre-Mer par le CITEPA*

Source : site internet du CITEPA

Parmi les substances inventoriées, nous ne nous intéressons dans ce chapitre qu'aux « polluants atmosphériques » citées dans l'article R229-52 du code de l'environnement :

- les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>),
- les composés organiques volatils non méthaniques (COVNM),
- le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).

A titre d'information, le monoxyde de carbone (CO) est également présenté même s'il ne figure pas dans la liste des polluants à prendre en compte réglementairement.

En revanche, aucune information n'est disponible dans les données du CITEPA concernant les particules PM10 et PM2,5 et l'ammoniac (NH<sub>3</sub>).

Les éléments qui suivent sont issus du site de l'ADEME – Entreprises et monde agricole – Réduire les émissions de polluants et du site d'ATMO Réunion.

## 2.1 Emissions régionales d'oxydes d'azote (NOx)

L'impact sur l'environnement et la santé des émissions d'oxydes d'azote (NOx) est une priorité en France et pour les autres États membres de l'Union européenne.

Les oxydes d'azote (NOx) regroupent essentiellement deux molécules :

- le monoxyde d'azote (NO) ;
- le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>).

Les oxydes d'azote proviennent essentiellement de procédés fonctionnant à haute température. Dans l'industrie, il s'agit des installations de combustion pour tout type de combustible (combustibles liquides fossiles, charbon, gaz naturel, biomasses, gaz de procédés...) et de procédés industriels (fabrication de verre, métaux, ciment...). Les émissions dues à l'épandage des fertilisants minéraux sur les sols agricoles cultivés complètent les émissions de NOx.

A l'échelle nationale, les principales sources d'émission de NOx sont le transport routier et les secteurs de l'industrie et de la production d'énergie.

### Les impacts des NOx sur la santé

Le NO<sub>2</sub> est un gaz irritant, qui pénètre dans les ramifications les plus fines des voies respiratoires. Il peut provoquer des difficultés respiratoires ou une hyperréactivité bronchique chez les personnes sensibles et favoriser l'accroissement de la sensibilité des bronches aux infections chez l'enfant. Le NO<sub>2</sub> est 40 fois plus toxique que le monoxyde de carbone (CO) et quatre fois plus toxique que le NO.

### Les impacts des NOx sur l'environnement

Associés aux composés organiques volatils (COV) et sous l'effet du rayonnement solaire, les oxydes d'azote favorisent la formation d'ozone dans les basses couches de l'atmosphère (troposphère). Les NOx contribuent aussi à la formation des retombées acides et à l'eutrophisation des écosystèmes. Les oxydes d'azote jouent enfin un rôle dans la formation de particules fines dans l'air ambiant.

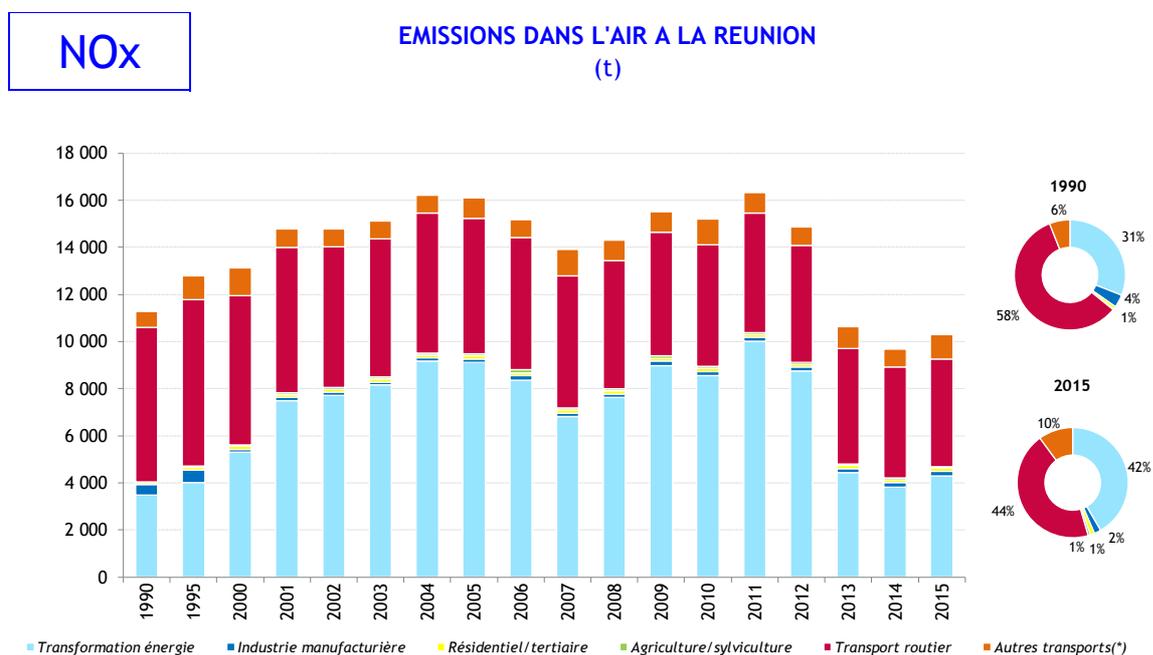


Figure 29 : Emissions de NOx à la Réunion de 1990 à 2015 par secteur d'activités

Source : CITEPA

En 2015 à la Réunion, 10 306 tonnes de NOx ont été émises dans l'atmosphère, majoritairement par le secteur du transport routier (44%) et la transformation d'énergie (42%).

Les émissions ont nettement baissé en 2013, date à laquelle la centrale de production d'électricité du Port Ouest a été remplacée par la centrale du Port Est, plus performante et plus respectueuse de l'environnement.

## 2.2 Emissions régionales de composés organiques volatils (COV)

Les composés organiques volatils non méthaniques (ou COVNM, dits COV) se caractérisent par leur grande volatilité et se répandent aisément dans l'atmosphère, des ateliers et des bureaux, entraînant ainsi des impacts directs et indirects sur les êtres vivants et l'environnement. Ils regroupent une multitude de substances, qui peuvent être d'origine biogénique (naturelle) ou anthropique (humaine). Les plus connus sont le butane, le toluène, l'éthanol (alcool à 90°), l'acétone et le benzène que l'on retrouve dans l'industrie, le plus souvent sous la forme de solvants organiques (par exemple, dans les peintures ou les encres).

Les composés organiques volatils sont utilisés dans de nombreux procédés, essentiellement en qualité de solvant, dégraissant, dissolvant, agent de nettoyage, disperser, conservateur, agent de synthèse, etc. Derrière le résidentiel-tertiaire, l'industrie manufacturière est le deuxième plus gros émetteur. L'utilisation de solvants est la principale source d'émission des composés organiques volatils, représentant 45 % des émissions. Dans ce domaine, les sources domestiques et artisanales sont aussi importantes que celles industrielles.

### Les impacts des COV sur la santé

Les COV ont un double effet sur la santé :

- un effet indirect en agissant sur l'ozone, en tant que précurseurs de ce gaz dans l'air. Plusieurs manifestations sont possibles : toux, inconfort thoracique, gêne douloureuse en cas d'inspiration profonde, mais aussi essoufflement, irritation nasale, oculaire et de la gorge ;
- un effet direct en tant que substance toxique, jusqu'à des niveaux de gravité extrêmes justifiant une classification rigoureuse. Les COV les plus nocifs, comme le benzène, sont classés CMR (cancérogène, mutagène et reprotoxique).

### Les impacts des COV sur l'environnement

Dans l'atmosphère, les composés organiques volatils se dégradent et contribuent à perturber les équilibres chimiques avec, pour conséquence, la formation ou l'accumulation d'ozone. Les COV sont des polluants directs pour les hommes et les végétaux, et contribuent également à la pollution olfactive. Ils sont aussi des précurseurs de l'ozone dans l'air en provoquant de nombreuses réactions chimiques. Cette surproduction d'ozone a un effet néfaste sur la végétation (altération de la résistance des végétaux, par exemple) et accélère la dégradation de certains matériaux comme le plastique.

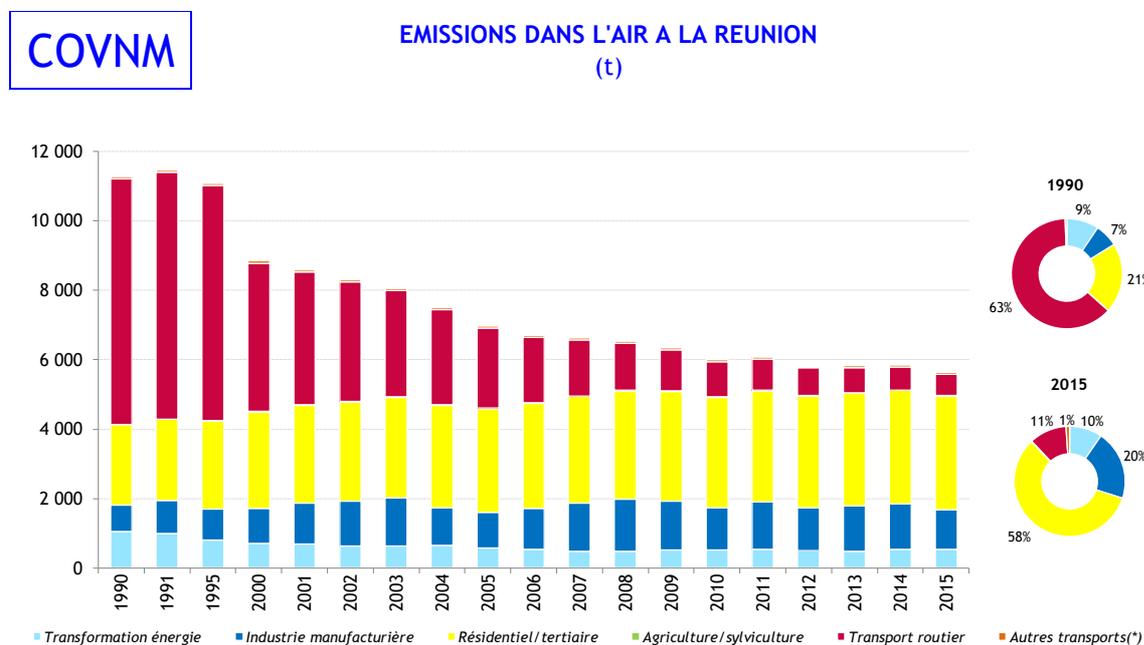


Figure 30 : Emissions de COV à la Réunion de 1990 à 2015 par secteurs d'activités  
Source : CITEPA

En 2015 à la Réunion, 5 638 tonnes de COV ont été émises dans l'atmosphère, majoritairement par le secteur résidentiel/tertiaire (58%) et l'industrie (20%).

Ces émissions sont en baisse constante depuis 1990 où elles étaient majoritairement dues au transport routier (63%). Des améliorations des véhicules ont permis de réduire les émissions dues au transport routier, qui ne représentent plus que 11% des émissions en 2015.

## 2.3 Emissions régionales de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

Le SO<sub>2</sub> est un gaz incolore, à l'odeur piquante. Il est produit par la combustion des énergies fossiles (charbon et pétrole) et la fonte des minerais de fer contenant du soufre. La source anthropique principale de SO<sub>2</sub> est la combustion des énergies fossiles contenant du soufre pour le chauffage domestique, la production d'électricité ou les véhicules à moteur.

### Les impacts du SO<sub>2</sub> sur la santé

Le SO<sub>2</sub> affecte le système respiratoire, le fonctionnement des poumons et il provoque des irritations oculaires. L'inflammation de l'appareil respiratoire entraîne de la toux, une production de mucus, une exacerbation de l'asthme, des bronchites chroniques et une sensibilisation aux infections respiratoires. Chez les personnes souffrant d'asthme, il peut perturber le bon fonctionnement des poumons même à faible concentration. Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme.

### Les impacts du SO<sub>2</sub> sur l'environnement

La réaction du SO<sub>2</sub> avec l'eau produit de l'acide sulfurique, principal composant des pluies acides à l'origine de phénomènes de déforestation. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments. Le dioxyde de soufre est encore plus nocif lorsque la concentration des particules et autres polluants est élevée.

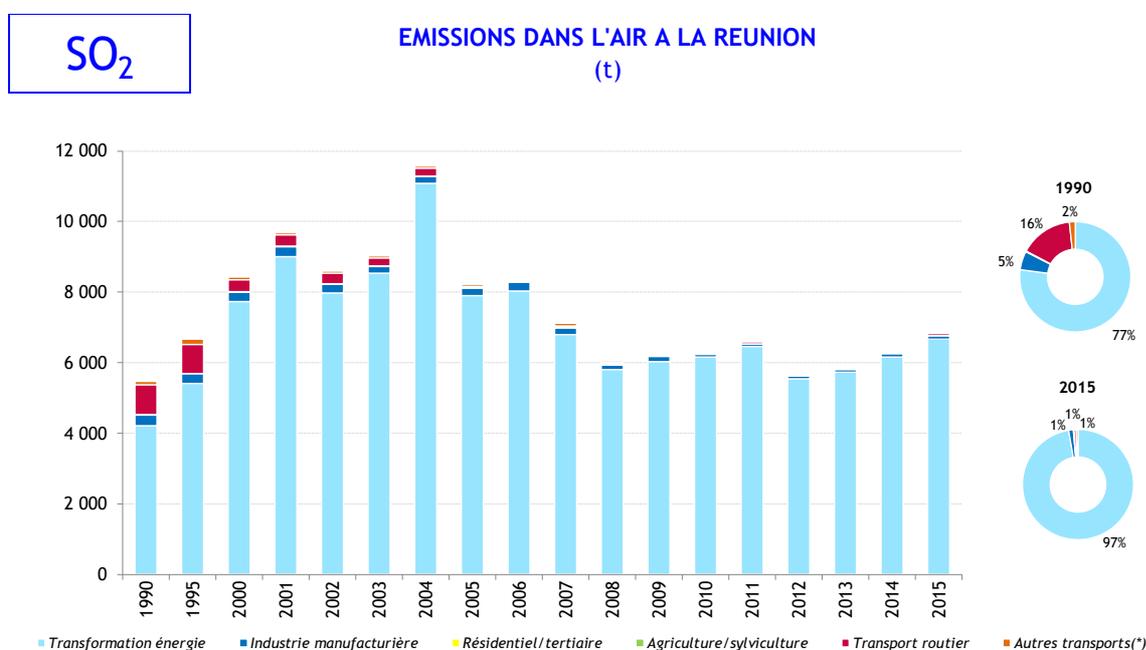


Figure 31 : Emissions de SO<sub>2</sub> à la Réunion de 1990 à 2015 par secteurs d'activités

Source : CITEPA

En 2015 à la Réunion, 6 862 tonnes de SO<sub>2</sub> ont été émises dans l'atmosphère, la quasi-totalité provenant du secteur de la transformation d'énergie (97%).

L'amélioration des véhicules a permis de réduire les émissions dues au transport routier, qui représentaient 16% des émissions en 1990 et qui ne représentent plus que 1% des émissions de SO<sub>2</sub> en 2015.

Il est également important de noter qu'à la Réunion, les émissions naturelles liées au volcan du Piton de la Fournaise peuvent générer de grandes quantités de SO<sub>2</sub>. Les estimations pour les émissions d'origines volcaniques pour l'année 2007 s'élèvent à des valeurs trois ou quatre fois supérieures aux émissions d'origine anthropique.

## 2.4 Emissions régionales de monoxyde de carbone (CO)

Le monoxyde de carbone est un gaz inodore, incolore et inflammable. Il se forme lorsque la combustion de matières organiques (gaz, charbon, fioul ou bois, carburants) est incomplète, par suite d'une insuffisance d'oxygène.

Le monoxyde de carbone provient du mauvais fonctionnement des appareils de chauffage et du trafic automobile. Des taux importants de monoxyde de carbone peuvent être rencontrés quand un moteur tourne au ralenti dans un espace clos (garage) ou en cas d'embouteillage dans des espaces couverts (tunnels), ainsi qu'en cas de mauvais fonctionnement d'un appareil de chauffage domestique.

### Les impacts du CO sur la santé

Le monoxyde de carbone se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang, conduisant à un manque d'oxygénation du système nerveux, du cœur et des vaisseaux sanguins. Les premiers symptômes sont des maux de tête et des vertiges. Ces symptômes s'aggravent avec l'augmentation de la concentration de monoxyde de carbone (nausée, vomissements...) et peuvent, en cas d'exposition prolongée dans un milieu confiné, aller jusqu'au coma et à la mort.

### Les impacts du CO sur l'environnement

Il participe à la formation de l'ozone troposphérique (près de la terre). Dans l'atmosphère, il se transforme en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et contribue à l'effet de serre.

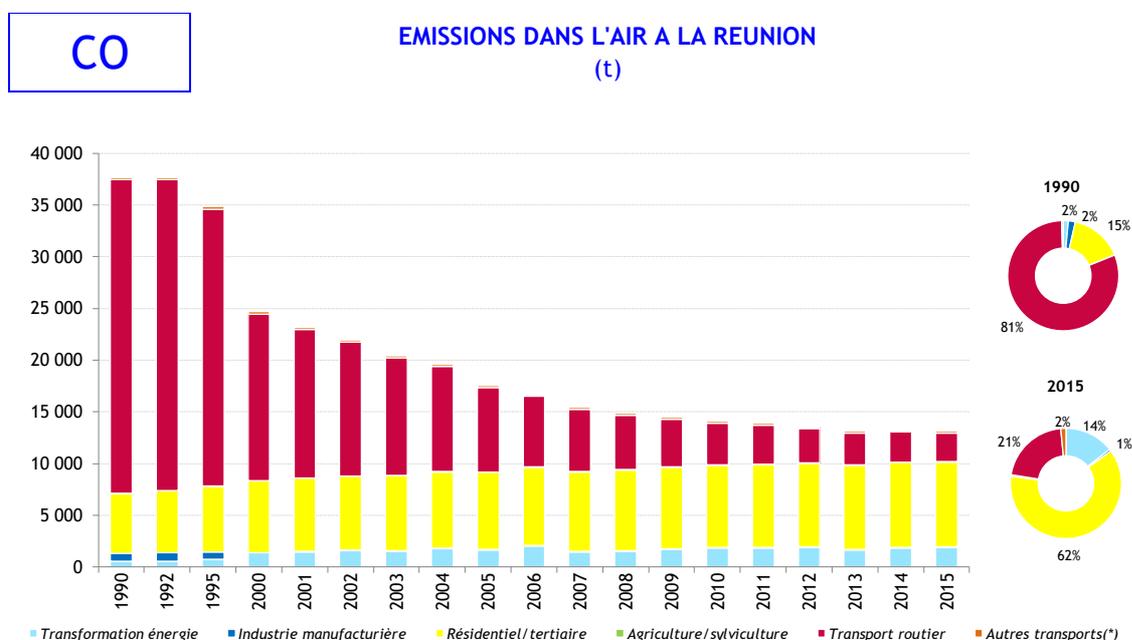


Figure 32 : Emissions de CO à la Réunion de 1990 à 2015 par secteurs d'activités

Source : CITEPA

En 2015 à la Réunion, 13 155 tonnes de CO ont été émises dans l'atmosphère, majoritairement par le secteur résidentiel/tertiaire (62%) et le transport routier (21%).

Ces émissions sont en baisse constante depuis 1990 où elles étaient majoritairement dues au transport routier (81%). Des améliorations des véhicules ont permis de réduire les émissions dues au transport routier. Les émissions du secteur de la transformation d'énergie sont en revanche en constante augmentation et représentent 14% des émissions de CO en 2015 (contre seulement 2% en 1990).

## 2.5 Autres polluants

### Les particules en suspension (PM10)

Les particules en suspension véhiculent de nombreuses substances telles que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les métaux, le dioxyde de soufre... Leur taille est très variable, de quelques microns à quelques dixièmes de millimètre. Les PM10 sont des particules dont le diamètre est inférieur à 10 µm (microns).

Les particules en suspension peuvent être d'origine naturelle (érosion des sols, pollens ...) ou anthropique (liées à l'activité humaine). Dans ce cas, elles sont issues majoritairement de la combustion incomplète des combustibles fossiles (sidérurgie, cimenteries, incinération de déchets, manutention de produits pondéraux, minerais et matériaux, circulation automobile, centrale thermique ...) et de l'usure des matériaux.

Dans les locaux, la principale source de pollution particulaire est l'activité humaine (notamment la fumée de tabac).

Les particules les plus "grosses" (> 10 µm), visibles à l'œil nu, ne sont pas les plus inquiétantes pour la santé. Retenues par les voies aériennes supérieures (nez, gorge), elles ne pénètrent pas dans l'appareil respiratoire. Les particules de diamètre compris entre 2,5 et 10 µm atteignent les parties supérieures du système respiratoire et peuvent être éliminées par filtration des cils de l'arbre respiratoire et la toux.

A La Réunion, d'après le CITEPA, les émissions totales de PM10 s'élèvent en 2007 à 1 600 tonnes. La transformation d'énergie le principal contributeur de la région avec 25 % des émissions de PM10. Ensuite, le résidentiel/tertiaire arrive en deuxième position avec 24 % des émissions. Le transport routier représente, pour les PM10, une part de 22 %. L'agriculture/sylviculture est responsable de 20 % des émissions de ce type de particules. Enfin, l'industrie manufacturière contribue pour 9 % des émissions de la région (source : site internet ATMO Réunion).

### Les particules fines en suspension (PM2,5)

Les PM2,5 sont des particules dont le diamètre est inférieur à 2,5 µm.

Les particules les plus fines (< 2,5 µm) sont les plus dangereuses. Capables de pénétrer au plus profond de l'appareil respiratoire, elles atteignent les voies aériennes terminales, se déposent par sédimentation ou pénètrent dans le système sanguin. Ces particules peuvent véhiculer des composés toxiques, allergènes, mutagènes ou cancérogènes, comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux lourds.

D'après le CITEPA, les émissions totales de PM2,5 s'élèvent en 2007 à 1 000 tonnes à La Réunion. Le résidentiel/tertiaire est le principal contributeur dans la région avec 37 % des émissions. Le transport routier prend la deuxième position avec 22 % des émissions devant la transformation d'énergie qui représente 21 % des rejets de PM2,5. L'industrie manufacturière contribue à 11 % des émissions de la région. Enfin, l'agriculture/sylviculture génère la quasi-totalité des émissions restantes (source : site internet ATMO Réunion).

### L'ammoniac (NH<sub>3</sub>)

L'ammoniac (NH<sub>3</sub>) est un composé chimique émis par les déjections des animaux et les engrais azotés utilisés pour la fertilisation des cultures. Son dépôt excessif en milieu naturel peut conduire à l'acidification et à l'eutrophisation des milieux. De plus, il peut se recombinaison dans l'atmosphère avec des oxydes d'azote et de soufre pour former des particules fines (PM2,5).

La France était en 2014 le premier émetteur d'ammoniac de l'Union européenne. Au niveau national, l'ammoniac est produit à hauteur de 94 % par l'agriculture, faisant de ce secteur le levier principal pour la réduction des émissions de NH<sub>3</sub> en France.

A La Réunion, les émissions totales de NH<sub>3</sub> s'élèvent en 2007 à 2 400 tonnes. Les émissions d'ammoniac sont imputables pour l'essentiel au secteur de l'agriculture (98 %), notamment du fait de l'élevage. Le transport routier est aussi émetteur de NH<sub>3</sub> à hauteur de 2 % des émissions totales, ces émissions provenant principalement des véhicules catalysés.

La gestion des déjections animales (émissions en bâtiment, au stockage, à l'épandage et au pâturage) est responsable de 82 % des émissions de la région, alors que la volatilisation de l'ammoniac sur les terres cultivées après l'épandage des fertilisants minéraux (notamment du fait de l'usage d'urée) constitue la seconde source d'émissions du secteur.

### 3 Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA)

Adopté par la France en 2017, le Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques (PREPA) a pour but de réduire les émissions nationales de certains polluants atmosphériques afin de protéger la population et l'environnement.

Il est composé d'un décret qui fixe les objectifs de réduction à horizon 2020, 2025 et 2030 et d'un arrêté qui détermine les actions de réduction des émissions à renforcer et à mettre en œuvre.

RÉDUCTION  
DES ÉMISSIONS  
PAR RAPPORT À 2005



POLLUANT	À partir de 2020	À partir de 2030
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	- 55 %	- 77 %
Oxydes d'azote (NOx)	- 50 %	- 69 %
Composés organiques volatils (COVNM)	- 43 %	- 52 %
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	- 4 %	- 13 %
Particules fines (PM <sub>2,5</sub> )	- 27 %	- 57 %

Tableau 52 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques par rapport à 2005  
Source : PREPA

Les actions qui sont déterminées dans le PREPA pour réduire les émissions de polluants atmosphériques sont les suivantes :

Secteur d'activité	Actions à mettre en place
Industrie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Application des meilleures techniques disponibles (cimenteries, raffineries, installations de combustion,...)</li> <li>• Renforcement des contrôles</li> </ul>
Transports	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poursuite de la convergence essence-gazole</li> <li>• Généralisation de l'indemnité kilométrique vélo</li> <li>• Mise en œuvre des certificats Crit'Air</li> <li>• Renouvellement des flottes par des véhicules à faibles émissions</li> <li>• Contrôle des émissions réelles des véhicules</li> </ul>
Résidentiel-Tertiaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baisse de la teneur en soufre du fioul domestique</li> <li>• Cofinancement avec les collectivités d'aides au renouvellement des équipements de chauffage peu performants</li> <li>• Accompagnement des collectivités pour le développement d'alternatives au brûlage des déchets verts</li> </ul>
Agriculture	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Réduction des émissions d'ammoniac (utilisation d'engrais moins émissifs, enfouissement des effluents d'élevage,...)</li> <li>• Développement de filières alternatives au brûlage des résidus agricoles</li> <li>• Mesure des produits phytosanitaires dans l'air</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contrôle de l'interdiction des épandages aériens</li> <li>• Accompagnement du secteur agricole par la diffusion des bonnes pratiques, le financement de projets pilote et la mobilisation des financements européens</li> </ul>
--	--

*Tableau 53 : Actions du PREPA pour réduire les émissions de polluants atmosphériques*

Le PRÉPA prévoit également des actions d'amélioration des connaissances, de mobilisation des acteurs locaux et des territoires, et la pérennisation des financements en faveur de la qualité de l'air.

En l'absence de données fiables à l'échelle du territoire, les prescriptions précédentes devront être respectées et l'amélioration de la connaissance concernant les émissions de polluants atmosphériques constitue l'enjeu majeur à l'échelle de la Réunion.

# Estimation de la séquestration nette de CO<sub>2</sub> et de son potentiel de développement

Le diagnostic territorial comprend une **estimation de la séquestration nette de CO<sub>2</sub>**. La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO<sub>2</sub> dans les écosystèmes (sols et forêts) et dans les produits issus du bois. La substitution est le fait d'éviter les émissions issues d'énergies fossiles par l'utilisation du bois énergie (substitution énergie) ou de bois matériaux (substitution matériaux).

L'estimation territoriale de la séquestration carbone demandée se base sur les informations disponibles sur les changements d'affectation des sols et la surface forestière (UTCATF), qui influent sur le bilan net des flux de carbone, et compensent, à l'échelle nationale, l'équivalent de 48 Mt CO<sub>2</sub> en 2012.

## 1 Méthodologie

Deux méthodologies sont utilisées dans ce diagnostic : la méthode simplifiée proposée dans le cahier technique de l'ADEME « Estimation de la séquestration nette de CO<sub>2</sub> » (*PCAET, comprendre, construire et mettre en œuvre*, nov 2016, pp .61-63) et la méthode utilisée pour la réalisation de l'inventaire régional des émissions de gaz à effet de serre (IEGES), développée par le CITEPA. Le détail des méthodes est donné dans les encadrés, point par point. Les résultats de ces deux méthodes sont ensuite comparés.

## 2 Estimation de la séquestration forestière directe

Il s'agit de l'équivalent en CO<sub>2</sub> du carbone atmosphérique net absorbé par la forêt (correspondant au bilan entre la photosynthèse et la respiration des arbres), auquel sont retranchées les émissions associées à la mortalité des arbres et aux prélèvements de bois (le carbone correspondant aux volumes de bois morts ou prélevés étant considéré comme immédiatement réémis vers l'atmosphère sous forme de CO<sub>2</sub>).

### Méthodologie ADEME :

- *Estimer la séquestration forestière directe liée aux forêts non défrichées (sachant que si cette « séquestration » est positive, on parle alors de « puits de carbone » forestier ; si elle est négative, cela signifie qu'en réalité la forêt émet plus de carbone qu'elle n'en capte : elle est alors émettrice nette) en multipliant la surface de la forêt sur le territoire de l'EPCI par la séquestration forestière nette moyenne par hectare de forêt.*

**La séquestration forestière directe est considérée comme nulle en outre-mer.**

Aucune complément d'information n'a pu être apporté par l'ADEME concernant cette hypothèse.

Alors qu'une jeune forêt en croissance constitue un puits de carbone, une forêt mature est un réservoir de carbone dont les fonctions de puits et de source de carbone sont équivalentes. Ainsi, en première approximation, les forêts en outre-mer sont considérées comme matures et la **séquestration forestière nette moyenne par hectare de forêt est donc considérée comme nulle** d'après la méthode de l'ADEME.

### Méthodologie IEGES :

*Les données spécifiques utilisées en métropole n'étant pas disponibles pour la Réunion, la méthode par défaut du GIEC 2006 est appliquée. Le stockage est obtenu en utilisant les données d'accroissement annuel de biomasse et d'autres paramètres par défaut fournis par le GIEC pour le climat tropical (Moist forest). Les surfaces en forêt considérées sont issues de la statistique "Utilisation du territoire TERUTI- LUCAS" (données AGRESTE). La répartition entre microrégions a été faite à partir des zones inhabitées et non agricoles de chaque micro région. Les récoltes de bois sont issues de FAOSTAT, qui prend en compte les productions de sciage de bois rond et de bois de feu (les autres sources semblent trop lacunaires). Ces productions sont ensuite corrigées pour obtenir la biomasse entière perdue lors du prélèvement.*

	indicateur	surfaces (ha)				
Micro région	SAU (Surface Agricole Utilisée)	espace inhabité - SAU	Forêt Feuillus	Forêt Conifères	Forêt mixte	Total Forêt
Nord	4 215	11 785	11 103	398	681	<b>12 183</b>
<b>Réunion</b>	<b>42 813</b>	<b>98 487</b>	<b>92 791</b>	<b>3 328</b>	<b>5 694</b>	<b>101 813</b>

Tableau 54 : Surfaces en forêt dans la micro-région nord de La Réunion

Source : IEGES 2014 ed. 2016, OER

En prenant en compte les paramètres d'accroissement de biomasse et d'autres paramètres fournis par le GIEC pour les forêts tropicales ainsi que les données de production de bois, le bilan est le suivant concernant le stockage de carbone sur les terres forestières pour la micro-région nord :

Micro région	Accroissement t CO <sub>2</sub>	Prélèvements t CO <sub>2</sub>	Bilan t CO <sub>2</sub>
Nord	-130 582	16 238	<b>-114 344</b>
<b>Réunion</b>	<b>-1 091 275</b>	<b>135 701</b>	<b>-955 574</b>

Tableau 55 : Emission/stockage de CO<sub>2</sub> sur les terres forestières dans la micro-région nord de La Réunion

Source : IEGES 2014 ed. 2016, OER

D'après la méthodologie utilisée pour la réalisation de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre, la **séquestration forestière directe de CO<sub>2</sub> sur le territoire de la CINOR est donc de 114 344 tCO<sub>2</sub>/an.**

### 3 Estimation des émissions associées aux changements d'affectation des sols

Les flux principaux de carbone sont dus aux changements d'affectation des terres (ex : terres agricoles converties en terres urbanisées), à des changements de pratiques (ex : diminution du labour en cultures) ou à des dynamiques de long terme multifactorielles (ex : croissance forestière). Les terres forestières sont particulièrement concernées en raison du stock important de carbone que constituent les arbres, la litière et le sol. Les terres agricoles le sont également en raison du carbone contenu dans la matière organique des sols.

#### Méthodologie ADEME :

- Estimer l'émission de CO<sub>2</sub> associée aux défrichements en multipliant la moyenne annuelle des surfaces défrichées (c'est-à-dire des forêts converties en d'autres terres – typiquement en terres agricoles) au cours de la dernière décennie par 708 tCO<sub>2</sub>/ha en outre-mer.
- Estimer les surfaces artificialisées en moyenne chaque année sur le territoire au cours de la dernière décennie, et les multiplier par le coefficient 147 tCO<sub>2</sub>éq/ha.

D'après l'AGRESTE (statistique et prospective du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt), les données concernant l'utilisation du territoire sont les suivantes à La Réunion :

<i>Les données sont en hectares (ha)</i>											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
<b>SURFACE AGRICOLE UTILISÉE (SAU) DU DÉPARTEMENT</b>		48 710	48 704	48 623	48 813	49 379	49 307	49 833	49 411	47 945	47 945
<b>Surfaces boisées et peupleraies en plein (yc haies et alignements d'arbres)</b>	Pas de données	99 942	101 026	101 588	101 887	102 461	103 273	104 100	104 501	105 612	105 612
<b>Landes (non productives, non pacagées), friches, maquis, garrigues</b>		62 700	61 422	60 607	59 669	57 994	56 834	54 559	54 700	54 700	54 700
<b>Sols artificialisés</b>		22 202	22 242	22 469	22 717	23 078	23 298	24 100	24 220	24 575	24 575
<b>Autres (plages, rochers, eaux intérieures...)</b>		18 446	18 606	18 713	18 914	19 088	19 288	19 408	19 168	19 168	19 168
<b>Surfaces défrichées (ha) par rapport à l'année précédente</b>			194	253	639	1 101	348	1 448	-542	-1 111	0
<b>Surfaces artificialisées (ha) par rapport à l'année précédente</b>			40	227	248	361	220	802	120	355	0
<i>Surfaces défrichées = perte de surfaces boisées et de friches</i>											
<b>Moyenne surfaces défrichées entre 2007 et 2016 (ha/an)</b>	259										
<b>Moyenne surfaces artificialisées entre 2007 et 2016 (ha/an)</b>	264										

Tableau 56 : Données sur l'utilisation du territoire à La Réunion  
Source : AGRESTE

Il y a eu depuis 2007 en moyenne 259 ha de surfaces défrichées et 264 ha artificialisés par an à La Réunion. Etant donné qu'il est difficile d'estimer exactement sur quelle(s) commune(s) ces changements d'affectation des sols ont eu lieu, on considère que le défrichement et l'artificialisation sont répartis sur chaque commune en fonction de sa superficie.

	La Réunion (974)	Saint-Denis (97411)	Sainte-Marie (97418)	Sainte-Suzanne (97420)	CINOR
<b>Superficie (en km<sup>2</sup>)</b>	2 503,7	142,8	87,2	57,8	<b>287,8</b>
<b>Surfaces défrichées par an en moyenne entre 2007 et 2016 (ha/an)</b>	259,0	14,8	9,0	6,0	<b>29,8</b>
<b>Surfaces artificialisées par an en moyenne entre 2007 et 2016 (ha/an)</b>	264,0	15,1	9,2	6,1	<b>30,3</b>

Tableau 57 : Superficie des communes de la CINOR et répartition des surfaces artificialisées  
Sources : INSEE, AGRESTE

On a donc 29,8 ha de terres défrichées par an sur le territoire de la CINOR, ce qui correspond à l'émission de 21 079 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub> par an en considérant qu'un hectare de terre défrichée émet 708 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub> en outre-mer.

De plus, les émissions de CO<sub>2</sub> correspondant aux 30,3 ha de terres artificialisées par an sur le territoire de la CINOR sont de 4 461 tCO<sub>2</sub>éq par an en considérant qu'un hectare de terre artificialisée émet 147 t<sub>éq</sub>CO<sub>2</sub>.

**Les émissions de CO<sub>2</sub> associées au changement d'affectation des sols sont donc de 25 540 tCO<sub>2</sub>éq par an** sur le territoire de la CINOR avec la méthode de l'ADEME.

***Methodologie IEGES :***

*Les émissions dues aux conversions sont estimées pour les différents réservoirs de carbone possibles (biomasse, litière et sol) grâce aux données du GIEC et du CITEPA. A l'aide des données Agreste de 2006 (aucune valeur actualisée n'est disponible) sur la conversion des terres à La Réunion, on en déduit la quantité de CO<sub>2</sub> émise par le défrichement, considéré comme constant chaque année.*

Micro région	Défrichements t CO <sub>2</sub>
Nord	26 705
<b>Réunion</b>	<b>223 172</b>

Tableau 58 : Emissions de CO<sub>2</sub> dues au défrichement sur la micro-région nord de La Réunion  
Source : IEGES 2014 ed. 2016, OER

D'après la méthodologie utilisée dans l'inventaire des émissions de GES, le **changement d'affectation des sols entraîne l'émission de 26 705 tCO<sub>2</sub> annuellement sur le territoire de la CINOR.**

## 4 Estimation de la séquestration de carbone dans les produits bois

### Méthodologie ADEME :

- 1 m<sup>3</sup> de produits bois (finis) contient une quantité de carbone représentant environ 0,95 teqCO<sub>2</sub>. Il est donc possible de considérer que chaque m<sup>3</sup> de produits bois utilisé sur le territoire, et dont on estime qu'il sera stocké durablement (dans la structure de bâtiments notamment), correspond à la séquestration de 0,95 teqCO<sub>2</sub> (et donc à une émission négative, représentant -0,95 teqCO<sub>2</sub>).

D'après l'ONF, l'objectif de production de bois ne concerne que 3,5% des surfaces forestières, mais bien que marginal en termes de surface occupée, cet objectif est essentiel pour alimenter la filière artisanale en bois.

Il existe deux essences locales principales : le Tamarin des Hauts qui donne un excellent bois d'ébénisterie et est très apprécié des artisans ébénistes et le Cryptoméria du Japon, utilisé en bois d'aménagement de bâtiments et de construction.

Une première scierie fut installée en forêt, qui fonctionna jusqu'en 1978, puis cette dernière fut transférée à Saint-Denis en forêt de la Providence. Plus tard, la récolte de bois d'éclaircie de Cryptoméria justifia la création, en 1984, d'une unité de sciage spécifique. Cette scierie comprenait ainsi deux unités, la ligne de Cryptoméria et celle de Tamarin. Elle employa jusqu'à une vingtaine de personnes. La scierie de la Providence, qui cessa son activité en 2007, produisait des plots de tamarin pour l'ébénisterie et des bardeaux pour la couverture traditionnelle, des sciages de Cryptoméria pour la construction ou les aménagements intérieurs et extérieurs.

Depuis 2008, l'activité de sciage a été transférée pour l'essentiel à la société Sciage de Bourbon, qui exploite une scierie moderne à Saint-Benoit et qui continue à transformer le bois de Cryptoméria et le bois de Tamarin produit par l'ONF. Cette scierie produit environ 10 000 m<sup>3</sup> de grumes<sup>17</sup> par an.

On considère que ce bois est consommé sur place, et que la répartition par commune est proportionnelle au nombre de logements. D'après les données de l'INSEE pour 2014, voici la répartition du nombre de logements par commune pour la CINOR et la consommation de bois qui en découle :

	La Réunion (974)	Saint-Denis (97411)	Sainte-Marie (97418)	Sainte-Suzanne (97420)	CINOR
Nombre total de logements en 2014	348 781	69 547	12 651	8 329	90 527
Bois utilisé par an (m <sup>3</sup> )	10 000	1 994	363	239	2 596

Tableau 59 : Estimation de la quantité de bois utilisée sur le territoire de la CINOR

Sources : INSEE, Sciage de Bourbon

Il y aurait donc 2 596 m<sup>3</sup> du bois produit localement qui serait utilisé sur le territoire de la CINOR. Cette estimation ne tient pas compte du bois importé utilisé sur le territoire.

En considérant qu'un mètre-cube de produit bois stocké durablement (dans l'ameublement ou la construction comme c'est le cas pour le bois produit par la scierie Sciage de Bourbon) permet de stocker 0,95 teqCO<sub>2</sub>, il y a donc **2 466 teqCO<sub>2</sub> stockés sur le territoire de la CINOR dans les produits bois.**

### Méthodologie IEGES :

La méthodologie IEGES ne prend pas en compte la séquestration dans les produits bois.

<sup>17</sup> Troncs d'arbres écimés et débarrassés de la cime et des branches.

## 5 Bilan de la séquestration nette de CO<sub>2</sub> sur le territoire CINOR

La méthode proposée par l'ADEME dans le guide « PCAET, comprendre, construire et mettre en œuvre » estime à 23 074 teqCO<sub>2</sub> l'émission de CO<sub>2</sub> par an sur le territoire de la CINOR, principalement par les changements d'affectation des sols. Il n'y a donc pas de séquestration nette d'après cette méthode.

Données en teqCO <sub>2</sub> / an	Méthode ADEME
Séquestration forestière directe	0 (nulle en outre-mer)
Emissions liées aux changements d'affectation des sols	25 540
Séquestration dans les produits bois	-2 466
<b>TOTAL</b>	<b>23 074</b>

Tableau 60 : Bilan de la séquestration de CO<sub>2</sub> selon la méthode de l'ADEME

La méthode utilisée dans l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre prend quant à elle en compte la séquestration forestière directe et estime à 87 639 téqCO<sub>2</sub> par an la séquestration de CO<sub>2</sub> sur le territoire de la CINOR.

Données en teqCO <sub>2</sub> / an	Méthode IEGES
Séquestration forestière directe	-114 344
Emissions liées aux changements d'affectation des sols	26 705
Séquestration dans les produits bois	/
<b>TOTAL</b>	<b>-87 639</b>

Tableau 61 : Bilan de la séquestration de CO<sub>2</sub> selon la méthode de l'IEGES

Or d'après la FAO (Tableau 62), les forêts tropicales comme celles de La Réunion sont capables de stocker plus de carbone que les forêts tempérées que l'on retrouve sur le continent européen. Ainsi, l'hypothèse de l'ADEME considérant que la séquestration forestière directe est nulle en outre-mer paraît trop réductrice, et nous conserverons les résultats plus précis sur la séquestration forestière directe obtenus par la méthode de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre.

"Zones bioclimatiques" de Holdridge	tC/ha
<u>Forestière</u>	
Tropicale très humide	100
Tropicale humide	70
Tropicale sèche	50
Subtropicale très humide	65
Subtropicale humide	35
Tempérée chaude	50
Tempérée chaude et sèche	25
Tempérée froide	50
Boréale très humide	55
Boréale humide	40
<u>Non forestière</u>	
Terres boisées tropicales à épineux	15
Steppe tempérée à épineux	8
Steppe tempérée froide	5
Brousse désertique tropicale	2
Brousse désertique tempérée	3
Désert boréal	5
Toundra	2,5

Tableau 62 : Valeurs estimées de la quantité moyenne de carbone/ha stockée au-dessus du sol par diverses communautés végétales (basées sur les valeurs de biomasse de Olsen et al, 1983)

Source : FAO

Au total, on estime donc à environ **90 ktéqCO<sub>2</sub>/an** la séquestration de CO<sub>2</sub> sur le territoire de la CINOR (Tableau 63), ce qui correspond à la **séquestration d'environ 5 à 6% des gaz à effet de serre émis** sur le territoire.

<i>Données en teqCO<sub>2</sub>/ an</i>	<b>TOTAL</b>
Séquestration forestière directe ( <i>méthode IEGES</i> )	-114 344
Emissions liées aux changements d'affectation des sols ( <i>méthode IEGES</i> )	26 705
Séquestration dans les produits bois ( <i>méthode ADEME</i> )	-2 466
<b>TOTAL</b>	<b>-90 105</b>

Tableau 63 : Estimation de la séquestration de CO<sub>2</sub> sur le territoire

Des compléments d'informations permettant de prendre en compte les spécificités régionales ont été demandés au CIRAD (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) qui mène actuellement une étude sur le stockage du carbone par la canne à sucre, culture majoritaire à La Réunion (étude C@RUN).

Jusqu'à présent, les résultats de l'étude montrent que les sols cultivés sous canne à sucre sont proches de la saturation en carbone (culture très conservatrice). Les stocks sont très élevés et la canne n'a plus de capacité à stocker davantage. En revanche, elle peut augmenter le stock de carbone d'un sol précédemment cultivé sous une culture moins conservatrice (par exemple maraîchage intensif).

## 6 Potentiel de développement de la séquestration de CO<sub>2</sub>

Afin de développer la séquestration de CO<sub>2</sub> qui permet aujourd'hui de compenser entre 5 et 6% des émissions de gaz à effet de serre de la CINOR, plusieurs actions sont envisageables :

- Encourager les constructions en bois et les façades bois avec utilisation de bois local dans la construction à travers les plans locaux d'urbanisme (PLU) des communes ;
- Intégrer dans le prochain PLU un pourcentage des terres dont l'affectation ne change pas (par exemple des hectares de forêt préservées) ;
- Augmenter la superficie d'espaces verts (plantations et agriculture urbaines par exemple).

L'objectif fixé par la Stratégie Bas Carbone en vigueur fin 2018 est de **compenser entre 15 et 20% des émissions de GES d'ici 2050 par la séquestration de CO<sub>2</sub> dans la biomasse** (hors projets de géo-ingénierie).

L'ambition d'aller vers la neutralité carbone en 2050 fait référence au cinquième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), publié en 2014. Les scientifiques y présentent quatre scénarios d'évolution des émissions de gaz à effet de serre (GES). Parmi eux, le scénario appelé «RCP2.6» correspond à un plan qui vise à garder le réchauffement mondial en dessous de 2°C par rapport aux températures préindustrielles. Il implique une très forte diminution des émissions de CO<sub>2</sub> très rapidement pour atteindre un taux d'émissions nul pour 2050. La possibilité de se reposer uniquement sur les capacités de stockage biologiques est balayée par le scénario RCP2.6. Dans leurs projections, les scientifiques prennent déjà en compte le maximum des possibilités de stockage carbone naturelles, voire se basent sur des projections optimistes au vu du rythme actuel de la déforestation. Par ailleurs, il n'existe encore aucune technologie mature et pouvant être développée à large échelle pour capter les gaz à effet de serre, comme le font déjà si bien les forêts et les sols.

# Analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique

Le diagnostic territorial comprend notamment une **analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique**, sur laquelle la **stratégie d'adaptation** du territoire au changement climatique devra s'appuyer. Cette analyse permet également de connaître les domaines et milieux les plus vulnérables sur lesquels devra porter notamment le programme d'actions du PCAET.

En effet, les actions en matière de lutte contre le changement climatique nécessitent une approche selon deux axes visant, d'une part, à réduire les émissions de gaz à effet de serre (atténuation du changement climatique), et d'autre part, à réduire la vulnérabilité des systèmes naturels et humains aux impacts induits par ce changement (anticipation et adaptation).

## 1 Méthodologie

Le diagnostic de vulnérabilité compte trois temps :

- **Connaître le passé**
  - en inventoriant les impacts passés : l'analyse de l'exposition et de la sensibilité au climat passé permet d'identifier des tendances qui pourraient s'accélérer, voire s'accroître dans les années futures ;
  - en inventoriant les actions déjà menées qui contribuent à la résilience du territoire ;
  - en inventoriant les points qui constituent des contraintes ou handicaps à surmonter (comme la présence d'îlots de chaleur urbains).

- **Étudier l'avenir**

Les scénarios climatiques permettent de fournir une base de travail pour effectuer des projections des impacts potentiels (tenant compte de la limite de l'échelle à laquelle ils sont réalisés). Les scénarios utilisés se basent sur le rapport de l'ONERC (Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique) sur les outre-mer, des données régionalisées de simulation du climat futur du site internet DRIAS – Les futurs du climat et l'étude menée en 2011 dans le cadre du projet Acclimate d'adaptation au changement climatique dans l'Océan Indien.

- **Établir des niveaux de vulnérabilité** pour élaborer un programme d'actions

L'examen des événements météorologiques récents et historiques ainsi que leurs conséquences sur le territoire permet avant tout de faire ressortir la sensibilité au climat présent. En confrontant la sensibilité au climat présent aux projections pour les futurs du climat, il est possible d'évaluer la sensibilité au changement climatique.

### 1.1 Définition des principaux termes

- **Aléa climatique**

L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vies humaines ou une dégradation de l'environnement.

Les aléas peuvent avoir des origines naturelles ou anthropiques selon l'agent en cause. De plus, les aléas se caractérisent notamment par leur intensité, leur probabilité d'occurrence, leur localisation spatiale, la durée de l'impact (foudre vs. inondation), leur degré de soudaineté. Le changement climatique affecte leur intensité et leur probabilité.

- **Exposition**

L'exposition correspond à la nature et au degré auxquels un système est exposé à des variations climatiques significatives sur une certaine durée. Évaluer l'exposition consiste à évaluer l'ampleur des variations climatiques auxquelles le territoire devra faire face, ainsi que la probabilité d'occurrence de ces variations climatiques / aléas.

- **Sensibilité**

La sensibilité au changement climatique fait référence à la proportion dans laquelle un élément exposé (collectivité, organisation...) au changement climatique est susceptible d'être affecté, favorablement ou défavorablement, par la manifestation d'un aléa.

- **Vulnérabilité au changement climatique**



Dans le cas du changement climatique, la vulnérabilité est le degré auquel les éléments d'un système (éléments tangibles et intangibles, comme la population, les réseaux et équipements permettant les services essentiels, le patrimoine, le milieu écologique...) sont affectés par les effets des changements climatiques (y compris la variabilité du climat moyen et les phénomènes extrêmes). La vulnérabilité est fonction à la fois de la nature, de l'ampleur et du rythme de la variation du climat (alias l'exposition) à laquelle le système considéré est exposé et de la sensibilité de ce système.

Le niveau de vulnérabilité (ou niveau de risque dans la terminologie de la littérature relative aux risques naturels) s'évalue en combinant la probabilité d'occurrence et l'importance d'un aléa (l'exposition) et l'ampleur des conséquences (ou sensibilité) d'une perturbation ou d'un stress sur des éléments du milieu en un temps donné.

L'adaptation au changement climatique consistera à réduire la sensibilité du système et donc à réduire sa vulnérabilité.

## 1.2 Périmètre de l'analyse et origine des données

L'analyse de la vulnérabilité du territoire de la CINOR aux changements climatiques porte sur deux périmètres :

- Le **périmètre de base** concernant les services publics assurés par la collectivité : collecte des déchets, assainissement, transports urbains et scolaires, aménagement du territoire ...
- Le **périmètre élargi**, qui inclut les activités économiques - enjeu important pour la CINOR qui attire de nombreuses entreprises et souhaite développer le tourisme, en particulier sur le littoral - les milieux et écosystèmes (eau, biodiversité,...) ainsi que des enjeux transversaux pour le territoire (santé des citoyens...).

Les secteurs choisis sont les secteurs considérés dans l'étude de vulnérabilité au changement climatique de La Réunion réalisé en mars 2011 par le groupement Asconit-Pareto pour le projet Acclimate. Les données proviennent essentiellement de cette étude ainsi que du diagnostic de vulnérabilité réalisé dans le cadre du PCET de la CINOR en 2014, les données climatiques et les actions en place ayant peu varié depuis.

## 2 Analyse de l'exposition et de la sensibilité au climat passé

### 2.1 Analyse des observations climatiques

En 2015, le bureau d'étude de la Direction Interrégionale de Météo-France pour l'Océan Indien (DIROI) a mené un certain nombre de travaux pour progresser et affiner le constat (tendances observées) et les projections climatiques à l'échelle de La Réunion.

Le constat fait par la DIROI en 2015 est le suivant :

- **Températures**

Le diagnostic sur l'évolution de la température est réalisé à partir des données issues de 6 postes possédant des mesures depuis au moins 40 ans, situés à diverses altitudes et sur différents secteurs de l'île. L'analyse des tendances révèle une **hausse significative des températures moyennes** sur l'ensemble de ces postes de l'ordre de **0,15°C à 0,2°C par décennie** (soit un peu moins de 1°C en un demi-siècle)

- **Précipitations**

L'analyse des tendances sur 40 postes de mesure pluviométrique possédant des données depuis au moins 40 ans montre une plus grande hétérogénéité spatiale que pour la température en raison du relief marqué de l'île. La carte ci-dessous montre la tendance (en pourcentage par décennie) sur le cumul annuel des précipitations depuis 1970.

Seule la région sud-ouest subit une évolution statistiquement significative à la baisse (entre -6% et -8% par décennie). Sur les autres régions, on observe des tendances qui restent faibles et non significatives au regard de la variabilité propre du phénomène.

L'élaboration de tendances climatiques sur les phénomènes extrêmes tels que les fortes pluies ou encore les sécheresses est complexe du fait des échantillons trop limités marqués par une forte variabilité interannuelle et inter décennale. Pas de tendance visible sur l'occurrence des épisodes de pluies intenses à la Réunion.

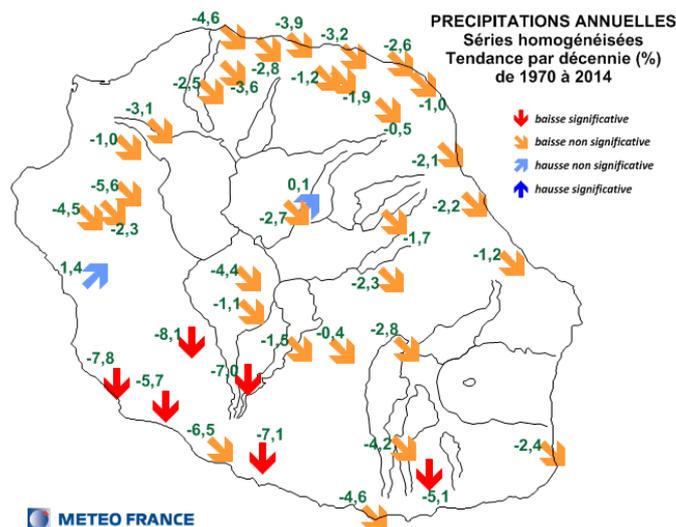


Figure 33 : Analyse des précipitations annuelles à La Réunion de 1970 à 2014  
Source : Météo France

## • Cyclones

L'activité cyclonique sur le bassin sud-ouest de l'océan Indien présente une forte variabilité interannuelle et inter décennale. Aucune tendance n'est, dans l'état actuel des connaissances, décelable sur le nombre de systèmes tropicaux affectant la région durant les 40 dernières années.

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

### Pic d'intensité des cyclones :

Les travaux en cours à Météo-France Réunion (ré-analyse de données cyclones) mettent en évidence une **migration significative des pics d'intensité des cyclones très intenses vers le sud** sur les 30 dernières années sur le bassin du Sud-Ouest de l'océan Indien.

Le graphique ci-dessous (axe des abscisses = années ; axe des ordonnées = distance par rapport à l'équateur en km) permet de visualiser l'évolution de la distance à l'équateur du maximum d'intensité des cyclones très intenses ayant intéressé notre bassin cyclonique entre 1980 et 2015.

(la carte en arrière-plan sur le graphique n'est là que pour se rendre compte du positionnement du maximum des cyclones très intenses par année en latitude mais, en aucun cas, en longitude).

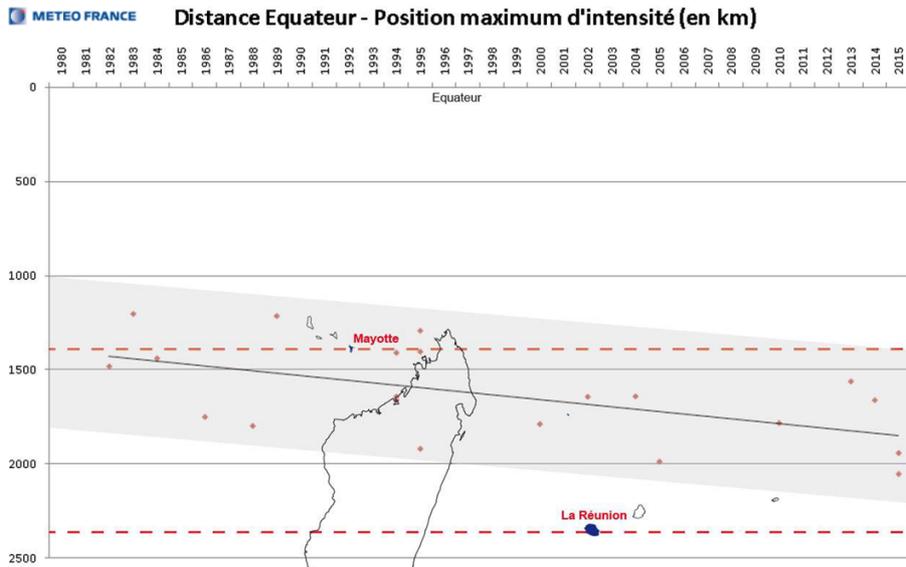


Figure 34 : Evolution de la distance à l'équateur du maximum d'intensité des cyclones entre 1980 et 2015  
Source : Météo-France

- **Élévation du niveau de la mer**

D'après le dernier rapport du GIEC, deux sources majeures expliquent l'élévation récente du niveau moyen des mers : l'expansion thermique due au réchauffement des masses d'eau et l'apport d'eau par la fonte des glaces continentales. Néanmoins, l'élévation du niveau de la mer n'est pas uniquement liée au réchauffement climatique, d'autres paramètres influent naturellement : la salinité, les courants marins, la pression de surface ou encore la déformation des plateaux continentaux.

En terme d'observation sur la période 1993-2011, le **niveau marin a cru de 5 à 9 mm/an à La Réunion.**

- **Température de la surface de la mer**

L'Institut de Recherche pour le Développement a développé cet indicateur qui constitue un des signes pertinents qui permettent de quantifier la variabilité du climat liée en partie au changement global, particulièrement dans les régions tropicales.

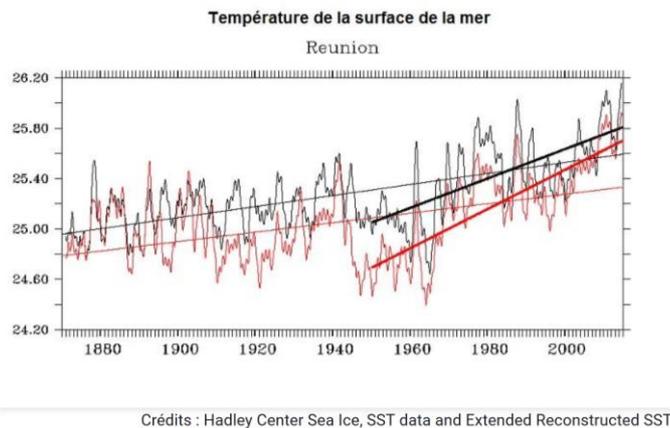


Figure 35 : Variations de la température de surface en moyenne mensuelle autour de La Réunion  
Source : Site du Ministère de la Transition écologique et solidaire

L'évolution de la température de surface à la Réunion est représentative de l'évolution de l'océan Indien tropical. Les températures sont nettement en hausse ; la tendance a fortement augmenté à partir de 1950.

## 2.2 Analyse documentaire

Il s'agit de **recenser les événements climatiques subis** par le territoire du nord de La Réunion dans le passé (l'exposition), sur des périodes variant entre 10 et 100 ans environ, qu'il s'agisse d'événements extrêmes (tempêtes, sécheresses...) ou d'évolutions lentes (avancement des dates de récolte, ...) et de **relier ces événements aux impacts constatés sur le territoire** (qui permettent de préciser la sensibilité passée) et d'évaluer quelles ont été les conséquences, la capacité de réponse du territoire, afin de mieux comprendre la résilience climatique du territoire.

### Cyclones

<b>Janvier 1948</b>	<b>Le « cyclone du siècle », 165 morts et beaucoup de dégâts – vent jusqu'à 300km/h</b>
<b>Février 1962</b>	Jenny, 36 morts – dégâts importants dus au vent
<b>Janvier 1980</b>	Hyacinthe, 25 morts – records de pluviométrie, inondations et glissements de terrain
<b>Février 1987</b>	Clotilda, 9 morts – dégâts importants
<b>Janvier 1989</b>	Firinga, 4 morts – vent à plus de 200km/h et pluies importantes
<b>Janvier 2002</b>	Dina, dégâts importants – record de la plus forte rafale de vent (277 km/h) et houle de 22m
<b>Février 2007</b>	Gamède, 2 morts et 90 blessés – records mondiaux de précipitations
<b>Janvier 2014</b>	Bejisa

### Phénomènes côtiers

<b>Février 1962</b>	<b>Forte marée lors du cyclone Jenny – vent et inondations</b> <b>Antenne radio du Barachois s'est effondrée - arbres déracinés</b>
<b>26 décembre 2004</b>	Séisme et tsunami dans l'Océan Indien : vague de 2,50m a causé plus d'un million d'euros de dégâts matériels dans les ports de Sainte-Marie et Saint-Gilles
<b>2007</b>	Houle cyclonique due à Gamède : dégâts dans le cimetière marin de Saint-Paul Houle australe : dommages dans les ports de la côte ouest

La région nord de l'île (Saint-Denis, Sainte-Marie, Le Port, La Possession, Sainte-Suzanne) a également été la plus touchée par l'épidémie de chikungunya en 2006, avec 48% de la population atteinte entre le 22 février et le 13 décembre 2005 (contre 40% en moyenne à l'échelle régionale), d'après le compte-rendu de l'Observatoire régional de la santé de La Réunion.

En résumé, le Tableau 64 ci-dessous recense les événements climatiques subis par le territoire ainsi que les impacts constatés :

Evènements climatiques	Impacts directs sur le territoire
<b>Vents violents</b>	Destruction d'infrastructures
<b>Fortes pluies</b>	Inondations, chutes de blocs et éboulements, glissements de terrain
<b>Submersion marine (houle cyclonique ou houle australe, tsunamis)</b>	Dommages matériels dans les ports (port de Sainte-Marie particulièrement sensible)
<b>Vague de chaleur / sécheresse</b>	Incendies
	Impacts indirects
	Maladies et parasites (paludisme, chikungunya, dengue,...)
	Espèces invasives et perte de biodiversité

Tableau 64 : Evènements climatiques subis et impacts constatés sur le territoire

Source : SPL Energies Réunion

En outre, le centre-ville de Saint-Denis étant fortement urbanisé, il constitue un îlot de chaleur urbain (le sol en béton/goudron agit comme un capteur solaire qui renvoie le suite le rayonnement solaire absorbé sous forme de rayonnement infrarouge qui réchauffe l'air urbain)

### 3 Analyse de l'exposition et de la sensibilité futures – scénarios climatiques

- **Températures**

D'après le rapport de l'ONERC sur les outre-mer, une étude spécifique sur les tendances futures du climat a été effectuée sur La Réunion et sa région géographique et simule un **réchauffement compris entre 1,4°C et 3°C d'ici la fin du siècle** selon les scénarios et la saison. L'analyse fine des températures par saison pour six postes de mesure de l'île de La Réunion révèle que les anomalies les plus importantes, à la fois pour les maximales et pour les minimales, se produisent pendant les mois d'été austral, indépendamment du poste étudié. À l'inverse, les anomalies les plus faibles se produisent pendant les mois d'hiver austral. Les effets du changement climatique se ressentiront donc d'autant plus que **le réchauffement le plus important se produira pendant les mois les plus chauds de l'année**. En revanche, les mois les plus frais, juin-juillet-août, connaîtront une hausse plus modeste.

Les projections climatiques régionalisées présentées sur la plateforme du Ministère « DRIAS – Les futurs du climat » pour les scénarios les plus récents présentés dans le dernier rapport du GIEC à partir des modèles Météo France font état des anomalies de températures suivantes pour La Réunion (Figure 36).

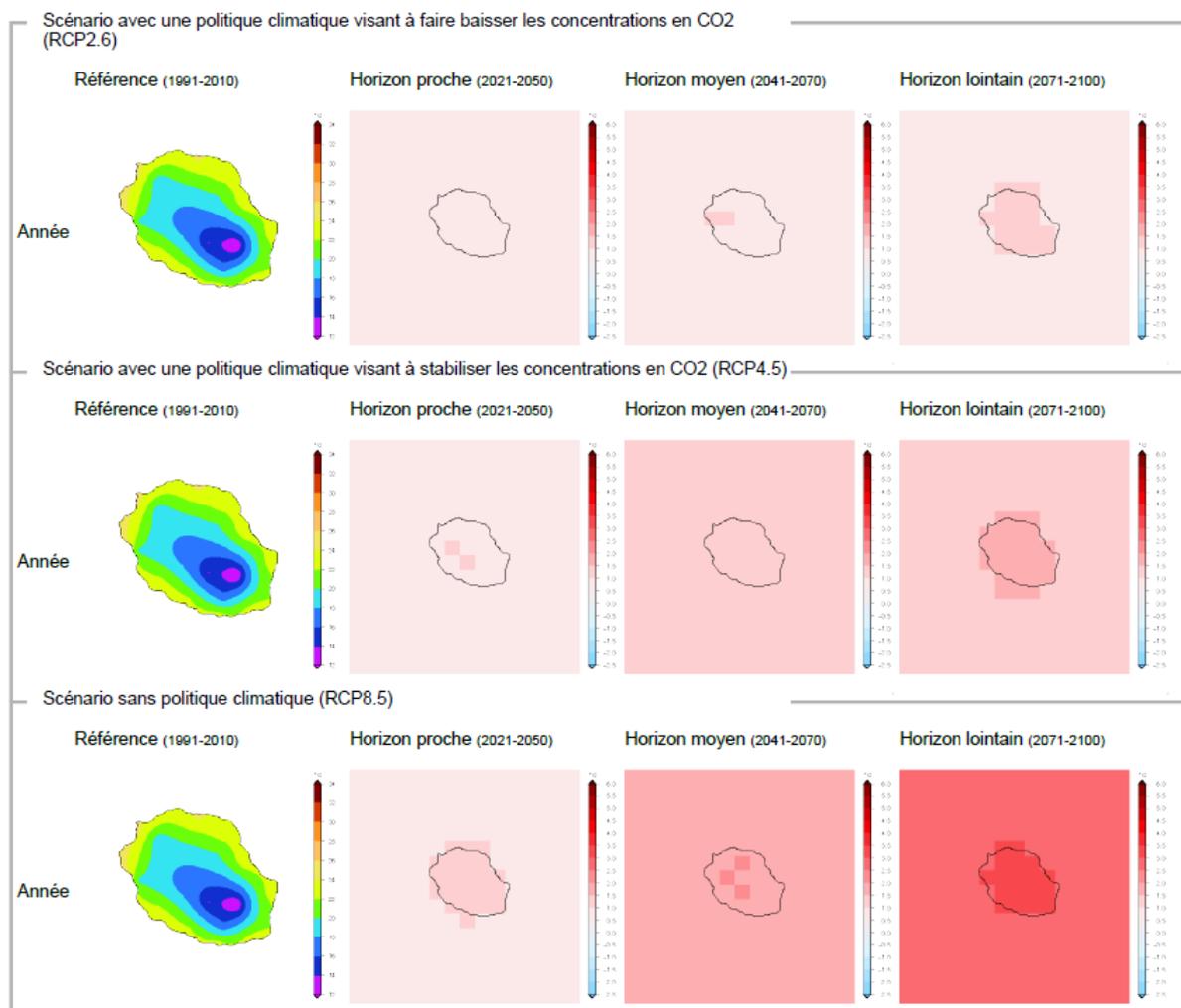


Figure 36 : Anomalie de température moyenne quotidienne : écart entre la période considérée et la période de référence (°C)

Source : DRIAS, modèle Aladin de Météo France

Ces modélisations montrent que même en mettant en œuvre une politique climatique visant à faire baisser les concentrations en CO<sub>2</sub>, les températures sont amenées à augmenter de 1,5 à 2°C d'ici la fin du siècle à La

Réunion. Avec une politique visant à stabiliser les concentrations de CO<sub>2</sub>, on atteint à +2,5 à +3°C à la fin du siècle ; en revanche, sans politique particulière, des températures plus élevées de 4 à 5°C sont à prévoir à La Réunion d'ici la fin du siècle.

- **Précipitations**

Sur La Réunion, les projections de Météo-France sur l'évolution des précipitations font apparaître une **baisse moyenne** pour la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle qui se situe entre 6 et 8 % par rapport à la situation actuelle selon les scénarios retenus. Les périodes sèches seraient plus longues, particulièrement sur la façade sous le vent, aggravant ainsi les épisodes de sécheresse sur une zone déjà peu arrosée pendant la saison sèche.

- **Élévation du niveau des mers**

Les modèles analysés par le GIEC projettent une montée du niveau de la mer entre 18 et 59 cm d'ici la fin du siècle, mais les processus dynamiques de fonte et de flux de glaces, dont l'importance est suggérée par des observations récentes, ne sont pas pris en compte dans ces projections et pourraient raisonnablement apporter une contribution supplémentaire de 10 à 20 cm à ce niveau marin. **La fourchette de 18-59 cm est donc à considérer comme une borne inférieure de la montée du niveau de la mer pour le XXI<sup>ème</sup> siècle.**

La distribution régionale du changement du niveau de la mer est quant à elle très difficile à estimer car elle dépend aussi de l'évolution locale de plusieurs paramètres indiqués précédemment : de la température de l'océan, de la salinité, des courants marins, de la pression de surface, de l'apport d'eaux continentales ou encore de la déformation des plateaux continentaux. Dans l'état actuel des connaissances, il n'est donc **pas possible de proposer des hypothèses solides d'élévation du niveau de la mer au niveau régional**. Compte tenu de cette incertitude, l'ONERC recommande ainsi la prise en considération des valeurs suivantes sur l'ensemble des côtes françaises :

Élévation projetée (cm)	2030	2050	2100
Optimiste	10	17	40
Pessimiste	14	25	60
Extrême	22	41	100

Tableau 65 : Projections d'élévation du niveau de la mer

Source : ONERC, Les outre-mer face au défi du changement climatique, 2012

L'élévation du niveau de la mer amplifiera les tendances d'érosion côtière, augmentera significativement les risques de submersion marine, provoquera des intrusions salines dans les aquifères côtiers les rendant impropres à la consommation et affectant les écosystèmes liés (zones humides, zones agricoles, etc.).

- **Autres paramètres**

En ce qui concerne l'évolution de l'activité cyclonique, des tempêtes tropicales, du nombre de jours d'orages, de la fréquence et ampleur des houles, des sécheresses, ou encore des régimes des vents, des développements régionaux restent à réaliser.

Néanmoins, les conclusions du quatrième rapport du GIEC sont les suivantes :

- il y aura « vraisemblablement » une **augmentation de l'intensité des cyclones tropicaux**, qui se traduirait par une augmentation des précipitations associées. En revanche, l'évolution de la fréquence de ces cyclones est indéterminée ;
- il est « vraisemblable » que certains événements extrêmes vont devenir plus fréquents ou plus intenses (en particulier les pluies extrêmes, les canicules et les sécheresses).

	Températures		Précipitations	
	Observations récentes	Horizon 2080	Observations récentes	Horizon 2080
La Réunion	↑ + 0,65 à 1°C	↑↑ + 1,4 à 3°C	↔ Légère baisse	↓ -8%

	Élévation du niveau de la mer		Évènements extrêmes	Cyclones tropicaux
	Observations récentes	Tendance d'ici la fin du siècle	Tendance d'ici la fin du siècle	Tendance d'ici la fin du siècle
Ensemble des outre-mer	↑ + 3mm/an	↑ + 40 cm (optimiste) ↑↑ + 60 cm (pessimiste) ↑↑↑ + 1 m (extrême)	↑ Pluies violentes ↑ Sécheresses ↑ Canicules ↑ Feux de forêt	↑ Intensité ↔ Fréquence

Tableau 66 : Récapitulatif des évolutions climatiques

Source : ONERC, *Les outre-mer face au défi du changement climatique*, 2012

## 4 Niveaux de vulnérabilité par secteur

### Méthodologie

Les secteurs choisis sont les secteurs considérés dans l'étude de vulnérabilité au changement climatique de La Réunion réalisé en mars 2011 par le groupement Asconit-Pareto pour le projet Acclimate. Les données proviennent essentiellement de cette étude ainsi que du diagnostic de vulnérabilité réalisé dans le cadre du PCET de la CINOR en 2014, les données climatiques et les actions en place ayant peu varié depuis.

Cette méthodologie a été choisie de manière pragmatique en lien avec les données disponibles sur le territoire.

### 4.1 Sécurité et souveraineté

Ce secteur traite plus particulièrement de la sécurité publique, de la délimitation des frontières ainsi que des migrations climatiques.

Forces / Opportunités	Faiblesses / Menaces
<b>Sécurité</b>	
<b>Les services de police de l'Etat (police municipale, nationale et gendarmerie) sont présents sur les trois communes de la CINOR. Aucune zone ne peut rester privée de services administratifs en cas de coupure avec la métropole ou les communes voisines.</b>	Aujourd'hui, l'axe routier entre la Possession et Saint-Denis (Route du Littoral) est fragile et des éboulements peuvent entraîner des difficultés d'approvisionnement, pouvant entraîner des dysfonctionnements des services de sécurité
<b>La Nouvelle Route du Littoral (livraison prévue en 2020) devrait permettre de sécuriser l'axe routier entre la Possession et Saint-Denis et donc l'approvisionnement en provenance du Port</b>	
<b>Souveraineté</b>	
<b>L'augmentation du niveau des océans aura un impact limité sur les communes de la CINOR comme sur les autres communes de La Réunion puisque l'altitude augmente rapidement</b>	Le recul du trait de côte suite à l'élévation du niveau de l'océan aura un impact sur la partie littorale de la CINOR, notamment les infrastructures routières (Barchois et boulevard Lancastel à Saint-Denis)
<b>Migrations climatiques</b>	
	Des populations en provenance de Mayotte ou des Comores ne sont pas à exclure suite à l'élévation du niveau de l'océan

Tableau 67 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « sécurité et souveraineté »

En résumé, il est probable que le changement climatique ait un impact sur la sécurité et la souveraineté de la CINOR, mais les conséquences sur le secteur de la sécurité et de la souveraineté resteront mineurs, ce qui induit un **niveau de vulnérabilité moyen** sur cette thématique (voir matrice de vulnérabilité – Tableau 76).

#### 4.2 Santé publique

D'après l'ONERC, le changement climatique sera favorable à l'extension de pathologies existantes. Ainsi, la surveillance et la sensibilisation du public sont essentielles pour contenir les effets néfastes attendus (vagues de chaleur, hausse de la pression des vecteurs, etc.). Il importe donc que les structures sanitaires en place restent en capacité d'action en contexte de changement climatique (moyens d'action et robustesse aux extrêmes climatiques).

A La Réunion, 1,9% des décès sont attribués à des maladies infectieuses ou parasitaires. Le chikungunya et la dengue sont notamment des maladies susceptibles d'être aggravées par le changement climatique.

Forces / Opportunités	Faiblesses / Menaces
<b>Maladies vectorielles</b>	
<b>Des méthodes de lutte contre les maladies vectorielles existent et sont rapidement déployables (mises en œuvre lors de l'épidémie de chikungunya)</b>	La prolifération des moustiques devrait être accélérée par l'évolution des paramètres climatiques. On peut s'attendre à l'intensification des maladies vectorielles  La sensibilisation et l'implication de la population dans la lutte anti vectorielle reste à améliorer
<b>Autres maladies</b>	
	Des maladies alimentaires (la ciguatera par exemple se développe avec l'augmentation de la température des eaux océaniques de surface) et/ou liées à l'eau (à cause de la salinisation des nappes phréatiques ou des fortes pluies) pourraient se développer
<b>Impacts sur le système de soins et l'économie</b>	
<b>L'offre de soin à La Réunion est performante et l'accès aux soins est très correct (indicateurs sanitaires proches des moyennes des pays européens les plus développés)</b>	Le système de soins peut être affaibli à la fois par les migrations en provenance d'autres îles de l'Océan Indien et la possible destruction d'infrastructures (routes, hôpitaux, etc.)  Les impacts sanitaires du changement climatique peuvent avoir un impact direct sur le tourisme voire même sur l'économie

Tableau 68 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « santé publique »

En résumé, la santé des habitants de la CINOR sera probablement impactée par le changement climatique, mais les conséquences resteront mineures, ce qui en fait un secteur à la **vulnérabilité moyenne** (voir matrice de vulnérabilité – Tableau 76).

#### 4.3 Gestion de l'eau

Ce secteur comprend l'ensemble de la gestion de la ressource en eau, de sa présence dans le sous-sol à son traitement en passant par sa consommation.

Concernant la gestion de la ressource en eau, les données sont issues de l'étude « Prospective de la demande en eau & bilan ressource-demande à l'horizon 2030 à La Réunion » réalisée par le BRGM en 2010. L'étude ne prend pas en compte l'évolution du climat qui pourrait potentiellement amplifier les conclusions de celle-ci.

Forces / Opportunités	Faiblesses / Menaces
<b>Gestion de la ressource en eau</b>	
<b>les aquifères stratégiques de la CINOR ne sont a priori pas concernés par les intrusions salines</b>	D'après l'étude du BRGM, 3 unités de ressource du territoire de la CINOR seront en déficit d'ici 2030 (Planèze Saint-Denis, rivière Sainte-Suzanne et rivière

	Saint-Jean)
	L'accroissement de la demande en eau potable suite à une absence de maîtrise de l'étalement urbain serait particulièrement préjudiciable
<b>Assainissement</b>	
<b>2 nouvelles stations d'épurations ont été livrées sur le territoire de la CINOR ces dernières années (Grand Prado et Trois Frères)</b>	15 000 habitations de la CINOR ne sont pas connectées au réseau d'assainissement collectif. En 2013, le diagnostic du SDAGE (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux) faisait état de 85% des équipements des particuliers non-conformes

Tableau 69 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « gestion de l'eau »

En résumé, il est fortement probable que la gestion de l'eau sur le territoire de la CINOR soit impactée par le changement climatique, avec un impact modéré, ce qui en fait un secteur à **vulnérabilité forte** pour la CINOR (voir matrice de vulnérabilité – Tableau 76).

#### 4.4 Agriculture, sécurité alimentaire et érosion des sols

D'après l'ONERC, parce que ses performances dépendent directement des caractéristiques intrinsèques du climat et de ressources susceptibles d'être affectées par ses variations (eau et sols), **le secteur agricole est très sensible aux impacts du changement climatique**. Ainsi, l'évolution attendue du climat pourrait affecter sérieusement les grandes productions sucrières des outre-mer. L'élevage serait également mis à rude épreuve compte tenu de la plus grande fréquence des épisodes de sécheresse dans de nombreux territoires.

La structuration du secteur, l'interaction avec les consommateurs pour poursuivre la diversification en cours et la hausse de la part de consommation locale peuvent contribuer à l'adaptation.

L'impact sur l'arboriculture fruitière d'une hausse de 1,4 à 3 °C à l'horizon 2080 entraînerait un déficit du froid (effet de vernalisation) nécessaire pour induire la floraison de plusieurs espèces fruitières (comme ce fut le cas en 2017, réduisant ainsi la production de letchis de 90 %). Ce même déficit de froid pourrait aussi avoir des conséquences négatives sur la production cannière avec une baisse du taux de sucre dans les cannes (l'accumulation du saccharose dans les tiges qui a commencé dès le début de la croissance s'accélère en fin de croissance sous l'action combinée d'un froid relatif, en juin-juillet, et de l'écart élevé des températures nocturnes et diurnes, du manque d'eau et d'azote).

Concernant également la canne à sucre, l'augmentation probable des sécheresses va induire une augmentation de la nécessité d'irriguer (la canne a besoin de 1,25 à 1,50 mètre d'eau / an au moins) ce qui risque de provoquer une augmentation des charges pour les exploitants ou une baisse des rendements pour ceux qui n'irrigueront pas par manque d'investissement. Le seuil de rentabilité de la canne à sucre est actuellement très bas, tant pour les industriels (les cours du sucre mondial ne cessent de baisser) que pour les planteurs, s'il baisse encore, il pourrait devenir rédhibitoire.

Forces / Opportunités	Faiblesses / Menaces
<b>Agriculture / élevage</b>	
<b>Des variétés plus performantes et plus « flexibles » de canne à sucre sont en cours de développement</b>	La canne à sucre est une monoculture d'exportation, elle représente plus de 22 000 ha à La Réunion (79% des terres arables et 47% de la surface agricole utilisée). La canne à sucre peut être soumise à une aggravation du déficit hydrique et de la sécheresse affectant son rendement  La canne à sucre, tout comme les fruits et légumes, peuvent être victimes du développement de maladies et parasites. Les productions peuvent également être endommagées par des événements extrêmes plus intenses  L'élevage dépend à la fois des importations (risques en cas de coupures d'axes stratégiques) et des pâturages (risques en cas de sécheresse)
<b>Sécurité alimentaire</b>	
<b>A La Réunion, le taux d'autosuffisance pour les</b>	Grande dépendance des importations, or le

<b>fruits et légumes est de 80 % (CIRAD, 2011)</b>	changement climatique affecte les productions au niveau mondial
<b>Diversification de la production en cours (essor des cultures fruitières et maraîchères et de l'élevage)</b>	Importante pression foncière qui pèse sur l'agriculture et limite l'autonomie alimentaire
<b>Erosion des sols</b>	
<b>La culture de la canne à sucre permet de limiter l'érosion des sols grâce à un système racinaire développé</b>	Sensibilité à l'érosion des sols à forte pente (Sainte-Marie, Sainte-Suzanne) : une pluviométrie importante accélérerait l'érosion. Une autre possibilité est le recul du couvert végétal par manque d'eau

Tableau 70 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « agriculture, sécurité alimentaire et érosion des sols »

En résumé, la CINOR sera probablement exposée à des modifications du secteur agricole dues au changement climatique, mais les impacts resteront modérés, ce qui en fait un secteur à vulnérabilité moyenne (voir matrice de vulnérabilité – Tableau 76).

La transition du modèle de plantation traditionnel vers un modèle agro-écologique, fondé sur le développement de l'agro-biodiversité dans les exploitations agricoles et sur une agriculture urbaine et périurbaine reposant sur des fondements biologiques et de conservation permettrait d'adapter le secteur agricole aux changements climatiques à venir.

#### 4.5 Biodiversité et environnement

La Réunion, comme toutes les autres collectivités d'outre-mer, est située sur un « point chaud » (*hotspot*) de biodiversité, c'est-à-dire qu'il s'agit d'une zone à forte richesse écologique soumise à des menaces significatives. Si l'insularité est le facteur du très haut niveau d'endémisme des espèces présentes à La Réunion, elle est également facteur de fragilité. L'endémisme est une notion de première importance : la disparition des populations d'un territoire (extinction locale) signifie la disparition de l'espèce à l'échelle mondiale (extinction globale).

La **modification des habitats naturels**, ou leur destruction pure et simple, est l'un des mécanismes les plus destructeurs de la biodiversité (urbanisation de zones inhabitées, construction d'infrastructures, exploitation forestière et agricole, extension d'activités minières, feux ou encore pollution). L'insularité rend également les territoires d'outre-mer particulièrement vulnérables aux introductions d'**espèces envahissantes**. Enfin, la **surexploitation des ressources naturelles** est la troisième cause majeure de disparition des espèces.

D'après l'ONERC, le changement climatique affecte déjà la santé des écosystèmes, leurs richesses et les services qu'ils rendent dans les outre-mer. La protection de ce patrimoine unique pour la France, l'Europe et le monde est indispensable car des écosystèmes en bonne santé seront mieux à même de s'adapter au changement du climat. Le **contrôle des espèces invasives** et la **limitation des actions anthropiques** dommageables aux écosystèmes sont des mesures sans regret pour l'adaptation. Les écosystèmes peuvent également être des outils d'adaptation efficaces pour d'autres secteurs (gestion de l'érosion, limitation des mouvements de terrain, fourniture de produits alimentaires et touristiques).

Forces / Opportunités	Faiblesses / Menaces
<b>Milieu côtier</b>	
<b>Pas de récif corallien sur le territoire de la CINOR</b>	
<b>Milieu marin</b>	
<b>Les oiseaux marins nichent en falaise et en bordure de ravine, pas d'impact de l'élévation du niveau de la mer mais impact possible sur leur alimentation</b>	Modification dans les migrations des baleines à bosse (régression du krill et distance plus importante à parcourir), date d'arrivée de plus en plus précoce des baleines à bosse
<b>Pas de plages propices aux pontes de tortues sur le territoire de la CINOR</b>	
<b>Milieu terrestre</b>	
<b>La CINOR s'inscrit au sein du Parc National, ce qui permet d'améliorer la capacité d'adaptation des espèces, à condition d'être relié aux autres zones d'intérêt écologique de l'île, en particulier</b>	Forte pression foncière due à l'urbanisation croissante Possible extension des aires d'habitat des espèces invasives due à l'évolution du climat

**celles des bas et du littoral, par des corridors écologiques**

Milieu altimontain plus sensible à l'élévation de température car les espèces ne pourront pas trouver de refuge plus élevé

Tableau 71 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « biodiversité et environnement »

En résumé, il est fortement probable que le changement climatique affecte la biodiversité et l'environnement de la CINOR, avec des impacts qui seront modérés, ce qui en fait un secteur à **vulnérabilité forte** (voir matrice de vulnérabilité – Tableau 76).

#### 4.6 Tourisme

La Réunion propose une offre touristique diversifiée en s'appuyant sur la valorisation du volcan et des forêts d'altitude que soutiennent la création du parc national et son inscription au patrimoine mondial de l'Unesco. La stratégie des opérateurs touristiques consiste à se démarquer non seulement des îles de la Caraïbe, mais aussi de destinations internationales de l'océan Indien comme l'île Maurice et les Maldives, qui sont très concurrentielles.

D'après l'ONERC, la **promotion d'une image touristique spécifique** au territoire et le **maintien des richesses en biodiversité** seront des atouts pour maintenir l'activité dans un climat changeant. Globalement, il serait d'importance stratégique de prendre en compte ce paramètre dans les schémas de développement touristique existants. La sensibilisation des acteurs privés du tourisme au coût des impacts et aux options techniques d'adaptation de leurs activités est une mesure à prendre en compte.

Forces / Opportunités	Faiblesses / Menaces
<b>Possibilité d'élargir les disponibilités saisonnières pour le tourisme avec l'augmentation des températures</b>	Risques de santé publique qui peuvent avoir un impact sur le tourisme (exemple : crise du chikungunya en 2005-2006 a entraîné une baisse de la fréquentation touristique et des fermetures de structures)
<b>Adhésion à la Charte du Parc National, qui permet également de préserver les atouts paysagers et touristiques du territoire</b>	Modification de l'« idéal climatique » : la modification des températures de l'air et de l'eau pourraient avoir un impact sur le choix des touristes
	Intensification des événements climatiques extrêmes conduisant à une baisse de la fréquentation sur le long terme

Tableau 72 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « tourisme »

En résumé, il est probable que le changement climatique ait un impact sur le secteur touristique sur le territoire de la CINOR mais celui-ci restera mineur étant donné que le Nord n'est pas la zone dépendant le plus du tourisme à La Réunion (plutôt concentré sur l'Ouest et le Sud), ce qui en fait un secteur à **vulnérabilité moyenne** (voir matrice de vulnérabilité – Tableau 76).

#### 4.7 Aménagement et planification spatiale

La plupart des infrastructures (routes, infrastructures portuaires, aéroportuaires, réseaux électriques, canalisations, ponts) sont vulnérables aux événements climatiques extrêmes (inondations, glissements de terrain, cyclones). La rupture de l'un des axes majeurs handicaperait fortement la CINOR. De plus, le littoral est densément construit, ce qui accroît les risques pesant sur les biens et les personnes.

D'après l'ONERC, **les choix d'aménagement doivent être appréhendés de manière globale** en prenant en compte notamment la morphologie des bassins versants, les sols et les cellules hydrosédimentaires.

L'observation (érosion côtière, mouvement de terrain) et la communication au public doivent être renforcées afin de pouvoir affiner le zonage des risques, améliorer les dispositifs réglementaires existants et permettre à l'ensemble des acteurs de mieux s'approprier les enjeux associés aux risques.

Forces / Opportunités	Faiblesses / Menaces
<b>Aléas côtiers : submersion et érosion</b>	
	La façade littorale est soumise à la houle cyclonique, phénomène qui sera amplifié avec l'intensification des cyclones

	<p>La majeure partie de la population habite et/ou travaille sur la bande littorale</p> <p>D'après une étude du BRGM, les cordons de galets présentent un recul de la micro-falaise qui les surplombe, ce qui témoigne d'un phénomène d'érosion, qui sera accentué par l'élévation du niveau de la mer</p> <p>Le PPR (Plan de Prévention des Risques) fait état d'un recul du trait de côte et d'un aléa submersion marine « fort » sur la CINOR</p>
<b>Inondations et glissements de terrain</b>	
	<p>La cartographie des risques naturels qui reprend les éléments du PPR (Plan de Prévention des Risques) fait état d'un risque fort d'inondation au niveau de toutes les ravines et cours d'eau de la CINOR (Figure 38)</p> <p>En ce qui concerne le risque mouvement de terrain, il est très élevé sur certaines parties hautes de Saint-Denis et Sainte-Marie, moyen à élevé ailleurs et faible à modéré dans les bas (Figure 37)</p>
<b>Vents</b>	
	Réglementation et constructions non adaptées aux épisodes cycloniques intenses, or les projections climatiques prévoient une intensification des cyclones
<b>Incendie</b>	
<b>Un Plan Départemental de Protection des Forêts contre l'Incendie est mis en place à l'échelle de La Réunion pour réduire ce risque</b>	<p>Le bilan établi sur la période 1990 à 2006 conduit à l'observation d'un nombre moyen de feu par an de 5,8 pour une surface moyenne parcourue de 17,90 ha pour la région de Saint-Denis (Figure 39)</p> <p>Le massif des Hauts de Saint Denis concentre ainsi le plus grand nombre de départs de feux à La Réunion. Régulièrement, la zone péri-urbaine de la Montagne est le siège d'incendies de petites surfaces qui occasionnent de nombreuses perturbations : coupures de la circulation, d'électricité, évacuations de résidences, d'établissements scolaires ...</p> <p>La baisse prévue des précipitations risque d'aggraver ce risque</p>

Tableau 73 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « aménagement »

Ainsi, l'aménagement sera très probablement impacté par le changement climatique, avec un impact majeur, ce qui classe ce secteur dans un **niveau de vulnérabilité fort** (voir matrice de vulnérabilité – Tableau 76).

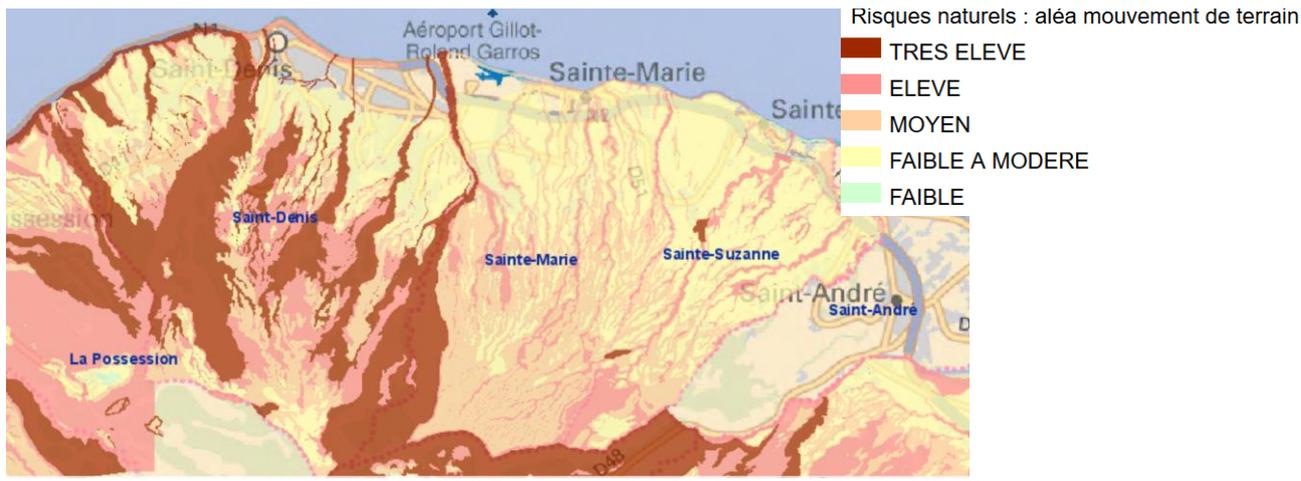


Figure 37 : Cartographie de l'aléa mouvement de terrain sur le territoire de la CINOR  
 Source : PEIGEO à partir des données du PPR  
[http://carto.peigeo.re/1/carte\\_des\\_risques\\_naturels\\_.map](http://carto.peigeo.re/1/carte_des_risques_naturels_.map)



Figure 38 : Cartographie de l'aléa inondation sur le territoire de la CINOR  
 Source : PEIGEO à partir des données du PPR  
[http://carto.peigeo.re/1/carte\\_des\\_risques\\_naturels\\_.map](http://carto.peigeo.re/1/carte_des_risques_naturels_.map)

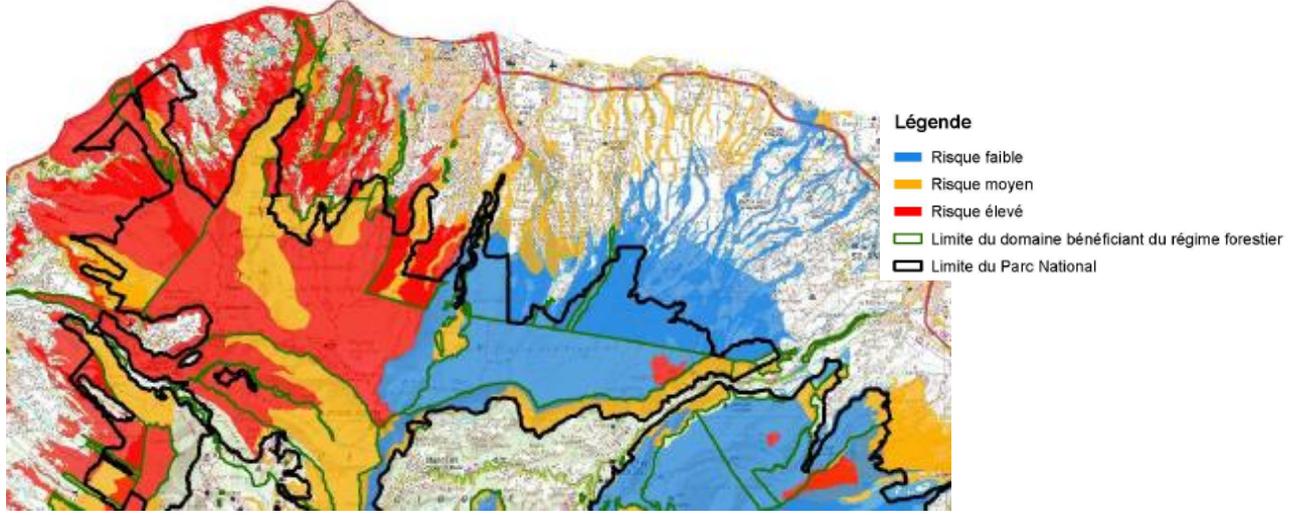


Figure 39 : Cartographie des zones à risque incendie – territoire CINOR  
 Source : Plan départemental de protection des forêts contre l'incendie, DAF

## 4.8 Energie

La Réunion a un taux de dépendance énergétique<sup>18</sup> de 86,6% en 2016. L'île a importé en 2016 près de 1,5 Mt de ressources fossiles, en augmentation de 1,8% par rapport à 2015. En plus d'être fortement dépendante des énergies fossiles importées, La Réunion a une demande énergétique en constante croissance (+1% en 2016 par rapport à 2015), notamment en ce qui concerne l'électricité (+2,9%) et les carburants pour les transports (+1,2%).

D'après l'ONERC, le développement de modèles économiques plus sobres en énergie est un élément indispensable d'une politique d'adaptation pour les outre-mer, non seulement pour faire face aux impacts directs du changement climatique sur la production et la consommation électriques, mais également pour gérer la hausse des coûts des énergies fossiles importées.

La diversification des ressources énergétiques est à encourager dans une perspective d'adaptation car un bouquet de solutions permet de répartir les risques en cas d'événement extrême ou de défaillance d'une des sources d'énergie utilisées. Enfin, certains types d'énergie sont a priori robustes au changement climatique comme les énergies marines et géothermiques.

Forces / Opportunités	Faiblesses / Menaces
<b>Hydrocarbures</b>	
	La CINOR est totalement dépendante des importations d'hydrocarbures. Excepté sur la zone aéroportuaire pour les carburateurs, la CINOR ne possède pas de lieu de stockage d'hydrocarbures (contrairement au TCO)
<b>Production électrique</b>	
<b>Le mix électrique est d'origine renouvelable à 34% en 2016. Ce pourcentage est appelé à augmenter fortement dans les années à venir (objectif 100% en 2030 dans la Programmation Pluriannuelle de l'Energie, provenant de sources variées)</b>	La consommation électrique liée à la climatisation pourrait augmenter avec l'augmentation de la température  La disponibilité de la bagasse et de l'énergie hydraulique dépend des évolutions climatiques ; une baisse des précipitations étant attendue ces ressources ne seront pas toujours disponibles au niveau actuel
<b>La CINOR a un potentiel de développement des énergies renouvelables, en particulier en autoconsommation, et de la maîtrise de la demande en énergie pour limiter les consommations</b>	Le réseau électrique est essentiellement aérien (coupures en cas d'évènements extrêmes)

Tableau 74 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « énergie »

En résumé, il est fortement probable que le secteur de l'énergie soit impacté par le changement climatique, non seulement à l'échelle de la CINOR mais à l'échelle de l'île toute entière, et ces impacts peuvent être majeurs, ce qui en fait un secteur à **vulnérabilité forte**, d'autant plus qu'il s'agit d'un secteur stratégique (voir matrice de vulnérabilité – Tableau 76).

## 4.9 Transport

La problématique du transport couvre l'aérien, le maritime et le routier. L'enjeu traité dans ce paragraphe porte sur l'utilisation des différents modes de transports et non la résistance des infrastructures (traitée dans la partie « aménagement » en 4.7) ni la dépendance aux hydrocarbures (traitée dans la partie « énergie » 4.8).

Forces / Opportunités	Faiblesses / Menaces
<b>Transport routier</b>	
<b>Remplacement de la route du littoral en cours (la Nouvelle Route du Littoral devrait être livrée en 2020)</b>	Saint-Denis et Sainte-Marie, en tant que centres logistiques et agglomérations principales de l'île, seraient fortement impactées par un blocage des routes  Les Hauts constituent également un bassin de vie

<sup>18</sup> Il s'agit de la part relative des énergies fossiles dans la consommation d'énergie primaire.

sensible au blocage ou à la destruction du réseau routier secondaire	
<b>Transport aérien</b>	
<b>La présence de deux aéroports réduit considérablement la vulnérabilité de l'île : en cas de blocage d'un aéroport, les marchandises sensibles (denrées alimentaires et médicaments) peuvent parvenir via l'autre aéroport</b>	
<b>Transport maritime</b>	
<b>La présence d'un port sur le territoire de Sainte-Marie réduit la vulnérabilité de la CINOR, même si ce port n'est pas dimensionné pour accueillir les navires marchands</b>	Le transport maritime constitue environ 95% des marchandises importées à la Réunion (y compris des produits de première nécessité). A ce jour ce sont les infrastructures de la ville du Port qui absorbent la totalité du trafic maritime marchand

Tableau 75 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « transport »

En résumé, il est fortement probable que le secteur des transports soit affecté à l'échelle de l'île par le changement climatique, avec un impact qui reste néanmoins modéré, ce qui en fait un secteur à **forte vulnérabilité** (voir matrice de vulnérabilité – Tableau 76).

## 5 Synthèse des niveaux de vulnérabilité et pistes de réflexions

D'après ce diagnostic, les secteurs les plus vulnérables au changement climatique sur le territoire de la CINOR sont l'énergie, l'aménagement, la gestion de l'eau, la biodiversité et le transport.

Toutefois, tous les secteurs ont un niveau de vulnérabilité moyen à fort, et aucun d'entre eux ne devra être négligé dans la politique d'adaptation de la collectivité.

		Sensibilité (ampleur des conséquences)				
		Pas d'impact	Impact mineur	Impact modéré	Impact majeur	Catastrophique
Exposition (probabilité d'occurrence)	Presque sûr					
	Fortement probable			Gestion de l'eau Biodiversité Transport	Energie Aménagement	
	Probable		Sécurité et souveraineté Santé Tourisme	Agriculture		
	Peu probable					
	Très peu probable					

- Vulnérabilité faible : pas d'action requise pour le moment / actions à envisager sur le long terme
- Vulnérabilité moyenne : actions à envisager à moyen terme
- Vulnérabilité forte : actions à mettre en œuvre rapidement pour réduire les risques
- Vulnérabilité très forte : actions à mettre en place immédiatement

Tableau 76 : Matrice de vulnérabilité de la CINOR

La population de la CINOR, avec un taux de pauvreté de 35,4% en 2014 (donnée INSEE), est particulièrement vulnérable à une augmentation des prix de l'énergie, de l'eau ou encore des transports. L'accompagnement de ces ménages vulnérables doit être une priorité pour l'EPCI.

Certaines actions ayant trait à la culture du risque, la formation et la sensibilisation des différents acteurs de la société et de la recherche, sont à mettre en œuvre de manière transversale. Il s'agirait par exemple de réaliser des études plus précises à l'échelle de la Réunion et des EPCI sur les impacts du changement climatique pour pouvoir mettre en place des politiques d'adaptation vraiment ciblées et efficaces.

D'autre part, si la population a un comportement exemplaire lors d'aléas bien connus (fortes pluies, cyclones), il est nécessaire de sensibiliser à grande échelle sur les risques liés aux changements climatiques (en particulier inondations et glissements de terrain, maladies parasitaires, techniques de construction, espèces invasives, gestion de l'eau, etc.). Cette sensibilisation peut par exemple prendre la forme d'interventions dans les écoles, d'expositions ou encore de lettres d'informations à la population.

Enfin, l'intégration de l'adaptation dans les politiques existantes et la prise en compte systématique de l'adaptation au changement climatique dans toutes les orientations de la collectivité est une mesure vers laquelle la CINOR, comme toutes les collectivités, devra tendre dans les années à venir.

# Diagnostic supplémentaire : Mobilité décarbonée

Le décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial précise que « lorsque la collectivité ou l'établissement public exerce les compétences mentionnées à l'article L. 2224-37 du code général des collectivités territoriales, le volet relatif aux transports détaille les actions dédiées au **développement de la mobilité sobre, décarbonée et faiblement émettrice de polluants atmosphériques**, précise le calendrier prévisionnel de déploiement des infrastructures correspondantes, notamment les infrastructures de recharge nécessaires à l'usage des véhicules électriques ou hybrides rechargeables et de recharge en hydrogène ou en biogaz pour les véhicules utilisant ces motorisations, et identifie les acteurs susceptibles de mener l'ensemble de ces actions. »

Ainsi, une partie spécifique à la mobilité durable est intégrée au diagnostic territorial de la CINOR afin de pouvoir identifier des actions spécifiques à ce secteur dans le plan d'actions qui en découlera.

## 1 Enjeux de la mobilité durable

Le **secteur des transports représente le principal poste de consommation d'énergie** à La Réunion (63% de la consommation d'énergie finale en 2016 est constituée de carburant pour les transports). Il est également le **premier poste d'émissions de gaz à effet de serre** et de **dépendance au pétrole importé**.

Ainsi, la mobilité durable et décarbonée représente un enjeu de taille pour assurer la transition énergétique et écologique de l'île. A La Réunion, le Schéma Régional des Infrastructures de Transport (SRIT) approuvé en 2014 est le document de référence dans ce domaine. Il fait l'état des lieux et définit les orientations stratégiques régionales à horizon 2020-2030 afin de répondre aux objectifs de mobilité durable.

Les principales orientations sont les suivantes :

- Diminuer la dépendance aux énergies fossiles et les émissions de GES ;
- 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.

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) approuvée par décret le 12 avril 2017 précise certains objectifs liés à la mobilité durable et encourage notamment les actions de :

- Promotion des plans de déplacement entreprises ou administrations ;
- Promotion du covoiturage et des parkings relais ;
- Développement du télétravail.

A l'échelle urbaine, la PPE souligne l'importance d'améliorer la vitesse commerciale des transports en commun, notamment aux entrées d'agglomération, via la mise en œuvre de transports en commun en site propre.

Les objectifs chiffrés fixés par la PPE sont les suivants :

1. Augmentation significative de la part modale de transports en commun (6% en 2014) :
  - 8% en 2018
  - 11% en 2023
  - 15% en 2030
2. Baisse de la consommation des énergies fossiles du secteur des transports, par rapport à 2014 :
  - 4% en 2018
  - 10% en 2023
  - 15% en 2030

Les moyens à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs sont les suivants :

- Amélioration de l'offre de transports en commun
- Développement des modes doux et du transport par câble
- Promotion de la mobilité électrique
- Amélioration de la logistique urbaine
- Communication

Une partie de la PPE est consacrée au déploiement des véhicules électriques et des dispositifs de charge. A La Réunion, la très grande majorité des déplacements quotidiens sont inférieurs à 100km et la mobilité électrique est donc une pratique pertinente. Cependant, le mix électrique étant encore fortement carboné, le modèle proposé par la PPE est une alimentation préférentielle des bornes de recharge par des ombrières photovoltaïques avec

batteries. Ainsi, la PPE fixe un objectif de 150 bornes de recharge publiques de ce type en 2018 et 225 bornes en 2023.

La CINOR regroupe sur son territoire le plus grand nombre de secteurs d'activités (hors activités industrielles), avec les activités à Saint-Denis et une zone d'activités importante à Sainte-Marie. A l'échelle de l'EPCI, le secteur le plus consommateur en énergie finale est le transport : 31 % des consommations de la CINOR sont liées au transport routier et 45 % aux autres transports (notamment au transport aérien avec la présence de l'aéroport principal de La Réunion sur le territoire), soit un total de 76 % des consommations d'énergie sur le territoire de la CINOR dédié au transport.

Il est également le premier poste d'émissions de gaz à effet de serre (23% des émissions de GES sont dues au transport routier et 28% au transport aérien) et de dépendance au pétrole importé. Ces parts importantes du « secteur transport » en font le secteur à plus fort enjeu pour la CINOR, qui doit mener une politique de déplacements et infrastructures de transports à la hauteur de cet enjeu et des exigences locales et nationales.

### **Impact sur la pollution atmosphérique**

L'Enquête Déplacements Grand Territoire (EDGT) menée en 2016 par le SMTR a mis en évidence l'impact des déplacements sur la pollution atmosphérique à l'échelle de l'île :

- 678 tonnes équivalent pétrole consommées chaque jour pour les déplacements
- 2 150 tonnes équivalent CO<sub>2</sub> émises chaque jour
- 6 tonnes d'oxydes d'azote émises chaque jour
- 195 kg de particules fines émises chaque jour

Qu'il s'agisse des déplacements de personnes ou de marchandises, le secteur des transports est un des principaux contributeurs aux émissions polluantes : oxyde d'azote, particules en suspension. Le transport routier est le principal secteur d'émission d'oxyde d'azote sur l'île de la Réunion, avec plus de 44 % des émissions totales. La part des véhicules électriques ou hybrides (2 % de l'ensemble du parc automobile) est à ce jour résiduelle et ne devrait impacter la baisse des émissions que de façon anecdotique.

### **Saturation du réseau routier**

D'après l'EDGT, la période de pointe des déplacements du domicile vers le lieu de travail le matin s'étend de 6h à 8h, avec un pic à 7h de plus de 27 700 déplacements à l'échelle de l'île.

Le retour au domicile à la mi-journée atteint son maximum entre 11h et 13h (plus de 21 600 déplacements à 12h).

En début d'après-midi, les trajets du domicile vers le lieu de travail se font entre 12h30 et 14h30 (plus de 8 000 déplacements à 13h30).

Les retours au domicile en fin de journée connaissent leur période de pointe entre 16h et 18h (plus de 18 700 déplacements à 16h).

Le pôle qui attire le plus de déplacements pour le motif « travail » se concentre sur les secteurs centraux de Saint-Denis (Barachois, Jardin de l'Etat, Le Chaudron) et Sainte-Marie (centre-ville, Gillot) avec 16% des déplacements des réunionnais liés au travail (plus de 50 500 déplacements par jour).

La route nationale n°2 dans sa partie entre Saint-Denis et Sainte-Marie constitue la deuxième liaison la plus chargée de la Réunion (près de 60 000 véhicules/jour en 2003), avec une progression forte et constante sur les cinq dernières années. L'amélioration des conditions de circulation à La Réunion est fortement liée au développement des transports en commun.

### **Réserve de capacité des transports collectifs**

D'après l'EDGT, les transports en commun offrent un potentiel de développement et pourraient être davantage utilisés, en particulier pour les déplacements à partir de 2km. Au-delà de 2 km, la marche devient moins attractive, avec des temps de trajet approchant 30 minutes. Aujourd'hui, c'est principalement la voiture qui est utilisée pour ces déplacements de plus de 2 km. Moins de 13 % des déplacements de 5 à 7 km sont réalisés en transports en commun.

Pourtant, seuls 3% des Réunionnais des zones littorales sont abonnés à un réseau de transport en commun urbain et 5 % au réseau Car Jaune. **Les déplacements des actifs constituent un important potentiel d'usagers à informer et à inciter à prendre les transports en commun.**

### **Situation du stationnement**

D'après l'EDGT, près de 80% des automobilistes disposent d'un espace de stationnement privatif à domicile (garage, box ou emplacement réservé).

A destination (par exemple, sur le lieu de travail), les automobilistes stationnent majoritairement leur véhicule dans la rue ou sur un parking. Dans près de 97% des cas, les automobilistes trouvent une place de stationnement gratuite.

**Or, des conditions de stationnement aisées favorisent l'usage de la voiture.**

### **Obstacles au développement des transports en commun**

D'après l'EDGT, pour l'ensemble de la population, la perception des transports en commun est négative.

L'offre est jugée insuffisante par plus de la moitié de la population réunionnaise (51 %). Les transports en commun sont aussi perçus comme bondés, pas fiables et contraignants. Loin derrière, le premier élément positif reconnu aux transports en commun est leur utilité.

Actuellement, le principal motif d'utilisation des transports en commun est l'absence d'un moyen de transport personnel, surtout sur le littoral, où les ménages sont globalement moins motorisés.

Dans les mi-pentes et les hauts, près de 20 % des usagers préfèrent les transports en commun pour des raisons liées à l'écologie, contre 3 % sur le littoral. Les autres critères qui ressortent sont le coût et la facilité d'usage, sur le littoral comme ailleurs.

**La vitesse des déplacements en transports en commun est beaucoup moins attractive que celle de la voiture.** Il est donc important de poursuivre une politique d'aménagements en faveur des transports en commun.

**La perception globalement négative des transports collectifs est un frein au report modal,** alors même que le potentiel est important, notamment auprès des actifs.

## **2 Etat des lieux de la mobilité décarbonée sur le territoire de la CINOR**

### **2.1 Transport par câble**

La CINOR a engagé en 2016 des études préalables pour la réalisation d'un téléphérique urbain sur son territoire. Mi-2017, les marchés publics ont été lancés et sont en cours d'attribution, et la mise en service est prévue fin 2019.

Le projet prévoit une liaison Chaudron/Moufia/Bois de Nèfles, soit un tronçon de 2,5 km comprenant 5 stations. La fréquentation prévue est d'environ 6 000 voyageurs par jour sur le tronçon le plus chargé, avec un débit potentiel de 1000 voyageurs par heure.

### **2.2 Modes doux de déplacements**

La CINOR compte en 2016 121,7 km de voiries d'intérêt communautaire, dont 29,7 km de pistes et bandes cyclables afin de favoriser les modes doux de déplacements.

Le territoire de la CINOR comprend également le « Sentier littoral nord », sentier de 22 km allant de Saint-Denis à Sainte-Suzanne et première voie verte de La Réunion. Il permet notamment de relier Saint-Denis, Sainte-Marie et Sainte-Suzanne à pied ou en vélo.

D'après la carte collaborative OpenStreetMap, le territoire de la CINOR ne compte que très peu de pistes et voies cyclables (en pointillés bleus sur la Figure 40).

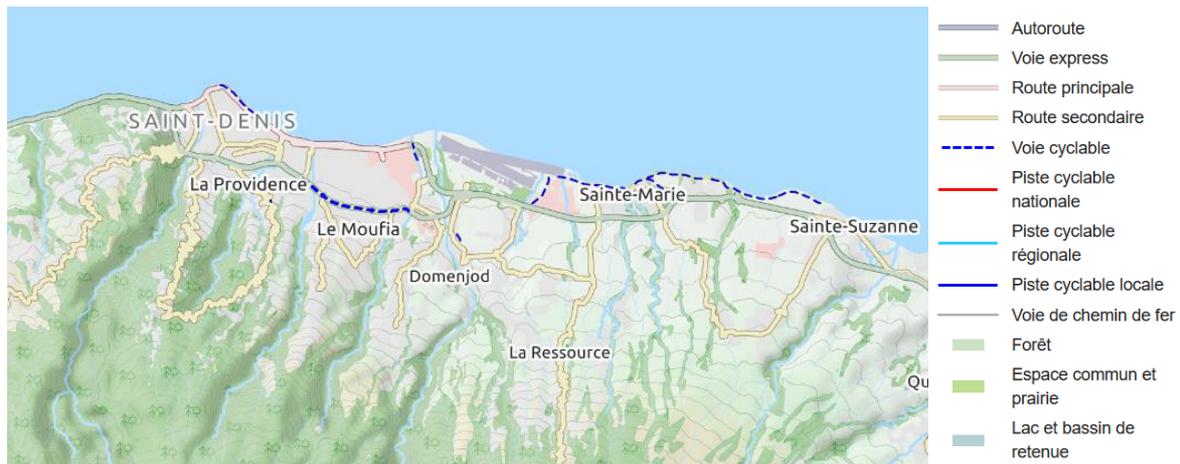


Figure 40 : Carte des aménagements cyclables sur la CINOR  
Source : OpenStreetMap

### 2.3 Bornes de recharges électriques

D'après une étude réalisée par Cotrans Automobiles en mai 2017, le territoire de la CINOR comprend 10 bornes de recharge publiques pour véhicules électriques :

Lieu	Adresse	Code postal	Commune
Engen	74 route des Palmiers/ La Montagne	97417	Saint-Denis
Engen	Rue Malartic	97400	Saint-Denis
Carrefour	75 rue du karting	97490	Saint-Denis (Sainte-Clotilde)
Engen	11 rue Roger Payet	97490	Saint-Denis (Sainte-Clotilde)
Mr Bricolage	19 rue Lislet Geoffroy	97490	Saint-Denis (Sainte-Clotilde)
Renault	11 boulevard du Chaudron	97490	Saint-Denis (Sainte-Clotilde)
Cotrans Automobile	17 Boulevard Chaudron	97490	Saint-Denis (Sainte-Clotilde)
Duparc	Le clot du parc	97438	Sainte-Marie
Carrefour	Rue des Marais	97441	Sainte-Suzanne
Décathlon	Centre commercial Carrefour quartier français	97441	Sainte-Suzanne

Tableau 77 : Lieu d'implantation des bornes de recharge publiques sur le territoire CINOR en mai 2017

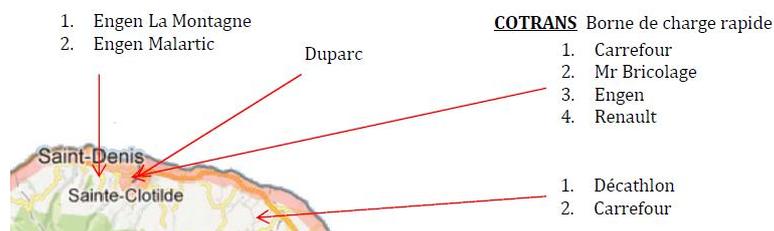


Figure 41 : Localisation des bornes de recharges pour véhicules électriques sur le territoire de la CINOR

Il n'est pas précisé si ces bornes sont branchées sur le réseau électrique ou alimentées par une énergie renouvelable.

De plus, certaines entreprises, telles qu'EDF ou encore La Poste, possèdent également leurs propres bornes de recharge (non accessibles au grand public).

## 3 Potentiel de développement de la mobilité décarbonée

### 3.1 Bornes de recharge des véhicules électriques

Conformément aux objectifs fixés dans la PPE de déployer 150 bornes autonomes d'ici 2023 et 225 d'ici 2030 sur le territoire réunionnais, une analyse a été réalisée par la SPL Energies Réunion afin de proposer une répartition géographique de ces bornes.

Selon cette étude, en 2023, **le territoire de la CINOR comporterait 50 bornes autonomes** sur les 225 du territoire réunionnais (soit 22% des bornes de l'île) réparties comme suit :

- 4 bornes à Sainte-Suzanne ;
- 10 bornes à Sainte-Marie ;
- 36 bornes à Saint-Denis.

Il s'agirait de bornes de type différent selon l'utilisation qui en est faite (borne de recharge lente sur le lieu de travail, borne de recharge rapide sur un lieu d'achats, etc.).

De plus, la Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) fixe des objectifs aux collectivités relatifs aux véhicules électriques : les collectivités doivent équiper une partie de leurs places de stationnement du matériel nécessaire à l'installation d'une prise de recharge pour véhicule électrique ou hybride rechargeable. De plus, à partir de janvier 2017, les collectivités qui possèdent au moins 20 véhicules doivent intégrer 20% de véhicules à faibles émissions lors du renouvellement de leur parc.

### 3.2 Vélo

Un des enjeux majeurs du PDU de la CINOR est de favoriser le report modal de la voiture vers des modes de déplacements collectifs et actifs (vélo, marche...).

Ainsi, la CINOR souhaite faire passer l'utilisation du vélo du « loisir hebdomadaire » à la pratique « utilitaire quotidienne » à travers le déploiement d'infrastructures spécifiques (pistes/bandes cyclables, stations multimodales pour permettre d'effectuer le dernier kilomètre en vélo...).

Cependant, de nombreux aménagements cyclables restent encore à réaliser sur le territoire de la CINOR qui ne compte que très peu de pistes et bandes cyclables. **Le vélo doit ainsi être considéré comme un mode de déplacement à part entière**, d'autant plus qu'il concurrence la voiture sur une distance pouvant aller jusqu'à 8km en porte-à-porte en cas de trafic urbain dense (source : CEREMA).

Le soutien de la collectivité à l'achat ou la location de vélos à assistance électrique semble particulièrement adapté sur le territoire de la CINOR. En effet, le vélo à assistance électrique permettrait un report modal de la voiture particulière (71% des utilisateurs de vélos à assistance électrique étaient auparavant utilisateurs de voiture) qui sature aujourd'hui les centres-villes et il est adapté au relief de La Réunion.

### 3.3 Covoiturage

La Région Réunion est actuellement en train de développer des aires de stationnement pour le covoiturage le long de la route des Tamarins. Cependant, peu d'actions en faveur du covoiturage sont entreprises en-dehors de cet axe. Pourtant, le covoiturage permet de diminuer les consommations de carburant et les émissions de GES du territoire tout en permettant de désengorger les axes routiers.

En juillet 2017, une aire de covoiturage de 40 places a été mise en service à Sainte-Suzanne (aire de la Marine). La pratique est à encourager sur les zones à fortes densité d'entreprises (la zone de La Mare par exemple à Sainte-Marie), étant donné que d'après une enquête de l'ADEME de 2015, 93% des personnes qui covoiturent le font avec un/des collègue(s) de travail.

### 3.4 Téléphérique (La Montagne – Bas de la Rivière)

Une seconde ligne de téléphérique urbain est actuellement en projet sur le territoire, à l'ouest de Saint-Denis, pour relier Bellepierre et La Montagne (1 300 mètres de ligne). Le projet est actuellement au stade de fin d'études préalables et en phase de concertation du 30 septembre au 20 octobre 2017.

### 3.5 Les autres projets

D'autres projets accompagnent la transition vers la réduction de la place de la voiture à La Réunion. Les Autorités Organisatrices du Transport (AOT) sont engagées dans une démarche de réalisation d'infrastructures pour des Transports en Commun en Site Propre (TCSP). Sur le territoire de la CINOR, 4 projets sont en cours :

- Saint-Denis centre-ville
- Mail du Chaudron à Quartier Français
- Beauséjour
- Moufia – Bretagne

La CINOR compte déjà un pôle d'échanges à Sainte-Marie proche du centre-ville, et deux autres pôles sont prévus sur le territoire : un à Saint-Denis et un à Sainte-Marie (en cours de réalisation à Duparc).

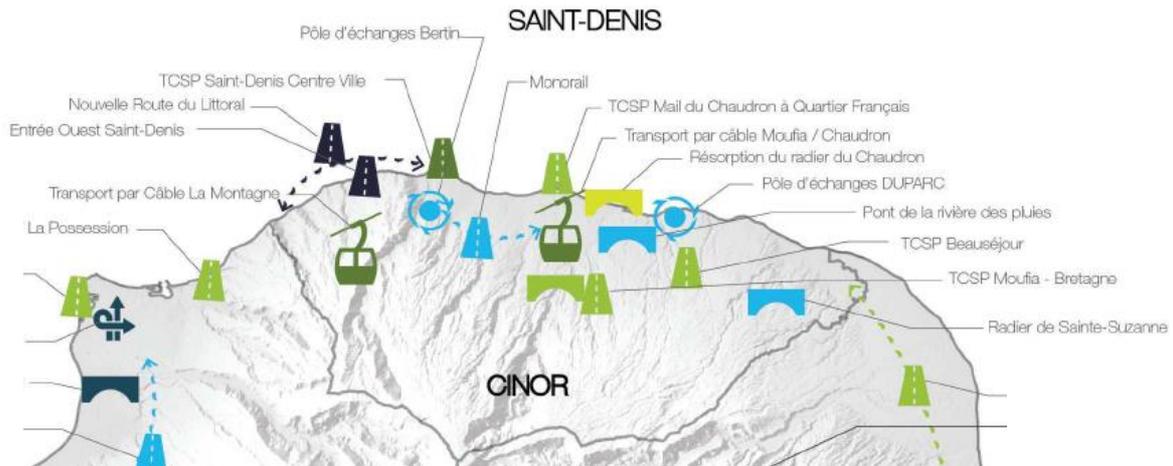


Figure 42 : Projets en cours sur le territoire de la CINOR

Source : Région Réunion

En revanche, il n'y a à ce jour aucun parking relais sur le territoire de la CINOR, même si plusieurs parkings sont à l'étude, notamment dans le cadre de l'aménagement du TCSP.

D'autre part, il est à noter qu'un schéma des mobilités est actuellement en cours d'élaboration à la CINOR. Les éléments de réflexions tournent autour de 5 grandes orientations suivantes :

- Une offre de transport collectif globale plus performante, attractive et contributive d'un report modal effectif et ambitieux ;
- Un nouveau partage de la voirie et une circulation automobile maîtrisée ;
- Un territoire favorable aux modes actifs et aux déplacements des personnes à mobilité réduite ;
- Une culture de la mobilité durable et un autre usage de la voiture à construire ;
- Une mobilité repensée en période de forte affluences vers l'aéroport Roland Garros et le port GPMR.

Ces orientations permettront de continuer le développement des transports en commun et des mobilités actives et réduisant la place de la voiture sur le territoire.

# Considérations environnementales

L'évaluation environnementale stratégique menée en parallèle de l'élaboration du PCAET a permis d'approfondir les thématiques suivantes.

## Qualité de l'air intérieur

La qualité de l'air ne se limite pas à aux espaces extérieurs, mais aussi aux lieux clos, tels que les logements, moyens de transport, lieux de travail, les établissements scolaires, etc.

L'amélioration de la qualité de l'air intérieur est donc un enjeu majeur pour les pouvoirs publics. En effet, une mauvaise qualité de l'air intérieur peut causer des maladies respiratoires telles que l'asthme ou la bronchopneumonie.

C'est pourquoi la prise en compte des différents plans programmes sur la santé (Plan national santé environnement (2015-2019) et le Plan Régional Santé Environnement 2 (PRSE2), actuellement en cours de révision, est primordiale.

## Qualité de l'air : Pollens et spores

Les pollens les plus représentés sur l'agglomération de Saint-Denis appartiennent aux Urticaceae (45% des pollens du territoire) avec un pic pollinique ente la mi-février et la mi-mars.

Les spores contenues dans l'air pour l'agglomération de Saint-Denis sont majoritairement de la famille des Ascospores (moisissures) avec un pic annuel durant l'été austral période ou le climat est favorable à la croissance de moisissure.

Ces spores peuvent être à l'origine de problèmes respiratoires. Cependant, concernant les spores de moisissures, il n'y a pas dépassement de seuil de risque allergique entre 2010 et 2013.

La connaissance de la proportion des pollens et spores doit être améliorée pour connaître l'impact sur l'ensemble du territoire de la CINOR.

## Qualité de l'eau

Sur le territoire de la CINOR, la qualité physico-chimique des cours d'eau est jugée bonne. Néanmoins, il est à signaler que la Rivière Sainte-Suzanne aux Cascades et la Rivière Saint-Jean à Quartier Français présentent de faibles teneurs en oxygène.

Par ailleurs, des signalements de polluants sont relevés pour la "La Rivière Sainte-Suzanne aux Cascades" telle que la présence du tributyl-étain (pesticide biocide) et de micropolluants.

Certains points sont donc à surveiller pour éviter le risque microbiologique, et le risque de la pollution en pesticides et nitrates pour la consommation humaine.

## Pollution des sols

Les sols du territoire de la CINOR sont exposés à plusieurs types de pollution avec les pratiques agricoles, l'extension du réseau d'assainissement non collectif (cas de non-conformité des réseaux) et l'urbanisation grandissante. De plus, cinq sites industriels sont recensés comme anciennement ou actuellement potentiellement pollués (deux à Saint-Denis, deux à Sainte-Marie et un à Sainte-Suzanne).

## Trame verte et bleue

Le territoire de la CINOR présente une richesse en biodiversité à préserver avec des espèces et des espaces remarquables, tels que la Roche écrite. Ces espaces s'étendent aux espaces urbains à travers les continuités écologiques que constituent les trames vertes et bleues.

Les menaces sur la biodiversité sont à la fois d'origine naturelle et d'origine anthropique. Les menaces majeures sur le territoire de la CINOR à prendre en considération sont la **pollution lumineuse**, les **espèces exotiques envahissantes** et les **pollutions des milieux**.

Les sites d'inventaire et de protection (aire d'adhésion du Parc National de La Réunion, Espaces Naturels Sensibles, réserve naturelle de la Roche Ecrite, espaces du Conservatoire du littoral,..) sont à prendre en compte dans la stratégie à l'échelle du PCAET.

## Les aléas sur le territoire

La CINOR, comme l'ensemble de l'île, est concernée par les vents forts (notamment les alizés) et cyclones. Les communes de Saint-Denis, de Sainte-Marie et Sainte-Suzanne sont fortement exposées au risque inondation avec des risques accrus au niveau de la Rivière des Pluies, la Rivière Saint-Jean et la Rivière Sainte-Suzanne. Concernant les risques technologiques, les communes de Saint-Denis et Sainte-Marie présentent une forte exposition au risque lié au transport de matières dangereuses dû à l'existence d'installations de stockage d'hydrocarbures au sein de l'aéroport Roland Garros à Sainte-Marie.

# Conclusion

Au vu des différents diagnostics présentés ci-dessus, les éléments les plus importants sur les thématiques air-énergie-climat de la CINOR sont les suivants :

- Consommations d'énergie finale et émissions de gaz à effet de serre

Le **secteur des transports** (routiers et non-routiers) est le secteur le plus consommateur en énergie et le plus émetteur de GES, suivi des secteurs du résidentiel et du tertiaire.

La mobilité douce et décarbonée doit être fortement encouragée.

- Energies renouvelables

La CINOR dispose d'un grand potentiel, en particulier en ce qui concerne l'**énergie solaire** (thermique et photovoltaïque) et le potentiel énergétique des déchets et de la biomasse (biodéchets et déchets verts). Le développement de ces actions permettrait notamment de rejoindre le niveau régional en matière de production d'EnR.

- Vulnérabilité

Les secteurs les plus vulnérables au changement climatique sur le territoire sont l'aménagement, la gestion de l'eau, l'énergie, les transports et la biodiversité et l'environnement. Une étude plus précise reste à mener sur le territoire.

- Séquestration de CO<sub>2</sub>

La capture de CO<sub>2</sub> par les écosystèmes permet aujourd'hui de compenser 6% des émissions de GES, la végétalisation et la protection des forêts est à encourager.

- A approfondir

Des diagnostics plus précis restent à mener afin d'estimer les émissions de polluants atmosphériques et le potentiel d'énergies renouvelables sur le territoire.

# Stratégie territoriale



# Stratégie territoriale

## Sommaire

<b>Introduction – Rappel du contexte réglementaire .....</b>	<b>117</b>
<b>1 Les documents à prendre en compte .....</b>	<b>118</b>
1.1 Au niveau national : la Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) et la Stratégie National Bas Carbone (SNBC).....	120
1.1.1 La Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) .....	120
1.1.2 La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC).....	120
1.2 Au niveau régional : le Schéma d’Aménagement Régional (SAR), le Schéma Régional Climat Air-Energie (SRCAE) et son volet énergie, la Programmation Pluriannuelle de l’Energie (PPE) .....	121
1.2.1 Le Schéma d’Aménagement Régional (SAR) .....	121
1.2.2 Le Schéma Régional Climat Air-Energie (SRCAE) .....	121
1.2.3 La Programmation Pluriannuelle de l’Energie (PPE) .....	122
1.3 Au niveau local : les Plans Locaux d’Urbanisme (PLU), le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), le Plan de Déplacements Urbains (PDU) et le projet de territoire de la CINOR.....	124
1.3.1 Les Plans Locaux d’Urbanisme (PLU).....	124
1.3.2 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT).....	124
1.3.3 Le Plan de Déplacements Urbains (PDU) .....	125
1.3.4 Le projet de territoire de la CINOR .....	126
<b>2 Des objectifs ambitieux mais réalistes .....</b>	<b>127</b>
2.1 Emissions de gaz à effet de serre .....	127
2.2 Stockage de carbone.....	133
2.3 Maîtrise de la consommation d’énergie finale.....	134
2.4 Production d’énergie renouvelable, récupération et stockage d’énergie .....	138
2.5 Productions biosourcées à usage autre qu’alimentaire .....	141
2.6 Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration .....	142
2.7 Evolution coordonnée des réseaux énergétiques .....	142
2.8 Adaptation au changement climatique .....	142
2.9 Autres considérations .....	143
<b>3 Axes stratégiques et structure du plan d’actions .....</b>	<b>145</b>
3.1 Engager la transition énergétique .....	145
3.2 Disposer de bâtiments performants .....	145
3.3 Encourager la mobilité durable .....	146
3.4 Adapter le territoire au changement climatique et améliorer la qualité de vie.....	146
3.5 Préserver les milieux naturels et les ressources.....	146
3.6 Gouvernance et mobilisation du territoire .....	146
<b>Focus sur l’articulation des axes du PCAET avec le projet de territoire .....</b>	<b>148</b>

## Introduction – Rappel du contexte réglementaire

### **Décret n° 2016-849 du 28 juin 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial**

La stratégie territoriale identifie les priorités et les objectifs de la collectivité ou de l'établissement public, ainsi que les conséquences en matière socio-économique, prenant notamment en compte le coût de l'action et celui d'une éventuelle inaction. Les objectifs stratégiques et opérationnels portent au moins sur les domaines suivants :

- 1° Réduction des émissions de gaz à effet de serre
- 2° Renforcement du stockage de carbone sur le territoire, notamment dans la végétation, les sols et les bâtiments
- 3° Maîtrise de la consommation d'énergie finale
- 4° Production et consommation des énergies renouvelables, valorisation des potentiels d'énergies de récupération et de stockage
- 5° Livraison d'énergie renouvelable et de récupération par les réseaux de chaleur
- 6° Productions biosourcées à usages autres qu'alimentaires
- 7° Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration
- 8° Evolution coordonnée des réseaux énergétiques
- 9° Adaptation au changement climatique

Le décret précise que pour les points 1, 3 et 7, les objectifs chiffrés sont déclinés selon les secteurs définis par l'arrêté relatif au plan climat-air-énergie territorial. Les objectifs sont déclinés aux horizons 2021, 2026, 2030 et 2050. Concernant le point sur les énergies renouvelables, des objectifs sont fixés au même horizon pour les filières exploitables sur le territoire.

En l'absence de réseau de chaleur et de projet de création de ce type de réseau à la Réunion, la collectivité n'affichera pas d'objectifs concernant le point 5 du décret aux échéances du PCAET.

De plus, le décret demande de préciser l'articulation des objectifs du PCAET avec ceux du schéma régional climat-air-énergie (SRCAE) et du schéma d'aménagement régional (SAR), ainsi qu'avec ceux de la stratégie nationale bas carbone (SNBC) pour le cas où cette articulation ne serait pas déjà réalisée dans les schémas régionaux.

A La Réunion, la difficulté réside dans le fait que le volet « énergie » du SRCAE est un document à part : la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE), ce qui n'est pas le cas en métropole. La PPE actuellement en vigueur a été adoptée en avril 2017 et fixe les objectifs de réduction des consommations d'énergie et de développement des énergies renouvelables aux échéances 2018 et 2023, qui ne correspondent donc pas aux échéances demandées pour le PCAET. Les échéances prises en compte dans la stratégie seront celles du décret PCAET afin de pouvoir comparer les territoires entre eux, tout en faisant un lien dès que possible avec la PPE régionale.

Il est également essentiel d'établir les objectifs du PCAET en accord avec le projet de territoire et les plans d'actions sectoriels inscrits dans les documents d'urbanisme.

La stratégie se décompose en deux parties : d'une part la définition des objectifs stratégiques et opérationnels de la CINOR dans les différents domaines du décret rappelé ci-dessus en lien avec les objectifs régionaux et nationaux et d'autre part la définition d'axes stratégiques qui seront ensuite déclinés en fiches actions dans la partie suivante.

Les objectifs stratégiques et opérationnels, les leviers d'actions ainsi que les axes du programme d'actions ont été validés par les élus de la Commission Environnement de la CINOR.

# 1 Les documents à prendre en compte

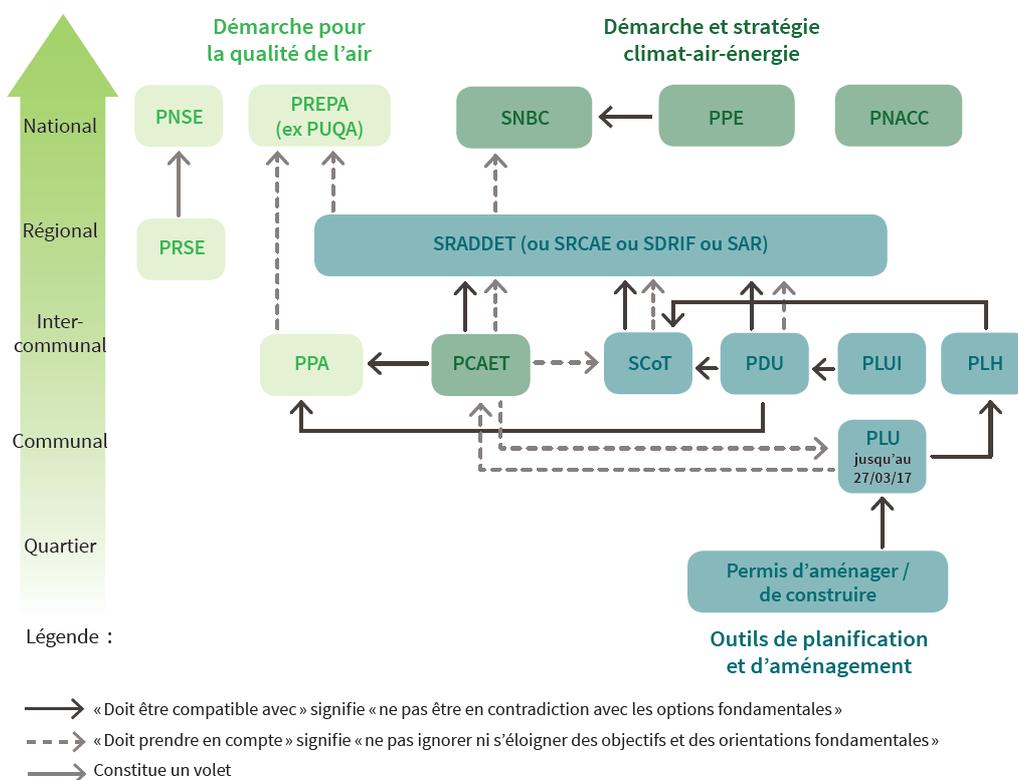
Les Plans Climat-Air-Energie Territoriaux (PCAET) font partie des dispositifs de planification de nature stratégique ou réglementaire et il est important de les repositionner par rapport aux autres documents existants ou prévus.

La logique appelle bien sûr à la recherche de cohérence entre les uns et les autres. Deux notions doivent être comprises, celle de compatibilité et celle de prise en compte :

- Être compatible avec signifie « ne pas être en contradiction avec les options fondamentales »
- Prendre en compte signifie « ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs et des orientations fondamentales »

Réglementairement,

- Le PCAET doit être compatible avec le Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE) ;
- Le PCAET doit prendre en compte le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), les objectifs du SRCAE et la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) tant que le schéma régional ne l'a pas lui-même prise en compte ;
- Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et le PCAET doivent mutuellement se prendre en compte.



## GLOSSAIRE DES SIGLES

### Outils de planification « Aménagement »

<b>SNBC</b> Stratégie Nationale Bas Carbone	<b>PLU</b> Plan Local d'Urbanisme
<b>SRCAE</b> Schéma Régional Climat-Air-Energie	<b>PLUi</b> Plan Local d'Urbanisme intercommunal
<b>SRADDET</b> Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires	<b>PDU</b> Plan de Déplacements Urbains
<b>PCAET</b> Plan Climat-Air-Energie Territorial	<b>PLH</b> Programme Local de l'Habitat
<b>SCoT</b> Schéma de Cohérence Territoriale	

### Outils de planification « Air »

<b>PNSE</b> Plan National Santé-Environnement	<b>PPA</b> Plan de Protection de l'Atmosphère
<b>PRSE</b> Plan Régional Santé-Environnement	<b>PUQA</b> Plan d'Urgence pour la Qualité de l'Air
<b>PREPA</b> Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques	

Figure 43 : Articulation du PCAET avec les autres documents de planification – exemple national

Source : ADEME, PCAET, Comprendre, construire, mettre en œuvre, nov 2016

Réglementairement, le PCAET doit être compatible avec le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) et le prendre en compte. Or il n'y a pas de SRADDET dans les départements d'outre-mer et le document applicable est le Schéma d'Aménagement Régional (SAR). Tant qu'un nouveau SAR n'a pas été adopté (le dernier SAR de La Réunion a été adopté en 2011), le PCAET doit prendre en compte et être compatible avec le SRCAE. Tant que le SAR ou le SRCAE n'ont pas pris en compte la SNBC, le PCAET doit également la prendre en compte directement.

Le PCAET doit prendre en compte le SCoT et les PLU (le PDU est déjà compatible avec le SCoT). Il n'y a pas de Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) à La Réunion.

L'articulation du PCAET avec les documents de planification à La Réunion est le suivant :

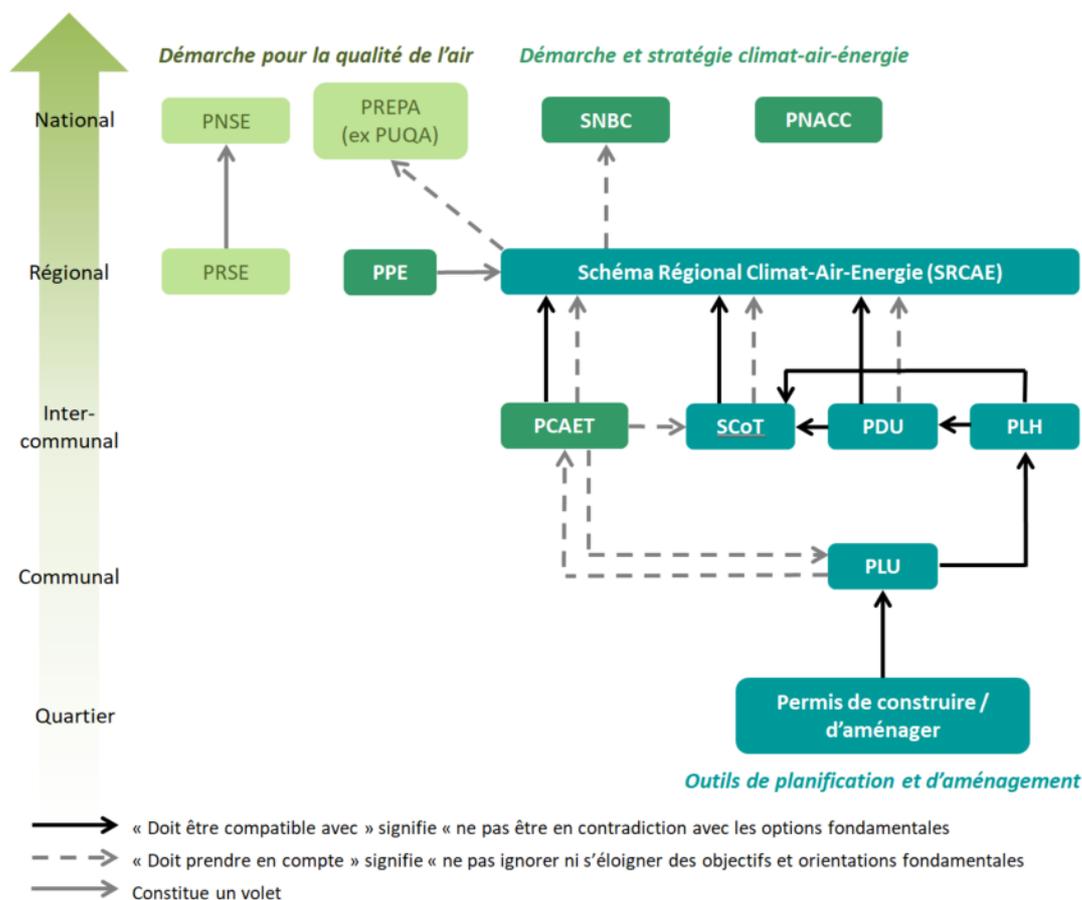


Figure 44 : Articulation du PCAET avec les autres documents de planification à La Réunion  
Auteur : SPL Energies Réunion

## 1.1 Au niveau national : la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) et la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)

### 1.1.1 La Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV)

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) vise à permettre à la France de contribuer à la lutte contre le réchauffement climatique et à la préservation de l'environnement tout en renforçant son indépendance énergétique. Elle fixe les objectifs de la politique énergétique nationale à horizon 2030 et 2050 :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et **diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 (facteur 4)** ;
- **Réduire la consommation énergétique finale de 50 % en 2050** par rapport à la référence 2012 en visant un objectif intermédiaire de 20 % en 2030 ;
- **Réduire la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles de 30 % en 2030** par rapport à la référence 2012 ;
- Dans les départements d'outre-mer sauf Mayotte, porter la **part des énergies renouvelables à 50 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020** et à 100 % de la consommation finale brute d'énergie en 2030 (**autonomie énergétique**) ;
- Lutter contre la **précarité énergétique** ;
- Affirmer un **droit à l'accès de tous à l'énergie** sans coût excessif au regard des ressources des ménages ;
- **Réduire de 50 % la quantité de déchets mis en décharge à l'horizon 2025** et découpler progressivement la croissance économique et la consommation matières premières.

La loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) favorise une croissance économique durable et la création d'emplois pérennes et non délocalisables. Elle prévoit la création de 100 000 emplois à court terme en France (dont 75 000 dans le secteur de la rénovation énergétique et près de 30 000 dans le secteur des énergies renouvelables) et de plus de 200 000 emplois à l'horizon 2030.

La LTECV énonce également un certain nombre d'actions obligatoires à mettre en œuvre par les collectivités, notamment :

- Le renouvellement d'au moins 20% du parc automobile en véhicules à faibles émissions ;
- L'installation d'infrastructures permettant le stationnement des vélos et la recharge des véhicules électriques ;
- La diminution de 30% de la consommation de papier bureautique avant 2020 ;
- L'utilisation de 25% au moins de produits papetiers à base de papier recyclé.

### 1.1.2 La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)

Instituée par la LTECV, la Stratégie Nationale Bas Carbone est un outil de pilotage et de coordination de la transition écologique en France. Elle donne les orientations stratégiques pour mettre en œuvre, dans tous les secteurs d'activité, la transition vers une économie bas-carbone et durable.

La loi fixe également des budgets carbone, des plafonds d'émissions de gaz à effet de serre fixés par périodes successives de 4 puis 5 ans, pour définir la trajectoire de baisse des émissions. Ils sont déclinés à titre indicatif par grands domaines d'activité : transports, bâtiments, industrie, agriculture, forêt-bois-biomasse, production d'énergie et déchets. La SNBC établit des recommandations pour respecter les budgets carbone 2015-2018, 2019-2023 et 2024-2028 (les suivants seront fixés lors de la révision de la SNBC en 2018).

Les objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la France sont :

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

Il s'agit en particulier de mettre en œuvre les leviers de l'économie verte et notamment les quatre grands piliers suivants : la **sobriété énergétique** dans tous les secteurs ; le **recours à des énergies décarbonées** dans le transport, le chauffage et l'industrie ; le **renforcement des puits de carbone** naturels et des productions bio-sourcées ; la **décarbonation du mix électrique**.

Le PCAET doit prendre en compte la SNBC tant que le schéma régional ne l'a pas prise en compte, c'est-à-dire que le PCAET ne doit pas ignorer ni s'éloigner des objectifs et orientations fondamentales de la SNBC.

La SNBC fixe les objectifs sectoriels suivants :

- Transports : **réduction de 70 %** des émissions de GES liés aux transports entre 1990 et 2050 ;
- Bâtiments : **réduction de 86 %** des émissions de GES liés aux bâtiments entre 1990 et 2050 et réduction de 28% de la consommation énergétique en 2030 par rapport à 2010 ;
- Agriculture et foresterie : **réduction de 48% des émissions agricoles** entre 2013 et 2050 grâce à l'agroécologie, stockage et préservation du carbone dans les sols et la biomasse ;
- Industrie : **réduction de 75%** d'ici 2050 des émissions de GES ;
- Production d'énergie : maintenir les émissions à un niveau inférieur à celui de 2013 et viser une **réduction de 95%** des émissions de GES liées à la production d'énergie entre 1990 et 2050 ;
- Déchets : baisser les émissions de 33% d'ici 2028

## 1.2 Au niveau régional : le Schéma d'Aménagement Régional (SAR), le Schéma Régional Climat Air-Energie (SRCAE) et son volet énergie, la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)

### 1.2.1 Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR)

Le Schéma d'Aménagement Régional (SAR) fixe les orientations fondamentales en matière d'aménagement du territoire et de protection de l'environnement et comprend un chapitre particulier, le schéma de mise en valeur de la mer (SMVM), permettant l'application de la loi littoral. A La Réunion, un premier SAR a été approuvé en 1995 et a fait l'objet d'une révision approuvée le 22 novembre 2011 par décret.

L'enjeu du SAR actuellement en vigueur est de concilier essor démographique, besoins en logements, en équipements urbains et en emplois tout en préservant le capital territorial naturel et agricole.

Le SAR approuvé affiche quatre objectifs principaux :

- **Répondre aux besoins d'une population croissante et protéger les espaces agricoles et naturels** : améliorer l'accès aux logements et aux services grâce à une armature urbaine hiérarchisée, favoriser les transports collectifs, réaffirmer le principe d'économie d'espaces, protéger les espaces agricoles et naturels...
- **Renforcer la cohésion de la société réunionnaise dans un contexte de plus en plus urbain** : priorité au logement social, développement urbain repensé organisé en bassin de vie, prise en compte des paysages naturels en protégeant ces espaces et en imposant des coupures d'urbanisation...
- **Renforcer le dynamisme économique dans un territoire solidaire** : rapprocher l'emploi et l'habitat en créant des zones d'activité dans chaque bassin de vie, constitution de pôles d'activité pour les pôles principaux, promotion de la filière économique des énergies renouvelables, objectif de reconquête des terres agricoles ...
- **Sécuriser le fonctionnement du territoire en anticipant les changements climatiques** : promouvoir la densification pour gérer mieux les réseaux d'eau, préserver la ressource en matériaux, valoriser les projets à grande échelle des énergies de base (biomasse, géothermie, ...)

### 1.2.2 Le Schéma Régional Climat Air-Energie (SRCAE)

Le PCAET doit être compatible avec le SRCAE, c'est-à-dire qu'il ne doit pas être en contradiction avec les options fondamentales du SRCAE, et il doit prendre en compte les objectifs du SRCAE, c'est-à-dire ne pas s'en éloigner.

Le SRCAE de La Réunion a été approuvé par la Préfet par arrêté n° 13-2500 du 18 décembre 2013. L'objectif de ce schéma est de définir les orientations et les objectifs de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques, à l'échelle de la région et à l'horizon 2020 et 2050.

Le SRCAE est un document stratégique. Il n'a donc pas vocation à comporter des mesures ou des actions.

Les différents objectifs inscrits dans le SRCAE de La Réunion sont les suivants :

- Atténuation (GES, MDE et EnR)
  - La **mutation du secteur des transports** avec d'une part le fort développement des transports collectifs, des modes doux, des plans de déplacements d'entreprise, et d'autre part le développement des véhicules alternatifs
  - La **mutation des secteurs économiques** pour répondre aux exigences de performances énergétiques et environnementales
  - La **réduction des consommations d'énergie** par :
    - l'adoption de modes constructifs adaptés ;
    - l'utilisation d'appareils économes en énergie ;

- la généralisation de l'eau chaude solaire.
- Le **développement des filières renouvelables garanties**, des technologies les plus matures aux filières émergentes, y compris les moyens de stockage hydraulique. Pour les filières intermittentes (éolien et photovoltaïque notamment), il s'agira d'associer aux objectifs de développement les capacités des moyens de stockage nécessaires les plus adaptés par appel à projets.

Une attention particulière est portée sur :

- Le **recours aux énergies renouvelables de substitution** telles que les énergies de réseau froid (pompage d'eau de mer en eau profonde pour le rafraîchissement – SWAC Sea Water Air Conditionning ou développement de réseaux de froid issus de la récupération de chaleur).
- Les **réseaux électriques intelligents** permettant à la fois la maîtrise de la consommation d'électricité et le recours à des moyens de production décentralisée renouvelable.
- Air (GES, polluants)
  - **L'étude et le suivi des polluants atmosphériques** agissant de manière spécifique au niveau régional, et en particulier les particules fines liées au transport.
  - La **prévention concernant les effets des polluants atmosphériques** sur la santé, la biodiversité et/ou le patrimoine.
- Adaptation (Transversal)
  - **L'anticipation des effets du changement climatique** en améliorant la connaissance sur l'impact du changement climatique sur les enjeux du territoire et notamment sur les risques naturels.
  - La **maîtrise de l'urbanisme** permettant de concilier l'augmentation de la population et la limitation de l'augmentation des consommations d'énergie, tout en permettant la préservation des milieux naturels et agricoles dans un contexte de changement climatique.
  - **L'amélioration de la résilience du territoire** notamment en sécurisant les infrastructures face aux évolutions climatiques.

Les objectifs quantitatifs du SRCAE sont les suivants :

- Développement des énergies renouvelables (EnR)
  - Atteindre **50% de part EnR dans le mix électrique en 2020** et aller vers **l'autonomie électrique en 2030**
- Réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et maîtrise de la demande en énergie (MDE)
  - **Réduire les émissions de GES de 10%** en 2020 par rapport à 2011 ;
  - **Améliorer l'efficacité énergétique électrique de 10%** en 2020 et de 20% en 2030 par rapport à l'évolution tendancielle ;
  - Diminuer de 10% le volume d'importation du carburant fossile pour le secteur des transports en 2020 par rapport à 2011 ;
  - Atteindre 50 à 60 % des logements équipés en eau chaude solaire (ECS) en 2020, et 70 à 80% en 2030.
- Lutte contre la pollution atmosphérique (Air)
  - Respect des normes réglementaires en vigueur en améliorant les stations de surveillance de la qualité de l'air

### 1.2.3 La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE)

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE), approuvée par décret en avril 2017, constitue le volet « énergie » du SRCAE de La Réunion. Les objectifs de la PPE sont déclinés sur les volets énergies renouvelables, maîtrise de la demande en énergie et transports.

Décret n° 2017-530 du 12 avril 2017 relatif à la programmation pluriannuelle de l'énergie de La Réunion

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

**Article 2** - Les objectifs de réduction de l'augmentation structurelle de la consommation d'énergie sont fixés conformément au tableau ci-dessous :

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

## Chapitre II – Développement de la production d'énergie à partir d'énergies renouvelables

**Article 3** - Les objectifs de développement de la production électrique à partir d'énergies renouvelables à la Réunion, y compris en autoconsommation, sont fixés conformément au tableau ci-dessous :

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

**Article 4** - Les objectifs de substitution du charbon dans la production électrique par les énergies renouvelables ou de récupération sont fixés ainsi :

Filière	Production annuelle supplémentaire, par rapport à 2013	
	2018	2023
Substitution du charbon dans la production électrique par les énergies renouvelables ou de récupération	+100 GWh	+481 GWh
Part totale d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables ou de récupération en substitution du charbon	25 %	53 %

**Article 5** - Les objectifs de développement de la production de chaleur et de froid renouvelables et de récupération à la Réunion sont fixés conformément au tableau ci-dessous :

Filière	Production annuelle électrique évitée, supplémentaire par rapport à 2015	
	2018	2023
SWAC	+14 GWhe	+32 GWhe
Solaire Thermique	+27 GWhe	+132 GWhe

## Chapitre III – Sécurité d'approvisionnement et équilibre entre l'offre et la demande

**Article 9** - L'objectif de déploiement des dispositifs de charge pour les véhicules électriques et hybrides rechargeables est fixé à 150 bornes de recharge alimentées à partir d'électricité renouvelable en 2018 et à 225 bornes de recharge alimentées à partir d'électricité renouvelable en 2023.

### 1.3 Au niveau local : les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU), le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT), le Plan de Déplacements Urbains (PDU) et le projet de territoire de la CINOR

#### 1.3.1 Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU)

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) définit les grandes orientations relatives au développement urbain de la ville et fixe les règles d'occupation et d'utilisation des sols. Le PLU de Saint-Denis a été approuvé en décembre 2015, celui de Sainte-Suzanne en juillet 2016 et celui de Sainte-Marie en mars 2012.

Les communes n'ont pas souhaité transférer leur compétence en matière d'élaboration des documents d'urbanisme à la CINOR, il n'y a donc pas de Plan Local d'Urbanisme intercommunal (PLUi) en vigueur sur le territoire.

Les Plans Locaux d'Urbanisme constituent les outils opérationnels qui fixent le zonage du foncier au regard de son utilisation (zones d'activités, zones à urbaniser, zones agricoles, etc.)

Les PLU et le PCAET doivent se prendre mutuellement en compte, c'est-à-dire que les deux documents ne doivent pas s'ignorer ni avoir des orientations fondamentales qui divergent.

#### 1.3.2 Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT)

Le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) détermine les conditions permettant d'assurer :

- Un principe **d'équilibre** entre développement urbain et rural d'une part, et préservation des activités agricoles et forestières, des espaces naturels et des paysages d'autre part.
- Un principe de **diversité des fonctions urbaines et de mixité sociale** dans l'habitat, en prévoyant des capacités de développement suffisantes pour la satisfaction des besoins présents et futurs en matière d'habitat, d'activités économiques, sportives et culturelles et d'équipements publics, et en tenant compte de l'équilibre entre emploi et habitat ainsi que des moyens de transport et de la gestion des eaux.
- Un principe de **respect de l'environnement** par une utilisation économe et équilibrée de l'espace, la maîtrise des déplacements, la préservation des ressources naturelles et des paysages, la sauvegarde du patrimoine bâti et la prévention des risques, des pollutions et des nuisances.

Le SCoT comprend trois documents :

- Un rapport de présentation
- Un Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)
- Un document d'orientations et d'objectifs

Le PCAET de la CINOR doit prendre en compte le SCoT, c'est-à-dire ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs ou orientations fondamentales du SCoT.

Le SCoT de la CINOR a été approuvé en conseil communautaire le 18 décembre 2013. Le PADD décline le projet de la CINOR en trois grands objectifs transversaux :

Axe 1 - Renforcer l'attractivité économique du territoire (les dynamiques de développement)

Axe 2 - Organiser un développement urbain respectueux du territoire (les modes d'urbanisation)

Axe 3 - Valoriser le cadre de vie et l'environnement (les mesures de protection et les actions de valorisation)

Le SCoT de la CINOR est réparti autour de quatre grandes orientations :

- **Organisation de l'espace**, comprenant une partie aménagement et une partie restructuration urbaine
- **Grands équilibres dans l'urbanisation**, orientation répartie en trois thématiques : production de logements, équipement commercial et artisanal et activités économiques et enfin projets nécessaires à la mise en œuvre du schéma, portant principalement sur le transport
- **Préserver les espaces, sites naturels et continuités écologiques**
- **Gestion durable des ressources** (eau, énergie et gestion des déchets) et **prévention des risques**

Certains objectifs concernent directement le PCAET, notamment les suivants :

- La **rénovation du parc de logements**, qui devra notamment permettre d'accroître les performances énergétiques des logements et des bâtiments, en appliquant les techniques adéquates afin de limiter l'empreinte carbone de l'habitat (emploi de matériaux recyclables, recours aux énergies renouvelables, amélioration de l'isolation des bâtiments, etc.) ;
- Le **maintien de l'activité agricole** sur le territoire, (canne à sucre et diversification – agrotourisme, sylviculture...)
- Le développement du tourisme, avec notamment un volet concernant le **tourisme vert** dans les Hauts ;
- Le **développement des transports collectifs et des modes doux** et la mise en place de parc-relais et parcs de proximité ;
- La **préservation des espaces naturels**, des espaces favorables à la fonctionnalité écologique du territoire et des espaces agricoles ;
- La **sécurisation de l'approvisionnement et de la qualité de l'eau** et l'optimisation des dispositifs d'assainissement ;
- Le développement de l'**autonomie énergétique** par le recours à la maîtrise et à la production d'énergie ;
- La **valorisation des déchets** par la limitation de l'incinération et le recours au recyclage et au tri.

### 1.3.3 Le Plan de Déplacements Urbains (PDU)

Un Plan de Déplacements Urbains (PDU) est un document réglementaire qui définit à moyen terme, pour 10 ans, la stratégie d'un territoire en matière de transport de personnes et de marchandises, de circulation, de stationnement avec un objectif d'usage équilibré des modes, de promotion des modes moins polluants et économes en énergie.

La CINOR a adopté en conseil communautaire le 18 décembre 2013 son nouveau Plan de Déplacements Urbains (2013-2023) faisant suite au PDU en vigueur depuis 2004 afin de tenir compte des nouveaux projets d'aménagements des communes et des autres collectivités, des besoins de déplacements toujours plus importants de la population et de la nécessité de préserver le cadre de vie en proposant de se déplacer autrement. Le document est actuellement en cours d'actualisation à mi-parcours avec un « schéma des mobilités ».

Le scénario retenu après concertation ambitionne de mettre en place une alternative crédible à l'automobile avec un **développement des transports collectifs et des modes doux** suivant réellement l'évolution de la demande de déplacement et une **incitation forte au transfert modal** au travers d'une nouvelle gestion de la circulation et du stationnement dans les trois centres urbains, et prioritairement sur St-Denis.

Le PDU de la CINOR fixe trois objectifs principaux :

- Augmenter les mobilités alternatives à l'automobile et particulièrement les transports collectifs ;
- Stabiliser les distances de déplacements ;
- Améliorer le cadre de vie, les conditions de circulation et la sécurité des déplacements.

Il comprend un plan d'actions en 33 propositions selon les 8 axes suivants :

- Développer la **performance du réseau de transports urbains et son attractivité**, principalement à travers l'aménagement de l'infrastructure du Transport en Commun en Site Propre ;
- Repenser l'accès automobile aux centres urbains et les conditions de stationnement ;
- Repenser l'**intermodalité**, avec l'aménagement de parcs relais et de pôles modaux ;
- Définir un réseau hiérarchisé de voirie d'agglomération ;
- **Développer les modes doux et l'accessibilité** pour les personnes à mobilité réduite ;
- **Organiser les transports de marchandises** pour en améliorer l'efficacité et en réduire les impacts ;
- Assurer une meilleure prise en compte de la problématique des déplacements dans la politique de la ville et le développement urbain ;
- Viser une **optimisation globale des coûts, une utilisation plus rationnelle des énergies et une réduction des nuisances** de la circulation automobile à travers le développement du covoiturage, l'incitation à la réalisation de plans de déplacements d'entreprises ainsi que l'évaluation et la communication sur le PDU.

Les actions envisagées dans le cadre du PDU sont en parfaite cohérence avec des actions qui pourront figurer dans le futur PCAET, puisqu'elles promeuvent l'**usage des transports en commun et des modes doux de déplacement**, et impliquent donc directement une amélioration de la qualité de l'air, une diminution de la consommation d'énergie et des émissions de GES.

Les actions du PDU sont à rapprocher des objectifs de la PPE de La Réunion dans le domaine du transport, et notamment de l'objectif 1 qui fixe **l'augmentation de la part modale de transports en commun** à :

- 8% en 2018
- 11% en 2023
- 15% en 2030

La PPE précise que les moyens à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs sont **l'amélioration de l'offre de transports en commun**, le **développement des modes doux et du transport par câble**, la **promotion de la mobilité électrique**, l'amélioration de la logistique urbaine et la communication.

#### 1.3.4 **Le projet de territoire de la CINOR**

Le projet de territoire a été approuvé le 28 avril 2016 et constitue un projet intercommunal d'aménagement et de développement qui a pour but d'articuler les politiques régionales et européennes avec les déclinaisons territoriales des documents de planification (SCoT, PDU, etc.). Le projet de territoire place le **développement économique** au cœur de la démarche de la CINOR, avec l'objectif de créer 5 000 emplois.

Le projet de territoire comprend 10 ambitions majeures, parmi lesquelles certaines pourraient être reliées à des actions du PCAET :

- Réinventer les **îlots d'habitats collectifs** adaptés au bien vivre ensemble réunionnais (jardins partagés, etc.) ;
- Entreprendre une politique de **réhabilitation de logements** (rénovation thermique, réduction de la précarité énergétique) ;
- Définir les réponses adaptées et innover en termes de **déplacement en commun** (câble, navette maritime, TCSP...) et accompagner les **nouvelles formes de mobilité** basées sur l'économie du partage et les énergies renouvelables ;
- Orienter un **modèle de développement économique** adapté au territoire et à ses problématiques en réponse aux **besoins sociaux et environnementaux** (notamment *green economy*, transition énergétique...) ;
- Réinvestir les espaces des Hauts et du Littoral pour y **développer / redéployer de nouvelles activités** (maraîchage, agro-écologie, énergie marine, tourisme durable, etc.) ;
- **Faire de la « contrainte environnementale » un levier de développement** futur et de progrès (valoriser la ressource eau, gérer et anticiper les risques, développer de nouveaux champs d'action innovants, notamment autour des déchets et de l'économie circulaire).

De nombreux exemples d'actions à engager dans le projet de territoire sont en lien direct avec les problématiques du PCAET, parmi lesquelles :

- Soutenir la création d'un réseau de **marchés Pèï – AMAP Pèï** ;
- Développer un réseau de **plateformes d'économie circulaire** (déchets, recyclerie, garage social...) ;
- Engager la création de comptoirs professionnels pour les filières agro / agri culinaire, pêche : valorisation et transformation dont éco produits / circuits courts / maillage territorial littoral et Hauts ;
- Définir et mettre en œuvre un SIADD - **Schéma intercommunal d'aménagement et de développement durable** en intrant au futur SAR ;
- **Optimiser le réseau CITALIS** ;
- Définir et mettre en œuvre le **Schéma directeur des transports et des mobilités** avec déploiement d'expérimentations et d'innovations ;
- Encourager le réinvestissement des espaces publics pour y développer les arbres fruitiers, développer un réseau de jardins de cocagne / **espaces dédiés à l'agriculture vivrière** ;
- Initier et co-animer une **conférence interterritoriale de coopération** sur les thématiques d'interfaces : transport, économie, déchets, eau et sur les espaces stratégiques (littoral, Hauts) ;
- Engager une **politique de l'eau ambitieuse** et garante de la préservation et valorisation de la ressource ;
- Développer une ingénierie intercommunale sur la **gestion des risques naturels** (trait de côte et risque inondation) et sensibiliser aux risques ;
- Finaliser le déploiement du réseau de déchetteries et **initier ou développer un réseau de ressourceries** ;
- Déployer une politique de **rénovation énergétique et thermique** des bâtiments publics (chauffe-eau solaire) et encourager la mutation énergétique du parc privé ;
- Déployer des **projets innovants en matière d'ENR** (marine, éolien...) ;
- Engager le territoire dans une **démarche de TEPCV**, mettre en œuvre un nouveau Plan Climat.

## 2 Des objectifs ambitieux mais réalistes

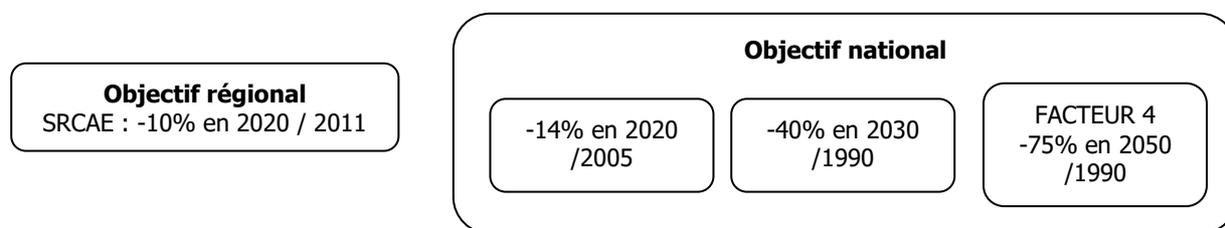
Les grands objectifs du PCAET sont la lutte contre le changement climatique à travers la réduction des émissions de GES qui constitue un des objectifs principaux du PCAET, la maîtrise des consommations et la production d'énergie renouvelable qui permettent également de réduire les émissions de GES et la dépendance aux énergies fossiles, l'adaptation au changement climatique et la réduction de la pollution atmosphérique.

Il s'agit pour la CINOR, après avoir mobilisé la collectivité lors du premier PCET adopté en 2014, d'engager à présent tout le territoire (collectivité et partenaires : habitants, entreprises, communes, associations, etc.) dans la transition vers un territoire durable.

Afin d'être en phase avec les objectifs ambitieux de lutte contre le changement climatique fixés au niveau international, national et régional, ceux-ci seront rappelés dans chaque domaine. Les objectifs que la CINOR se fixe à moyen et long termes sont ensuite précisés.

### 2.1 Emissions de gaz à effet de serre

La réduction des émissions de GES est l'objectif le plus important du PCAET. Pour atteindre l'objectif national ambitieux de réduction de 75% des émissions de GES à l'horizon 2050 (objectif dit «Facteur 4»), il est important que la CINOR se fixe également des objectifs volontaristes dans ce domaine.



La SNBC fixe quant à elle l'objectif de réduire de 27% les émissions de GES à l'horizon du 3<sup>ème</sup> budget carbone, c'est-à-dire à l'horizon 2028, par rapport à 2013 à l'échelle de la France.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>Emissions de GES CINOR - scopes 1 et 2 (en ktéqCO<sub>2</sub>)</b>	1 449	1 492	1 519	1 558	1 554	1 505	1 542	1 510

Tableau 78 : Emissions de GES de la CINOR (scopes 1 et 2) de 2008 à 2015

Source : Inventaires des émissions de GES 2010 à 2017, Observatoire Energie Réunion

Entre 2011 (année de référence du SRCAE) et 2015, on a observé en quatre ans une baisse de 2,5% des émissions de GES. Cependant, cette baisse est principalement due à la baisse du contenu carbone de l'électricité entre 2011 et 2015.

L'objectif régional est d'atteindre 48% d'électricité d'origine renouvelable en 2020 (objectif de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie, volet « énergie » du SRCAE), ce qui induira un contenu carbone de l'électricité bien inférieur à celui de 2015 (en 2015, il y avait 36% d'énergies renouvelables dans le mix électrique et le contenu carbone de l'électricité était de 766 gCO<sub>2</sub>/kWh).

En première approximation, on peut estimer que le contenu carbone de l'électricité sera proportionnel au pourcentage d'énergies fossiles constituant le mix électrique, et donc qu'il sera environ égal à 622 gCO<sub>2</sub>/kWh en 2020.

Les émissions indirectes dues aux consommations électriques du territoire représentent 36% des émissions de GES en 2015. Ainsi, une baisse du contenu carbone de l'électricité jusqu'à 622 gCO<sub>2</sub>/kWh en 2020 impliquerait, à consommation électrique et émissions directes de GES égales, une baisse des émissions totales de GES de 7% environ pour la CINOR, simplement grâce à l'intégration d'énergies renouvelables dans le mix électrique au niveau régional.

Ainsi, l'objectif affiché dans le SRCAE de réduire de 10% les émissions de GES en 2020 par rapport à 2011 serait atteignable pour la CINOR, à condition de mettre en place des actions immédiates sans attendre la baisse du contenu carbone de l'électricité.

On observe en revanche que les émissions de GES ont augmenté depuis 2013 (référence SNBC), alors que l'objectif fixé par la SNBC est une réduction de 27% en 2028 par rapport à 2013.

Concernant les objectifs de réduction des émissions de GES à horizons 2030 et 2050, ils sont donnés au niveau national avec pour référence les émissions de l'année 1990. Or, à La Réunion nous ne disposons pas des émissions de GES en 1990 et celles-ci ont donc dû être estimées. Le PIB n'étant pas disponible en 1990 à La Réunion, un ratio de population a été utilisé, comme détaillé dans la partie « diagnostic territorial » du PCAET.

Une courbe a ensuite été tracée reprenant l'estimation des émissions de GES de 1990 (indispensable pour fixer l'objectif « Facteur 4 ») à 2018 (Figure 45 – en tirets bleus). Le graphique fait également apparaître les émissions réelles entre 2008 et 2015 puis les évolutions à venir pour respecter les engagements régionaux et nationaux de réduction des émissions (en tirets noirs).

Pour réaliser les courbes bleue et noire, l'hypothèse a été prise d'une évolution linéaire des émissions de GES entre 1990 et 2008, entre 2015 et 2030 et entre 2030 et 2050. Les seules données réelles issues de l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre de La Réunion sont celles entre 2008 et 2015.

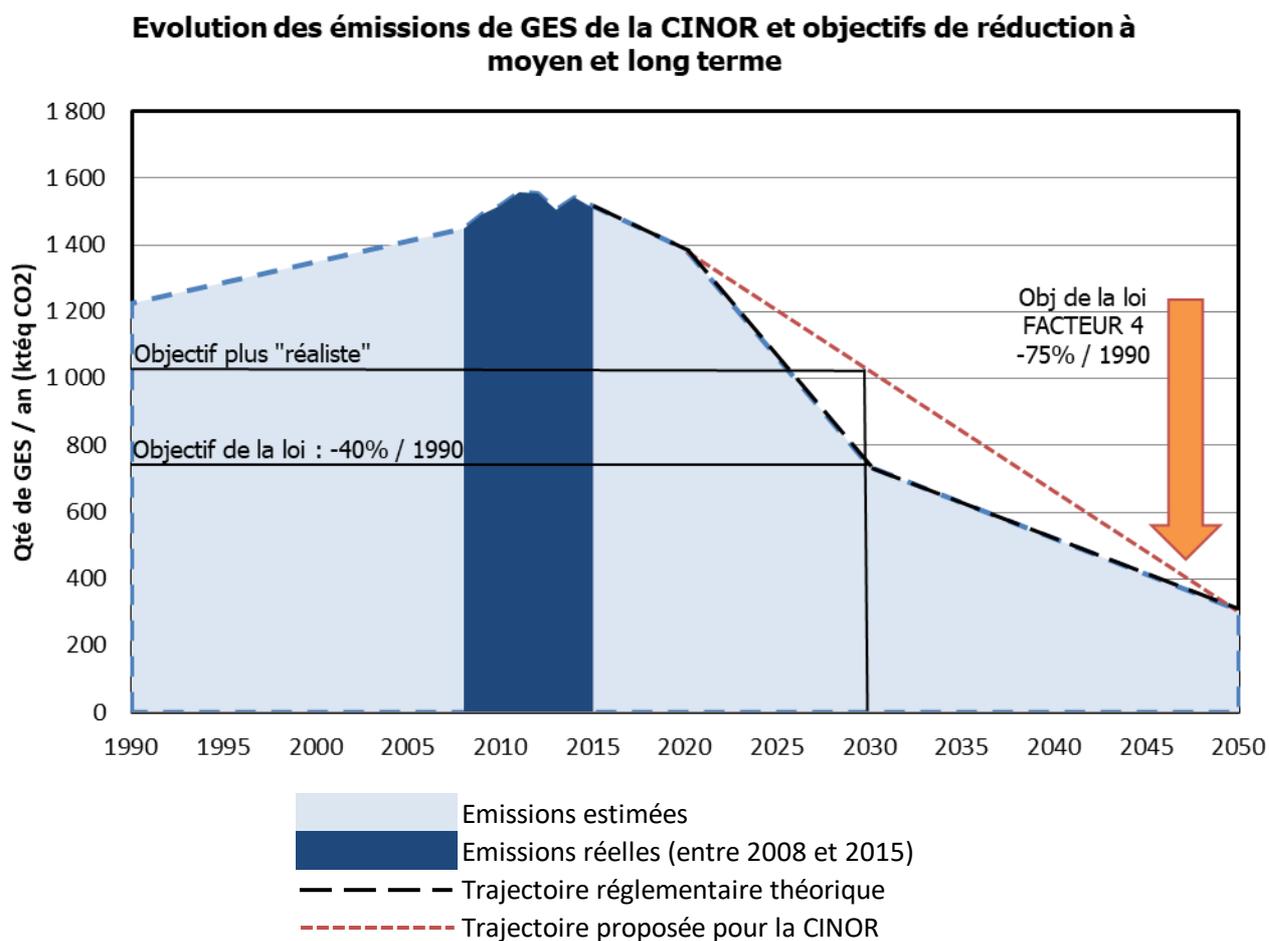


Figure 45 : Estimation de l'évolution des émissions de GES de la CINOR entre 1990 et 2050  
Source : SPL Energies Réunion

On remarque que l'objectif fixé par la loi (LTECV) d'atteindre -40% de GES en 2030 par rapport à 1990 impliquerait une réduction drastique entre 2020 et 2030 puis plus modérée entre 2030 et 2050 (pente de la courbe noire plus importante entre 2015 et 2030 qu'entre 2030 et 2050). En effet, les objectifs fixés par la LTECV et la SNBC correspondent à une réalité métropolitaine : la relative stagnation des émissions de GES depuis 1990. Or cela n'est pas le cas à La Réunion qui a connu un développement sans précédent ces 30 dernières années, avec des émissions de GES qui n'ont donc logiquement fait qu'augmenter (indépendamment de l'hypothèse prise pour estimer les émissions en 1990).

Il paraît donc plus réaliste d'envisager une évolution plus linéaire entre 2020 et 2050. Cela ne change rien à l'objectif « facteur 4 » qui est toujours visé pour 2050 mais permet d'envisager une réduction plus « modérée » pour 2030. Cela signifie que **des efforts doivent être engagés dès maintenant puis accélérés à partir de 2020 pour atteindre le facteur 4 en 2050.**

Suivant cette évolution linéaire des réductions entre 2020 et 2050, les émissions de GES à atteindre au maximum pour la CINOR sont les suivantes :

	2020	2021	2026	2028	2030	2050
<b>Emissions de GES maximum</b>	1 402	1 365	1 180	1 106	1 032	292
<b>Base de calcul</b>	-10%/2011 (SRCAE)		Hypothèse linéaire			-75%/1990 (Facteur 4)
<b>Réduction par rapport à 2015</b>	-7%	-10%	-22%	-27%	-32%	-81%

Tableau 79 : Emissions maximum de GES pour la CINOR à différentes échéances entre 2020 et 2050

Ainsi, l'objectif pour 2030 est une **réduction de 32% par rapport à 2015**. L'évolution linéaire des réductions de GES entre 2020 et 2050 reste en ligne avec l'objectif de la SNBC de réduire les émissions de 27% en 2028.

L'atteinte du Facteur 4 implique une division par 4 des émissions en 2050 par rapport au niveau de 1990 et une **réduction de l'ordre de 80% par rapport au niveau actuel.**

Echéance	Objectif PCAET CINOR	Leviers d'actions possibles
<b>2021</b>	-10% / 2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promouvoir les modes de déplacements alternatifs à la voiture individuelle (transports en commun, modes actifs, covoiturage...)</li> <li>Encourager les ménages et entreprises à s'équiper de matériels performants (climatisation, réfrigérateurs et congélateurs, etc.)</li> <li>Démarche zéro déchet</li> </ul>
<b>2026</b>	-22% / 2015	
<b>2030</b>	-32% / 2015	
<b>2050</b>	Facteur 4 / 1990 = -81% / 2015	

Tableau 80 : Objectifs de réduction des GES du PCAET CINOR

En ce qui concerne la répartition des efforts à faire par secteur d'activité, différents scénarios ont été proposés afin de répartir l'objectif de réduction de 32% des émissions à horizon 2030 par secteur d'activité :

- Scénario 1 : même objectif de réduction de 32% sur chaque secteur d'activité
- Scénario 2 : objectifs de réduction plus importants sur les secteurs résidentiel, tertiaire et industrie
- Scénario 3 : objectifs de réduction plus élevés sur les secteurs les plus émetteurs
- Scénario 4 : objectifs les plus ambitieux sur les secteurs les moins émetteurs

Il apparaît alors que seules deux stratégies permettent d'atteindre l'objectif de 2030 : viser une réduction de 32% dans chaque secteur (scénario 1), ou agir de manière très ambitieuse sur les postes les plus émetteurs tout en développant une politique visant des réductions dans tous les domaines (scénario 3). Cette stratégie semble la plus pertinente étant donné que les actions sur certains secteurs comme l'agriculture seront difficiles à mettre en œuvre.

La stratégie la plus efficace et la plus réaliste consiste donc à **fixer des objectifs de réduction plus élevés sur les postes les plus émetteurs** : transport (routier et non-routier), résidentiel et tertiaire. Cette stratégie est valable quelque soient les objectifs de réduction et donc les échéances considérées.

Le tableau montre également qu'une politique qui ne concernerait que l'un ou l'autre des postes d'émissions serait inefficace.

Secteur	Emissions GES (teqCO2)	% émissions	Obj 2030 sc 1	Obj 2030 sc 2	Obj 2030 sc 3	Obj 2030 sc 4
			<i>Même effort sur tous les postes</i>	<i>Résidentiel, tertiaire, industrie</i>	<i>Obj plus élevés sur les plus gros postes</i>	<i>Obj plus élevés sur les plus petits postes</i>
Résidentiel	304 721	20%	-32%	-40%	-35%	-15%
Tertiaire	175 665	12%	-32%	-40%	-35%	-15%
Transport routier	354 718	23%	-32%	-10%	-40%	-10%
Transport non routier	416 026	28%	-32%	-10%	-32%	-10%
Agriculture	15 145	1%	-32%	-5%	-10%	-50%
Déchets	106 330	7%	-32%	-5%	-15%	-50%
Industrie hors énergie	105 546	7%	-32%	-40%	-15%	-50%
Industrie de l'énergie	65	0%	-32%	-5%	-10%	-50%
Autres	31 907	2%	-32%	-5%	-10%	-50%
<b>TOTAL</b>	<b>1 510 123</b>	<b>100%</b>	<b>-32%</b>	<b>-21%</b>	<b>-32%</b>	<b>-18%</b>

Tableau 81 : Scénarios de réduction des émissions de GES par secteur pour atteindre l'objectif 2030

Source : SPL Energies Réunion

Les objectifs de réduction de GES que se fixe la CINOR à horizon 2030 sont ceux indiqués dans le scénario 3 :

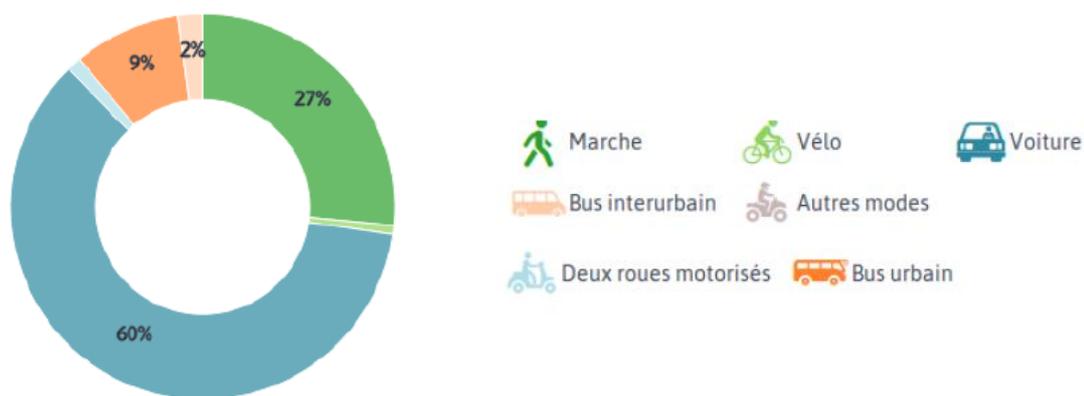
- **Réduction de 40% des émissions dues au transport routier**

- o Le niveau moyen d'émissions de CO<sub>2</sub> des voitures neuves est passé de 172,2 g/km en 2000 à 123,4 g/km en 2014, soit une réduction de 2,3% par an en moyenne<sup>19</sup>. Avec la même réduction annuelle, le niveau moyen d'émission serait d'environ 85 g/km en 2030, soit une réduction totale de 29% des émissions de voitures neuves entre 2015 et 2030 uniquement due à l'évolution des technologies.
- o De plus, le développement du véhicule électrique devrait également permettre de faire baisser les émissions dues au transport routier, à condition d'encourager la recharge par des énergies renouvelables.
- o Enfin, le développement des mobilités actives (marche, vélo) et des transports en commun parallèlement à la diminution de la place de la voiture (réaffectation de voies et de places de stationnement aujourd'hui réservées aux voitures vers d'autres modes de déplacement ou usages) permettra de reporter des déplacements aujourd'hui effectués en voiture vers d'autres modes de déplacements. L'action entreprise par la CINOR de développer le transport par câble concourt à l'objectif de réduction des émissions dues au transport routier.

A SAVOIR

D'après l'Enquête Déplacements Grand Territoire menée en 2016 par le Syndicat Mixte de Transports de La Réunion, les déplacements sur la CINOR sont effectués :

- A 60% en voiture
- A 27% à pied
- A 11% en bus (urbain ou interurbain)



D'une manière générale, il faut garder à l'esprit qu'à chaque fois que l'on réduit la capacité de la voirie, on observe qu'une petite partie du trafic disparaît : environ 10% à court terme et un peu plus -environ 20%- à long terme ; on parle d'évaporation du trafic. A l'inverse, quand on augmente la capacité de la voirie, on incite les gens à utiliser la voiture, on parle d'induction de trafic. On constate en effet que le trafic s'accroît d'environ 10% à court terme et encore plus à long terme, par rapport à ce que prévoient les modèles de trafic<sup>20</sup>.

Si aucune mesure n'est mise en place, le Plan de Déplacements Urbains de la CINOR prévoit une augmentation de la part modale de la voiture allant jusqu'à 72% sur le territoire de la CINOR entre 2013 et 2023<sup>21</sup>.

En ce qui concerne ses services, la CINOR peut encourager le télétravail et le covoiturage de ses agents afin de diminuer l'impact des déplacements sur son Bilan Carbone.

- **Réduction de 35% des émissions dues aux secteurs résidentiel et tertiaire**

- o La plupart des émissions de GES de ces secteurs est due aux consommations d'électricité (81% dans le cas du secteur résidentiel et 98% dans le cas du secteur tertiaire).

<sup>19</sup> industriAll European Trade Union, Prise de position 2017/91, Futures normes d'émission de CO<sub>2</sub> pour les voitures particulières, Changement climatique et transport routier

<sup>20</sup> Yves Crozet, Aurélie Mercier. Induction et évaporation de trafic : revue de la littérature et études de cas. Etude réalisée pour le service voirie de la Métropole de Lyon. Novembre 2016

<sup>21</sup> Scénario 0 : fil de l'eau, volume 3 du PDU CINOR, p78

- La baisse du contenu carbone de l'électricité permettra de diminuer ces émissions, mais il s'agira également de mettre en place des mesures visant à limiter l'augmentation des consommations. Le bilan prévisionnel d'EDF 2017 prévoit deux scénarios d'évolution de la consommation d'électricité jusqu'en 2033 pour La Réunion :
  - Le premier prévoit un taux de croissance annuel moyen de 2% des consommations électriques jusqu'en 2023 puis 1,8% jusqu'en 2033 (scénario de référence maîtrise de la demande en énergie)
  - Le second prévoit un taux de croissance annuel moyen de 1,3% des consommations électriques jusqu'en 2023 puis 1,2% jusqu'en 2033 (scénario maîtrise de la demande en énergie renforcée)
- ⇒ Dans les deux scénarios proposés par EDF, les consommations d'électricité sont amenées à augmenter. Il s'agira de proposer des mesures ambitieuses permettant d'inverser cette tendance.

- **Réduction de 32% des émissions dues au transport non routier** (transport aérien dans le cas de la CINOR)

Même si la CINOR n'a pas de pouvoir d'action direct sur les émissions dues à l'aviation qui ont lieu sur son territoire du fait de la présence de l'aéroport, la collectivité peut réfléchir avec l'aéroport Roland Garros au développement du trafic aérien et à un moyen de proposer la compensation des déplacements aux voyageurs par exemple.

En 2016, l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI) a doté le secteur aérien d'un mécanisme universel et contraignant de maîtrise de ses émissions de CO<sub>2</sub> comprenant une norme d'émission de CO<sub>2</sub> à respecter à partir de 2020, une optimisation des routes de navigation, l'utilisation de biocarburants et la compensation carbone. Il s'agit du dispositif CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) qui sera révisé tous les trois ans, permettant une amélioration continue. Il prévoit en particulier une croissance neutre en carbone à partir de 2020, puis une réduction de moitié des émissions aériennes prévues pour 2050 par rapport à 2005.

Selon une note de la Direction Générale de l'Aviation Civile d'août 2011, pour atteindre les objectifs fixés et face à la forte croissance du transport aérien (3 millions de passagers attendus dès 2025 à l'aéroport Roland Garros), la stratégie de l'industrie repose sur quatre piliers :

- Des avions plus efficaces : entre 1970 et aujourd'hui, les consommations moyennes de fuel par passager-kilomètre ont diminué de près de 70%. Au niveau européen, le Conseil Consultatif pour la Recherche Aéronautique en Europe s'est donné pour objectifs une réduction à l'horizon 2020 de 50% des émissions de CO<sub>2</sub> par passager-kilomètre par rapport à celles de 2000, de 80% pour les émissions de NOx et de 50% pour le bruit perçu. À l'horizon 2050, les objectifs sont plus ambitieux : réduction de 75% des émissions de CO<sub>2</sub> par rapport à celles de 2000, 90% pour les émissions de NOx et 65% pour le bruit perçu.
- Une navigation aérienne toujours meilleure : l'optimisation des routes et la régulation de la congestion en route et au niveau des aéroports pourraient permettre une réduction moyenne de 8% des émissions de gaz à effet de serre, selon Eurocontrol.
- Les biocarburants : les kérosènes alternatifs, et notamment des biocarburants de nouvelle génération, compatibles avec les critères de durabilité, pourraient jouer à terme un rôle important pour réduire la dépendance pétrolière et l'empreinte environnementale de l'aviation. Une étude a été menée comprenant des scénarios d'incorporation en biocarburants avec, en scénario central, près de 1% de la consommation de fuel de l'aviation à horizon 2020 et, à horizon 2030, une incorporation atteignant environ 5 à 12%. Enfin, selon les différents scénarios de cette étude, la majorité du carburant aviation pourrait être du biocarburant vers 2050.
- Des aéroports performants : une meilleure coordination entre l'ensemble des acteurs permet par exemple de réduire les temps de roulage sur la plateforme et les temps d'attente lors de la phase d'atterrissage en baisse.

La Direction Générale de l'Aviation Civile conclut sa note en précisant que « l'objectif que s'est fixé le transport aérien d'une croissance neutre en carbone dès 2020, puis de réduire de moitié les émissions aériennes prévues pour 2050 par rapport à leur niveau 2005, est réaliste mais ne sera pas sans difficultés. »

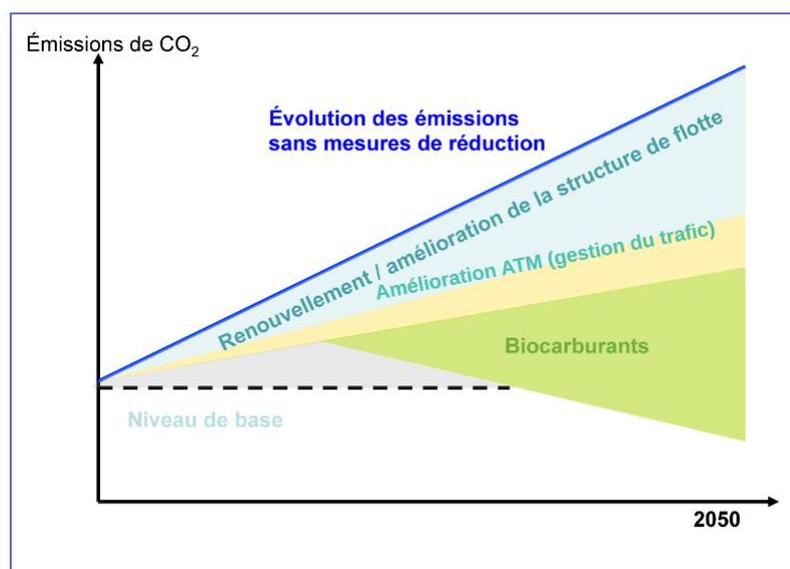


Figure 46 : Vision globale des facteurs-clés de réduction des émissions de l'aviation civile selon l'Association Internationale du Transport Aérien

Source : Direction Générale de l'Aviation Civile, Transport aérien : vers une croissance neutre en carbone dès 2020, Note thématique, Août 2011

En ce qui concerne ses services, la CINOR peut tout de même se fixer un objectif ambitieux de réduction des voyages en avion et encourager les visioconférences et les voyages de longue durée permettant d'effectuer plusieurs missions en même temps (1 seul trajet au lieu de 2 séparés de quelques semaines seulement par exemple). De même, la compensation carbone des voyages des agents et élus de la collectivité pourrait devenir systématique, permettant de végétaliser les centres urbains ou encore de développer une pépinière.

- **Réduction de 15% des émissions dues aux déchets et à l'industrie**

En 2015, 72% des déchets collectés par la CINOR sont partis en centre d'enfouissement<sup>22</sup>. De gros progrès peuvent être faits avec la mise en place d'une démarche zéro déchet, zéro gaspillage qui consiste à développer notamment le réemploi et la collecte des biodéchets avec compostage et/ou méthanisation tout en encourageant des initiatives telles que la vente en vrac, l'éco-conception ou l'économie circulaire. La CINOR s'est engagée dans cette voie en 2017 avec l'attribution d'un marché public de tri optimisé des déchets afin de réduire la part des déchets enfouis et d'améliorer l'économie circulaire, créatrice d'emplois.

Concernant les émissions liées au secteur de l'industrie, les émissions dues à ce secteur sont majoritairement liées aux consommations d'électricité. Encourager l'efficacité énergétique et la récupération d'énergie permettra de diminuer ces émissions.

- **Réduction de 10% des émissions dans le secteur de l'agriculture**

Les émissions de l'agriculture sont quant à elles majoritairement liées à l'élevage. En encourageant les repas à dominante végétale, locaux et issus de l'agriculture biologique, notamment dans la restauration collective ou les événements organisés par la collectivité et les communes, cela permettra d'encourager la transition vers une agriculture durable et à terme de faire diminuer les émissions liées à ce secteur.

## 2.2 Stockage de carbone

En parallèle de la diminution des émissions de GES, le stockage de carbone dans les écosystèmes permettra d'accroître la lutte contre le changement climatique. Encourager la séquestration carbone en plantant des végétaux a de multiples avantages : capter le CO<sub>2</sub> contenu dans l'air mais également verdifier les villes et les rendre plus agréables à vivre, en évitant les îlots de chaleur urbains, en permettant de protéger du soleil les zones piétonnes et cyclables et en créant des espaces de vies plus agréables.

<sup>22</sup> Rapport annuel 2015 sur le prix et la qualité du service public de collecte et d'élimination des déchets, CINOR (rapport SPED)

**Objectif national**  
SNBC : compenser 15 à 20% des émissions d'ici 2050

Aujourd'hui, le stockage du carbone sur le territoire permet de compenser 5 à 6% des émissions de la CINOR environ. L'objectif national est de viser la **neutralité carbone en 2050**, c'est-à-dire la compensation de l'ensemble des émissions résiduelles par du stockage après réduction de ces émissions. Cela permet d'atteindre un bilan neutre en ce qui concerne l'impact sur l'environnement des émissions de CO<sub>2</sub>.

Ainsi, la CINOR se fixe l'objectif de compenser au minimum 15% de ses émissions à l'horizon 2050, voire plus afin d'atteindre la neutralité carbone.

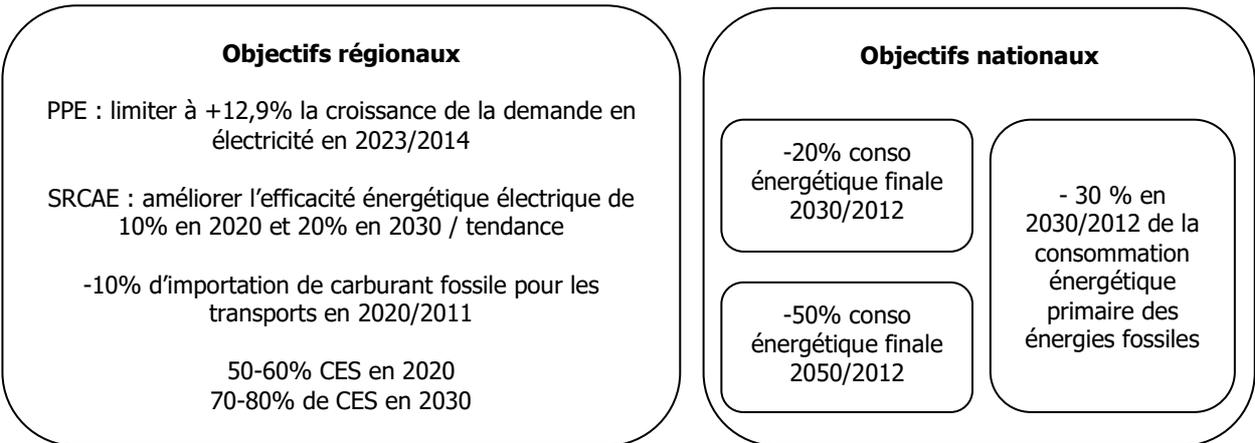
Echéance	Objectif PCAET CINOR	Leviers d'actions possibles
<b>2021</b>	+ 2 000 t <sub>éq</sub> CO <sub>2</sub> /an  11% des émissions actuelles compensées en 2030	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Végétalisation des villes (ombrières ou toitures végétalisées, jardins, plantation d'arbres sur le bord des routes...)</li> <li>• Prendre en compte la trame verte bleue dans les projets d'aménagement</li> <li>• Inscrire dans les PLU l'obligation d'utilisation de bois local dans la construction</li> </ul>
<b>2026</b>		
<b>2030</b>		
<b>2050</b>	Compenser 15 à 20% des émissions Neutralité carbone	

*Tableau 82 Objectifs de stockage du carbone du PCAET CINOR*

**2.3 Maîtrise de la consommation d'énergie finale**

La maîtrise de la consommation d'énergie est un enjeu également très important pour la CINOR et plus généralement pour La Réunion. En effet, en 2016, le taux de dépendance énergétique de l'île est de 86,6%, ce qui signifie que les énergies fossiles – importées – représentent 86,6% de la consommation d'énergie primaire<sup>23</sup>.

Maîtriser la consommation d'énergie et développer les énergies renouvelables participent donc de l'autonomie énergétique de l'île, objectif visé par la Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte à horizon 2030 pour les départements d'outre-mer. Cela concourt également à la réduction des émissions de GES.



<sup>23</sup> L'énergie primaire est l'énergie tirée de la nature (énergie tirée du soleil, des fleuves ou du vent) ou contenue dans les produits énergétiques tirés de la nature (comme les combustibles fossiles ou le bois) avant transformation (source : Commissariat Général du Développement Durable)

Comme précisé dans la partie « diagnostic territorial », les activités qui ont lieu sur le territoire de la CINOR engendrent la consommation de 306 ktep d'énergie, ce qui correspond à 3 562 GWh environ par an ces dernières années (données 2014 à 2016 selon les sources disponibles).

Les objectifs régionaux et nationaux ci-dessous sont en cohérence avec les objectifs de réduction des émissions de GES fixés plus haut.

La demande en électricité, en particulier dans les secteurs résidentiel et tertiaire, devra être contenue afin de respecter les objectifs de la PPE. Depuis plusieurs années, la demande en électricité augmente de 2% par an environ à l'échelle régionale. L'efficacité énergétique électrique est cependant difficilement mesurable, d'autant plus par rapport à un « scénario tendanciel ».

L'objectif de réduction de 10% d'importation de carburants fossiles pour les transports en 2020-2021 par rapport à 2011 paraît réaliste si l'on fixe effectivement en même temps à 40% la réduction des émissions de GES du transport routier en 2030, celles-ci étant directement liées à la consommation de carburant. La réduction de 30% en 2030 de la consommation énergétique primaire d'énergies fossiles par rapport à 2012 paraît également réaliste si l'on considère qu'en 2030 le mix électrique sera 100% renouvelable et que l'on a fixé les objectifs de réduction de CO<sub>2</sub> tels qu'au 2.1.

Enfin, concernant l'équipement des logements en chauffe-eau solaires (CES), aujourd'hui d'après la partie diagnostic 90 000 habitants environ restent à équiper en CES sur le territoire de la CINOR sur 200 000 habitants environ, ce qui représente 45% de la population restant à équiper. Il s'agira donc d'encourager l'installation de CES sur le territoire (notamment par des incitations financières) afin de dépasser les objectifs du SRCAE.

Les objectifs du PCAET sont fixés en lien avec les objectifs nationaux :

- En 2030, baisse de 20% de la consommation d'énergie finale et de 30% de la consommation d'énergies fossiles (par rapport à 2016 car il s'agit des données disponibles dans le diagnostic territorial et la consommation d'énergie varie peu d'une année sur l'autre) ;
- En 2050, baisse de 50% de la consommation d'énergie finale.

Les objectifs suivants ont également été fixés :

- Réduire la consommation d'électricité de 2% en 2030 et 15% en 2050 par rapport à 2016 ;
- Réduire la consommation d'énergies fossiles de 65% en 2015 par rapport à 2016 ;
- Multiplier par 2 la consommation d'énergie à partir de bois et du solaire thermique.

A partir de ces objectifs, les objectifs pour 2021 et 2026 ont été fixés en prenant pour hypothèse une évolution linéaire des consommations, ce qui aboutit au graphique de la Figure 47 ci-dessous.

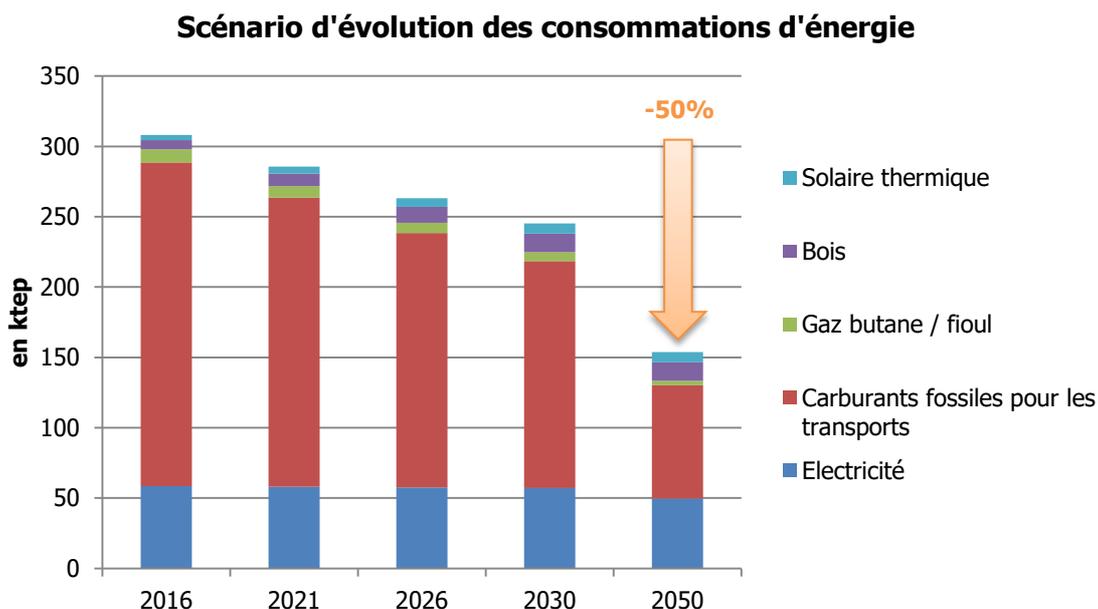


Figure 47 : Objectifs d'évolution des consommations d'énergies pour la CINOR par type d'énergie de 2016 à 2050

Il s'agit donc principalement de réduire les consommations d'énergies fossiles.

Echéance	Objectifs PCAET CINOR	Leviers d'actions possibles
<b>2021</b>	-7% de la consommation d'énergie finale / 2016 -10% de la consommation d'énergies fossiles / 2016 60% des logements équipés de CES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promouvoir les modes de déplacements alternatifs à la voiture individuelle (transports en commun, modes actifs, covoiturage...)</li> <li>• Encourager les ménages et entreprises à s'équiper de chauffe-eau solaires et d'électroménager performant</li> <li>• Rénovation de l'éclairage public</li> </ul>
<b>2026</b>	-15% de la consommation d'énergie finale / 2016 -20% de la consommation d'énergies fossiles / 2016 75% des logements équipés de CES	
<b>2030</b>	-20% de la consommation d'énergie finale / 2016 -30% de la consommation d'énergies fossiles / 2016 90% des logements équipés en CES	
<b>2050</b>	-50% de la consommation d'énergie finale / 2016 -65% de la consommation d'énergies fossiles / 2016	

Tableau 83 : Objectifs d'évolution de la consommation d'énergie du PCAET CINOR

A noter que les objectifs concernant l'évolution de la consommation d'électricité sont plus ambitieux que ceux de la PPE qui propose un taux de croissance de la consommation d'électricité de 1% par an en 2030, et +13% en 2023 par rapport à 2014. Dans le scénario ci-dessus, la consommation d'électricité reste globalement stable jusqu'en 2030 puis diminue jusqu'en 2050. Cet objectif est très ambitieux étant donné que la tendance est à l'augmentation d'environ 2% par an à l'échelle régionale ces dernières années.

En ce qui concerne la répartition des efforts à faire par secteur d'activité, tout comme pour les émissions de GES, différents scénarios ont été proposés afin de répartir l'objectif de réduction de 20% de la consommation d'énergie finale à horizon 2030 par rapport à 2016 par secteur d'activité :

- Scénario 1 : même objectif de réduction de 20% sur chaque secteur d'activité
- Scénario 2 : objectifs de réduction plus importants sur les secteurs résidentiel, tertiaire et industrie
- Scénario 3 : objectifs de réduction plus élevés sur les secteurs les plus émetteurs
- Scénario 4 : objectifs les plus ambitieux sur les secteurs les moins émetteurs

Il apparaît alors que seules deux stratégies permettent d'atteindre l'objectif de 2030 : viser une réduction de 20% dans chaque secteur (scénario 1), ou agir de manière plus ambitieuse sur les postes les plus émetteurs tout en développant une politique visant des réductions dans tous les domaines (scénario 3). Cette stratégie semble la plus pertinente étant donné que les actions sur certains secteurs comme l'agriculture ou les déchets seront plus difficiles à mettre en œuvre.

La stratégie la plus efficace et la plus réaliste consiste donc à fixer des objectifs de réduction plus élevés sur les postes les plus émetteurs : transport (routier et non-routier), résidentiel, tertiaire et industrie.

Le tableau montre également qu'une politique qui ne concernerait que l'un ou l'autre des postes d'émissions serait inefficace.

Secteur	Consommation d'énergie finale (ktep)	% des consommations	Obj 2030 sc 1	Obj 2030 sc 2	Obj 2030 sc 3	Obj 2030 sc 4
			<i>Même effort sur tous les postes</i>	<i>Résidentiel, tertiaire, industrie</i>	<i>Obj plus élevés sur les plus gros postes</i>	<i>Obj plus élevés sur les plus petits postes</i>
Résidentiel	42,1	13,8%	-20%	-30%	-20%	-15%
Tertiaire	20,0	6,5%	-20%	-30%	-15%	-15%
Transport routier	99,9	32,6%	-20%	-10%	-25%	-10%
Transport non routier	128,8	42,1%	-20%	-10%	-20%	-10%
Agriculture	0,3	0,1%	-20%	-5%	-10%	-50%
Déchets	0,6	0,2%	-20%	-5%	-10%	-50%
Industrie hors énergie	14,6	4,8%	-20%	-30%	-15%	-50%
<b>TOTAL</b>	<b>306,3</b>	<b>100%</b>	<b>-20%</b>	<b>-15%</b>	<b>-21%</b>	<b>-13%</b>

Tableau 84 : Scénarios de réduction des consommations d'énergie finale par secteur pour atteindre l'objectif 2030

Source : SPL Energies Réunion

Les objectifs de réduction des consommations d'énergie finale que se fixe la CINOR à horizon 2030 sont donc ceux indiqués dans le scénario 3 :

- **Réduction de 25% des consommations du transport routier**

- o La consommation moyenne de carburant des voitures neuves est passée de 7,3 L/100km pour les véhicules essence et 6,6 L/100km pour les véhicules diesel en 1997 à 5,1 L/100km pour les véhicules essence et 4,2 L/100km pour les véhicules diesel en 2017, soit une réduction de 1,5% par an et 1,8% par an respectivement pour les véhicules essence et diesel en moyenne<sup>24</sup>. Avec un taux de renouvellement du parc automobile d'environ 7% par an à La Réunion (parc automobile stable)<sup>25</sup>, en 2030 tous les véhicules devraient avoir au maximum le niveau de consommation des véhicules neufs vendus aujourd'hui.
- o Le développement de solutions de mobilité alternatives à la voiture individuelle (mobilités actives, covoiturage, transports en commun...) parallèlement à la réduction de la place de la voiture permettra de reporter des déplacements aujourd'hui effectués en voiture vers d'autres modes de déplacements moins énergivores.

- **Réduction de 20% des consommations du secteur résidentiel**

66% des consommations d'énergie du secteur résidentiel sont des consommations d'électricité, qu'il s'agira donc de contenir à travers des actions de maîtrise de la demande en électricité (MDE) : isolation pour éviter ou réduire le recours à la climatisation, utilisation d'équipements performants (éclairage, électroménager, etc.), remplacement de chauffe-eau électriques par des chauffe-eau solaires...

<sup>24</sup> ADEME, Car labelling – chiffres clés, Evolution de la consommation moyenne – Véhicules particuliers neufs vendus en France

<sup>25</sup> DEAL Réunion, Chiffres et statistiques, Mars 2017, Immatriculations de véhicules neufs à La Réunion en 2016

- **Réduction de 20% des consommations du transport non routier** (transport aérien dans le cas de la CINOR)  
La CINOR n'a pas de pouvoir d'action direct sur les consommations de carburant liées à l'aviation qui ont lieu sur son territoire du fait de la présence de l'aéroport.

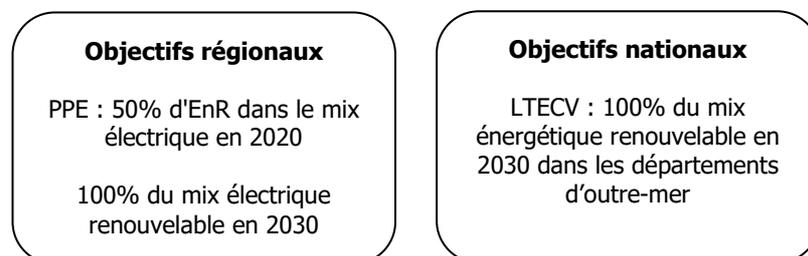
Entre 2007 et 2015, la consommation moyenne de carburant par passager pour 100km est passée de 4,02L à 3,4L, soit une diminution de plus de 15% de la consommation en 8 ans (presque 2% par an en moyenne)<sup>26</sup>. Les évolutions technologiques futures permettent donc d'envisager une réduction de 20% des consommations par passager pour 100km d'ici 2030. L'atteinte de l'objectif de réduction de 20% des consommations du secteur du transport aérien sera donc liée à l'évolution du trafic aérien sur le territoire : il ne sera atteignable que si son augmentation reste contenue.

- **Réduction de 15% des consommations du secteur tertiaire**  
D'après les données disponibles, le secteur tertiaire ne consomme quasiment que de l'électricité (98% des consommations). La réduction des consommations de ce secteur passera donc, comme pour le secteur résidentiel, par le recours à des actions de MDE telles que la rénovation du parc, l'isolation, le recours à de l'éclairage et des climatiseurs performants ou encore la réfection de l'éclairage public.
- **Réduction de 10% des consommations dans les autres secteurs : déchets et agriculture,**  
Ces secteurs sont aujourd'hui plus difficiles à toucher, notamment parce qu'ils sont en partie méconnus. Il s'agira donc de réaliser des études afin d'identifier les gisements d'économie d'énergie existants pour pouvoir mettre en place des actions pertinentes afin d'atteindre l'objectif fixé.

## 2.4 Production d'énergie renouvelable, récupération et stockage d'énergie

La production d'énergie renouvelable est également un enjeu important pour la CINOR et La Réunion pour l'atteinte des objectifs régionaux de la PPE et concourir à l'autonomie énergétique de l'île.

Actuellement, les énergies renouvelables sur le territoire de la CINOR permettent de couvrir 4% des besoins en énergie du territoire et 21% des besoins en électricité. Ce taux s'élève à 34% à l'échelle régionale en 2016.



La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie prévoit le déploiement des énergies renouvelables avec les objectifs suivants pour 2018 et 2023 :

<sup>26</sup> Fédération nationale de l'Aviation Marchande, Observatoire, Baromètre environnemental 2016

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	9,7	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	Eolien terrestre	8,0	8,8	25,0	27,5
Déchets	valorisation énergétique			16,0	130,0
<b>Total par année</b>		<b>70,5</b>	<b>241,0</b>	<b>231,7</b>	<b>1032,5</b>

Tableau 85 : Objectifs de la PPE de la Réunion aux horizons 2018 et 2023 par rapport à 2014 en MW installés et en GWh produits par an

Source : PPE de la Réunion 2018/2023

Les projets déjà engagés ou programmés dans la PPE permettent de doubler la production d'énergie renouvelable sur le territoire de la CINOR d'ici 2023. On peut donc envisager une augmentation de 40% de la production d'énergie renouvelable d'ici 2020, puis se fixer des objectifs plus ambitieux pour 2030 afin de contribuer à faire de La Réunion une île au mix électrique 100% renouvelable.

Dans la partie diagnostic, les potentiels suivants sont identifiés :

- Eolien : +8 MW grâce au repowering du parc éolien de Sainte-Suzanne
- Photovoltaïque : + 12 MW en 2019
- Biomasse : +10-11 MW avec le projet du SYDNE. Le potentiel de biomasse valorisable pour l'énergie identifié dans le projet de SRB est de 29,5 GWh/an pour la CINOR
- Solaire thermique : +36 GWh économisés pour atteindre l'ensemble du parc équipé de CES
- SWAC : 1 projet de SWAC est en cours d'étude

Le diagnostic fait ainsi état d'un potentiel de production renouvelable de 260 GWh/an environ en 2023, ce qui correspond à environ 10% de la production totale renouvelable prévue à cette échéance à l'échelle de l'île. Cela correspond à +117 GWh de production renouvelable par rapport à l'état actuel.

Ainsi, en se fixant l'autonomie électrique en 2030 et en considérant la croissance des consommations d'électricité, la CINOR devra produire au minimum quatre fois ce qu'elle produit aujourd'hui à cette échéance.

Ainsi, en prenant en compte le potentiel identifié dans le diagnostic et la contribution de la CINOR aux objectifs de la PPE à horizon 2023, on peut proposer la déclinaison par secteur suivante (

Filière \ Production (GWh/an)	Actuelle	2021	2023 (PPE)	2026	2030	2050
Eolien	11	19,8	19,8	30	50	100
Photovoltaïque	34,8	56,4	78	120	180	250
Biogaz / biomasse	52,9	67,7	82,4	100,0	120,0	150
Solaire thermique	42,2	46,9	52,8	58,7	70,4	100
SWAC	0	0	0	40	40	80
Autres énergies non développées aujourd'hui (gazéification, énergies marines, etc.)	0	0	30	50	100	200
<b>TOTAL (GWh/an)</b>	<b>140,9</b>	<b>190,8</b>	<b>263,0</b>	<b>398,7</b>	<b>560,4</b>	<b>880</b>

Consommation 2016 3 751 GWh (on enlève le solaire thermique pour éviter le double-compte)  
 Couverture par les EnR 4% 5% 7% 11% 15% 23%

Tableau 86).

Filière \ Production (GWh/an)	Actuelle	2021	2023 (PPE)	2026	2030	2050
Eolien	11	19,8	19,8	30	50	100
Photovoltaïque	34,8	56,4	78	120	180	250
Biogaz / biomasse	52,9	67,7	82,4	100,0	120,0	150
Solaire thermique	42,2	46,9	52,8	58,7	70,4	100
SWAC	0	0	0	40	40	80
Autres énergies non développées aujourd'hui (gazéification, énergies marines, etc.)	0	0	30	50	100	200
<b>TOTAL (GWh/an)</b>	<b>140,9</b>	<b>190,8</b>	<b>263,0</b>	<b>398,7</b>	<b>560,4</b>	<b>880</b>

Consommation 2016 3 751 GWh (on enlève le solaire thermique pour éviter le double-compte)  
 Couverture par les EnR 4% 5% 7% 11% 15% 23%

Tableau 86 : Propositions d'objectifs pour le développement des EnR de la CINOR, en lien avec les objectifs de la PPE 2018-2023

A ce stade, la collectivité souhaite se fixer les objectifs suivants :

Echéance	Objectif PCAET CINOR	Leviers d'actions possibles
<b>2021</b>	190 GWh/ an produits à partir des énergies renouvelables : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35% biogaz/biomasse</li> <li>• 30% photovoltaïque</li> <li>• 25% solaire thermique</li> <li>• 10% éolien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise à disposition de toitures pour le développement du photovoltaïque sur tous types de bâtiments (collectivités, habitat individuel et collectif privé et social, bâtiments tertiaires et industriels...)</li> </ul>
<b>2026</b>	400 GWh/an produits à partir des renouvelables : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% photovoltaïque</li> <li>• 25% biogaz/biomasse</li> <li>• 15% solaire thermique</li> <li>• 13% autres énergies</li> <li>• 10% SWAC</li> <li>• 8% éolien</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appels à projets photovoltaïques</li> <li>• Valorisation des biodéchets et déchets verts en énergie</li> <li>• Développer des projets innovants</li> </ul>

	Multiplier par 4 la production 2016 d'électricité à partir des énergies renouvelables	et/ou expérimentaux (ex : éolien offshore, SWAC...)
<b>2030</b>	560 GWh/an produits à partir des énergies renouvelables : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 32% photovoltaïque</li> <li>• 21% biogaz/biomasse</li> <li>• 18% autres énergies</li> <li>• 13% solaire thermique</li> <li>• 9% éolien</li> <li>• 7% SWAC</li> </ul>	
<b>2050</b>	880 GWh/an produits à partir des énergies renouvelables : <ul style="list-style-type: none"> <li>• 28% photovoltaïque</li> <li>• 23% autre énergies</li> <li>• 17% biogaz/biomasse</li> <li>• 11 éolien</li> <li>• 11% solaire thermique</li> <li>• 9% SWAC</li> </ul>	

Tableau 87 : Objectifs de développement des énergies renouvelables du PCAET CINOR

Les objectifs de développement les plus ambitieux se concentrent sur les filières suivantes :

- Solaire (thermique et photovoltaïque)
- Biomasse (biodéchets et déchets verts collectés par l'EPCI)
- Eolien

La CINOR souhaite également encourager le développement de projets innovants (SWAC, gazéification, éolien offshore, etc.) ainsi que la récupération et le stockage d'énergie sur son territoire.

Une étude de potentiel en énergie renouvelable est nécessaire afin d'affiner ces estimations. Celle-ci fait l'objet de la fiche action 1.1. Les objectifs de développement des énergies renouvelables seront ainsi mis à jour lors de la révision du PCAET, conformément aux potentiels identifiés par l'étude.

## 2.5 Productions biosourcées à usage autre qu'alimentaire

Les produits biosourcés sont des produits industriels non alimentaires obtenus à partir de matières premières renouvelables issues de la biomasse (végétaux par exemple). En substituant les matières premières fossiles utilisées par notre industrie, cette filière contribue à réduire notre dépendance aux ressources fossiles et certains impacts environnementaux et sanitaires qui y sont liés. Nous ne considérons ici que l'utilisation de produits biosourcés à usage énergétique.

D'après les données issues de l'état initial du Schéma Régional Biomasse en cours de validation, la CINOR possède un potentiel de valorisation des biodéchets et des déchets verts, en particulier pour produire de l'énergie. La collecte séparée des biodéchets est un exemple d'action qui bénéficierait à la fois à la production d'énergie si les biodéchets sont méthanisés et à la réduction des émissions de GES. La CINOR souhaite donc se fixer des objectifs ambitieux dans ce domaine.

Echéance	Objectif PCAET CINOR	Leviers d'actions possibles
<b>2021</b>		
<b>2026</b>	Collecte séparée des biodéchets pour valorisation énergétique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'aires de compostage (jardins partagés, composteurs collectifs en pied d'immeubles...)</li> </ul>
<b>2030</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place de la collecte séparée des biodéchets (déjà prévue) pour valorisation</li> </ul>
<b>2050</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• R&amp;D pour l'utilisation de biomatériaux</li> </ul>

Tableau 88 : Objectifs de développement des productions biosourcées du PCAET CINOR

A l'heure actuelle, il n'est pas possible de fixer des objectifs plus précis à moyen et long terme.

## 2.6 Réduction des émissions de polluants atmosphériques et de leur concentration

En l'absence d'inventaire des émissions de polluants atmosphériques et déclinaison par secteur d'activité, il n'est pas possible de répondre à la demande réglementaire de fixer des objectifs chiffrés de réduction par secteur d'activité. La qualité de l'air est mesurée à partir de cinq stations disséminées sur le territoire de la CINOR. La qualité de l'air est globalement bonne sur le périmètre de l'EPCI, avec quelques pics de polluants constatés sur les grands axes routiers aux heures de pointe.

Au même titre que le SRCAE, la CINOR souhaite respecter les normes réglementaires en vigueur et participer à l'amélioration du réseau de surveillance de la qualité de l'air, piloté par ATMO Réunion.

Echéance	Objectif PCAET CINOR	Leviers d'actions possibles
2021	Améliorer la connaissance (réalisation d'un inventaire des émissions de polluants)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Financement d'une station de surveillance supplémentaire à Ste-Marie (aéroport)</li> </ul>
2026	Ne plus dépasser les seuils réglementaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Développement des transports en commun, véhicules électriques et modes actifs (installation de bornes de recharge, aménagements cyclables et piétons, parkings relais, etc.)</li> </ul>
2030		
2050		<ul style="list-style-type: none"> <li>Développement des énergies renouvelables et diminution de l'utilisation des énergies fossiles</li> </ul>

Tableau 89 : Objectifs de réduction de la pollution atmosphérique du PCAET CINOR

D'une manière générale, la réduction du recours aux énergies fossiles et la réduction du trafic routier permettront également la réduction des polluants atmosphériques (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO et particules fines).

Suite à la réalisation du cadastre des émissions par ATMO Réunion, la CINOR pourra se fixer des objectifs chiffrés lors de la révision du PCAET.

## 2.7 Evolution coordonnée des réseaux énergétiques

D'après EDF SEI qui est en charge du transport et de la distribution d'électricité à La Réunion, les principaux enjeux concernant les réseaux d'électricité sont de :

- Faciliter la transition énergétique en raccordant et gérant la production décentralisée ;
- Accompagner les grands projets pour optimiser le développement des réseaux et préparer les infrastructures nécessaires pour répondre aux ambitions futures du territoire ;
- Améliorer la résilience des réseaux ruraux vis-à-vis de l'ensemble des aléas climatiques ;
- Poursuivre les efforts d'automatisation du réseau afin d'accroître la réactivité et permettre une réalimentation rapide du plus grand nombre de clients en cas d'incident ;
- Poursuivre, en zone urbaine, les investissements de renouvellement des câbles souterrains HTA et BT d'anciennes technologies ;
- Répondre aux problèmes ponctuels de qualité de fourniture localisés.

La CINOR s'engage à contribuer à hauteur de ses moyens et compétences à l'évolution des réseaux électriques sur son territoire afin d'accompagner la transition énergétique. Il n'est cependant pas possible à l'heure actuelle de fixer des objectifs précis sur ce volet.

## 2.8 Adaptation au changement climatique

Les actions visant à réduire l'utilisation d'énergies fossiles et à réduire le transport routier auront également un impact sur la vulnérabilité du territoire sur ces domaines.

Afin de réduire sa vulnérabilité dans les secteurs de l'aménagement, de la gestion de l'eau et de la biodiversité, des actions spécifiques devront être mises en place et inscrites de manière transversale dans le PCAET et les documents d'urbanisme. Il est à noter que la minéralité et la densité du bâti sont des facteurs aggravants de la vulnérabilité des personnes ; il est donc important de prévoir également de la végétalisation dans les actions du PCAET afin de rendre les zones urbaines plus « vivables ».

A moyen terme, la CINOR souhaite améliorer sa connaissance des niveaux de vulnérabilité et donc disposer à la fois de données territorialisées et d'un suivi des actions spécifiques en interne, en lien avec l'Etat, le Conservatoire du Littoral et le BRGM pour l'élaboration et le suivi des Plans de Prévention des Risques Naturels.

A ce titre, le site du ministère de la transition écologique et solidaire propose un cahier des charges type pour une première étude de cadrage sur les impacts, la vulnérabilité et l'adaptation au changement climatique à une échelle territorialisée, afin d'apporter une première vision d'ensemble sur cette problématique.<sup>27</sup>

Echéance	Objectif proposé	Leviers d'actions possibles
2021	Améliorer la connaissance	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mener une étude fine de la vulnérabilité du territoire de la CINOR (aujourd'hui seule une étude à l'échelle de l'île datant de 2011 est disponible)</li> <li>Assurer le suivi de la vulnérabilité (trait de côte, inondations, épisodes exceptionnels, etc.)</li> <li>Renforcer le littoral pour limiter l'érosion</li> <li>Prendre en compte l'adaptation au changement climatique dans toutes les politiques publiques</li> </ul>
2026		
2030		
2050		

Tableau 90 : Objectifs relatifs à l'adaptation au changement climatique du PCAET CINOR

En l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de fixer des objectifs à moyen et long terme, il faut tout d'abord réaliser une étude approfondie de vulnérabilité. Le 2<sup>ème</sup> Plan national d'adaptation au changement climatique devrait être disponible sous peu et apporter des éléments complémentaires. Il tiendra compte en particulier des spécificités des outre-mer et des thématiques prioritaires mises en avant par le rapport du CGEDD que sont la ressource en eau, les zones littorales et les villes.

## 2.9 Autres considérations

### **Précarité énergétique<sup>28</sup> et précarité liée à la mobilité**

La précarité énergétique est un enjeu particulièrement important sur le territoire réunionnais où plus de 40% des ménages bénéficiaient en 2016 du tarif social de l'électricité.

La loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte fixe comme objectif une **réduction de 15% de la précarité énergétique en 2020** par rapport à 2017.

A La Réunion, on peut mesurer le poids de l'effort énergétique, défini comme le rapport des dépenses liées à l'énergie sur les dépenses totales d'un ménage, ou encore le taux d'effort énergétique<sup>29</sup> des familles faisant partie du dispositif SLIME (Service Local d'Intervention pour la Maîtrise de l'Energie). Même s'il ne s'agit pas d'indicateurs complets de la précarité énergétique, ils permettent de donner une estimation de la précarité énergétique sur le territoire.

<sup>27</sup> Disponible sur <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/adaptation-france-au-changement-climatique#e4>

<sup>28</sup> Est en situation de précarité énergétique une personne qui éprouve dans son logement des difficultés particulières à disposer de la fourniture d'énergie nécessaire à la satisfaction de ses besoins élémentaires en raison de l'inadaptation de ses ressources ou de ses conditions d'habitat. *Définition inscrite dans la loi Besson du 31 mai 1990.*

<sup>29</sup> Taux d'effort énergétique : dépenses en énergie (y compris les dépenses de chauffage collectif) rapportées aux ressources du ménage. Les dépenses en énergie comprennent le chauffage, l'éclairage, les coûts liés à l'énergie nécessaire pour chauffer l'eau ainsi que la consommation des appareils électroménagers. *Source INSEE*

A titre d'exemple, le nombre de visites à des familles en précarité énergétique dans le cadre du dispositif régional SLIME s'élève à 315 en 2017, 330 en 2016 et 399 en 2017 sur le territoire de la CINOR, soit un total de 1 044 visites entre 2015 et 2017. Ces visites permettent aux familles d'obtenir des conseils afin de faire des économies d'énergie. Les familles reçoivent également à cette occasion des LED ainsi que dans certains cas des kits de douche permettant de diminuer leurs consommations d'eau.

Le taux d'effort énergétique moyens des foyers visités dans le cadre du dispositif SLIME sur le territoire de la CINOR est de 7%. Cela signifie que 7% des ressources de ces ménages sont consacrées aux dépenses énergétiques.

Dans le cadre du dispositif régional Eco-Solidaire qui permet aux familles aux revenus modestes d'obtenir un chauffe-eau solaire en ne payant que la TVA, 61 chauffe-eau ont été installés en 2015 sur le territoire de la CINOR, 58 en 2016 et 82 en 2017, pour un total de 201 chauffe-eau installés entre 2015 et 2017. Cela permet de réduire la facture d'électricité des ménages bénéficiaires d'environ 30%.

Les actions du Programme Local de l'Habitat (en cours de révision) permettront également aux ménages aux revenus modestes d'accéder à des logements plus salubres et plus performants, ce qui pourra contribuer à faire baisser leurs besoins en énergie (présence de chauffe-eau solaires, gains en confort permettant de faire reculer l'utilisation de brasseurs d'air et/ou climatisation...)

En ce qui concerne la précarité en termes de transport, le réseau de transports en commun de la CINOR propose des tarifs réduits aux personnes les plus éloignées de l'emploi afin de faciliter leur mobilité (jeunes de moins de 25 ans, demandeurs d'emploi, personnes à mobilité réduite).

En 2015, une étude comparative de l'INSEE sur les prix à la Réunion par rapport à la métropole a démontré que les transports sont devenus plus abordables à la Réunion qu'en métropole (-4%), alors qu'ils étaient plus coûteux en 2010 (+ 8 %). En effet, les services de transport de personnes sont meilleur marché à La Réunion suite à la forte baisse des abonnements et tickets transports en commun.

D'autre part, les dernières informations de l'INSEE concernant la répartition de la consommation des ménages issues du Tableau Economique de la Réunion de 2014 montrent qu'à l'échelle de l'île, le transport arrive en tête des postes de consommation (18,4% de la consommation en 2011).

La CINOR souhaite améliorer la connaissance de l'état de précarité énergétique sur son territoire et s'engager pour une **transition écologique socialement juste**, notamment permettre à tous d'avoir accès à un logement salubre, à l'énergie et à la mobilité.

### **Création d'emplois**

En lien avec le projet de territoire de créer 5 000 emplois et consciente que la transition énergétique et écologique est génératrice d'emplois<sup>30</sup>, la CINOR souhaite s'engager résolument vers un modèle durable de territoire afin de contribuer à la fois à la lutte contre le chômage et à la lutte contre le changement climatique.

La CINOR se fixe à ce titre un double objectif : réduire le chômage tout en renforçant les secteurs nécessaires à une économie respectueuse de l'environnement, en particulier le **secteur de l'économie circulaire** (qui inclut l'économie sociale et solidaire).

A titre d'exemple, le nombre d'emplois directs dans le domaine de l'énergie à La Réunion représentait 2 821 personnes en 2016, en augmentation de 2,1% par rapport à l'année 2015<sup>31</sup>. Selon une publication de l'INSEE datant de juillet 2013, en 2010 La Réunion comptait 1 440 « métiers verts » (secteurs de l'assainissement et du traitement des déchets, de la production et distribution d'énergie et d'eau et de la protection de la nature) et 36 370 « métiers verdissants » (bâtiments, transport-logistique, espaces verts, entretien-réparation, agriculture-sylviculture et autres)<sup>32</sup>.

En interne, la collectivité souhaite également encourager et valoriser les agents et les élus dans les initiatives qui visent à concourir aux objectifs du PCAET.

---

<sup>30</sup> Les emplois de la transition énergétique, une opportunité pour la France. CFDT, CLER, Gesec, Gimélec, RAC-F. 2017

<sup>31</sup> Observatoire Energie Réunion, Bilan Energétique de La Réunion 2016 édition 2017

<sup>32</sup> INSEE Partenaires n°24, juillet 2013, Les métiers verts : 1 440 emplois dans un secteur porteur

### **Coût de l'inaction**

Évaluer le coût du réchauffement climatique relève de l'impossible, aucun modèle économique au monde ne pouvant prétendre chiffrer des phénomènes aussi imprévisibles que les catastrophes naturelles et autres événements extrêmes. Pourtant, certains économistes et organismes s'y sont essayés, ne serait-ce que pour prendre conscience de l'ampleur du risque qui pèse sur les économies du fait du réchauffement climatique et relativiser les montants des investissements nécessaires à la réalisation de la transition énergétique.

L'économiste britannique Nicholas Stern, ancien vice-président de la Banque mondiale et directeur du Budget et des Finances publiques au Trésor britannique, a estimé dans un rapport de 2006 que **l'inaction face aux dérèglements climatiques** pourrait coûter jusqu'à 6 800 milliards de dollars (5 500 milliards d'euros), soit **entre 5 % et 20 % du PIB mondial par an**. Cette fourchette s'explique par les éléments pris en compte dans le calcul : 5 % du PIB en prenant en compte l'impact sur la production et l'exploitation des ressources naturelles (étude limitée au système marchand), 14 % en intégrant les pertes de vies humaines, les services écologiques et jusqu'à 20 % en tenant compte de l'impact plus lourd et des capacités d'adaptation plus faibles dans les pays les plus pauvres.

À titre de comparaison, le rapport évalue les investissements nécessaires à la **stabilisation des concentrations en GES dans l'atmosphère à 1% du PIB mondial par an**<sup>33</sup>. Plus concrètement, il faut avoir conscience que les coûts de l'action sont mesurables et contrôlés quand le coût d'un dérèglement climatique accentué est lui, au-delà de tout contrôle. Le « rapport Stern » insiste, par ailleurs, sur le fait que plus les mesures adéquates seront mises en œuvre tardivement, plus le coût des politiques menées sera important.

Dans ses perspectives de l'environnement à l'horizon 2030<sup>34</sup>, l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) arrive à la même conclusion : en matière environnementale, « le coût de l'inaction est élevé, alors qu'il est possible de financer des actions ambitieuses permettant de protéger l'environnement sans compromettre la croissance économique ».

## **3 Axes stratégiques et structure du plan d'actions**

Afin de parvenir aux objectifs fixés ci-dessus, il s'agira d'agir simultanément sur deux volets : non seulement sur le **patrimoine et les compétences** de la CINOR (Figure 48 : « la CINOR agit ») mais plus largement sur **l'ensemble du territoire** (« la CINOR accompagne »). Ainsi, certaines fiches actions engageront non seulement la CINOR mais aussi certains partenaires dans leur mise en œuvre.

Dans cette partie sont déclinés les axes stratégiques que souhaite se fixer la CINOR afin d'atteindre les objectifs fixés ci-dessus.

### **3.1 Engager la transition énergétique**

Cet axe traduit la volonté de la collectivité de contribuer à faire de La Réunion une île renouvelable et indépendante énergétiquement.

Il comprend des actions concernant le développement des énergies renouvelables, le développement massif des chauffe-eau solaires et du photovoltaïque, notamment sur les toitures existantes afin de ne pas participer à l'artificialisation des sols. Il comprend également la valorisation des biodéchets et des déchets verts pour produire de l'énergie.

Ces actions contribuent aux objectifs de production d'énergie renouvelable, réduction des émissions de gaz à effet de serre (réduction de l'utilisation de combustibles fossiles dans les centrales de production d'électricité, même si elles ne sont pas situées sur le territoire de la CINOR) et adaptation au changement climatique (réduction de la vulnérabilité car l'approvisionnement énergétique est réalisé sur place au lieu d'être importé).

### **3.2 Disposer de bâtiments performants**

Cet axe regroupe les différentes actions concernant la maîtrise de la demande en énergie et la baisse des consommations dans le parc public et privé, qui s'accompagnent de la réduction de la précarité énergétique.

Des actions sont spécifiques au patrimoine de la CINOR (audit et rénovation du parc public) et d'autres ciblent les secteurs résidentiel, tertiaire et industriel (chauffe-eau solaires, accompagnement à la rénovation...).

<sup>33</sup> [http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20080910155339/http://www.hm-treasury.gov.uk/independent\\_reviews/stern\\_review\\_economics\\_climate\\_change/sternreview\\_translations.cfm](http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20080910155339/http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_translations.cfm)

<sup>34</sup> OCDE, « Perspectives de l'environnement de l'OCDE à l'horizon 2030 », 2008

Ces actions contribuent à l'atteinte des objectifs de réduction des consommations d'énergie, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation au changement climatique (des bâtiments plus performants permettent un gain en confort notamment lors d'évènements extrêmes).

### **3.3 Encourager la mobilité durable**

Cet axe est particulièrement important tant le transport a un impact prépondérant sur les consommations d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de la CINOR, qui concentre non seulement une activité et donc un trafic routier important mais également un trafic aérien avec la présence de l'aéroport de La Réunion sur le territoire.

Les actions de cet axe portent sur le développement des transports en commun et innovants et des mobilités actives. Il s'agit également d'inclure l'aéroport de La Réunion dans les réflexions sur le développement du transport aérien.

Ces actions ont un impact à la fois sur la réduction des consommations d'énergie, la réduction des émissions de GES et l'amélioration de la qualité de l'air.

### **3.4 Adapter le territoire au changement climatique et améliorer la qualité de vie**

Cet axe traite de la réduction de la vulnérabilité du territoire au changement climatique et donc à la réduction des risques pour les habitants du territoire grâce à l'adaptation des modes de vie.

Les actions de cet axe portent tout d'abord sur le suivi de la vulnérabilité et la gestion des risques naturels (action du projet de territoire) et également sur l'économie circulaire et la qualité de l'air.

Elles concourent à l'atteinte des objectifs concernant l'adaptation au changement climatique.

### **3.5 Préserver les milieux naturels et les ressources**

Cet axe traduit la volonté de la CINOR d'accompagner l'agriculture et la sylviculture locales et d'encourager la réduction des déchets.

Les actions de cet axe portent principalement les déchets, l'agriculture et la végétalisation permettant à la fois le stockage de carbone dans la biomasse et une meilleure qualité de vie pour les habitants

Ces actions ont un impact sur l'adaptation au changement climatique et la qualité de vie, ainsi que sur la réduction des émissions de GES (en encourageant une agriculture durable et locale en remplacement de produits importés par exemple).

### **3.6 Gouvernance et mobilisation du territoire**

Axe majeur du PCAET, il traduit la volonté de la CINOR de faire vivre le PCAET dans le temps afin d'assurer sa mise en œuvre effective. Il comprend notamment des actions d'animation, de communication et de formation pendant toute la durée de vie du PCAET.

Une gouvernance active et une mobilisation effective de tous les acteurs du territoire est une condition sine qua non de l'atteinte de l'ensemble des objectifs du PCAET.

Les différents axes stratégiques proposés sont présentés sous forme graphique sur la Figure 48 ci-dessous.

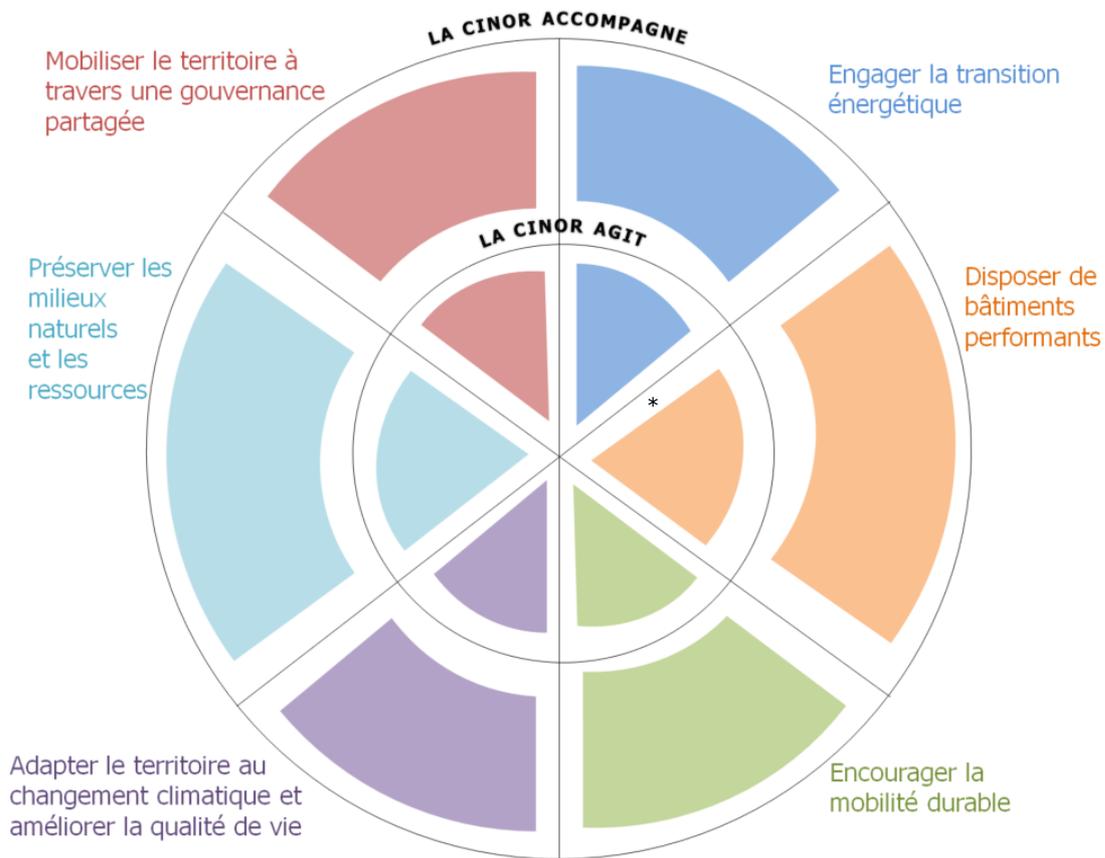


Figure 48 : Structure de la stratégie du PCAET de la CINOR

\* PV = photovoltaïque

Les deux cercles concentriques représentent les champs d'action de la CINOR :

- « La CINOR agit » pour les actions portées par l'EPCI ;
- « La CINOR accompagne » pour les actions portées ou co-portées par d'autres acteurs du territoire.

## Focus sur l'articulation des axes du PCAET avec le projet de territoire

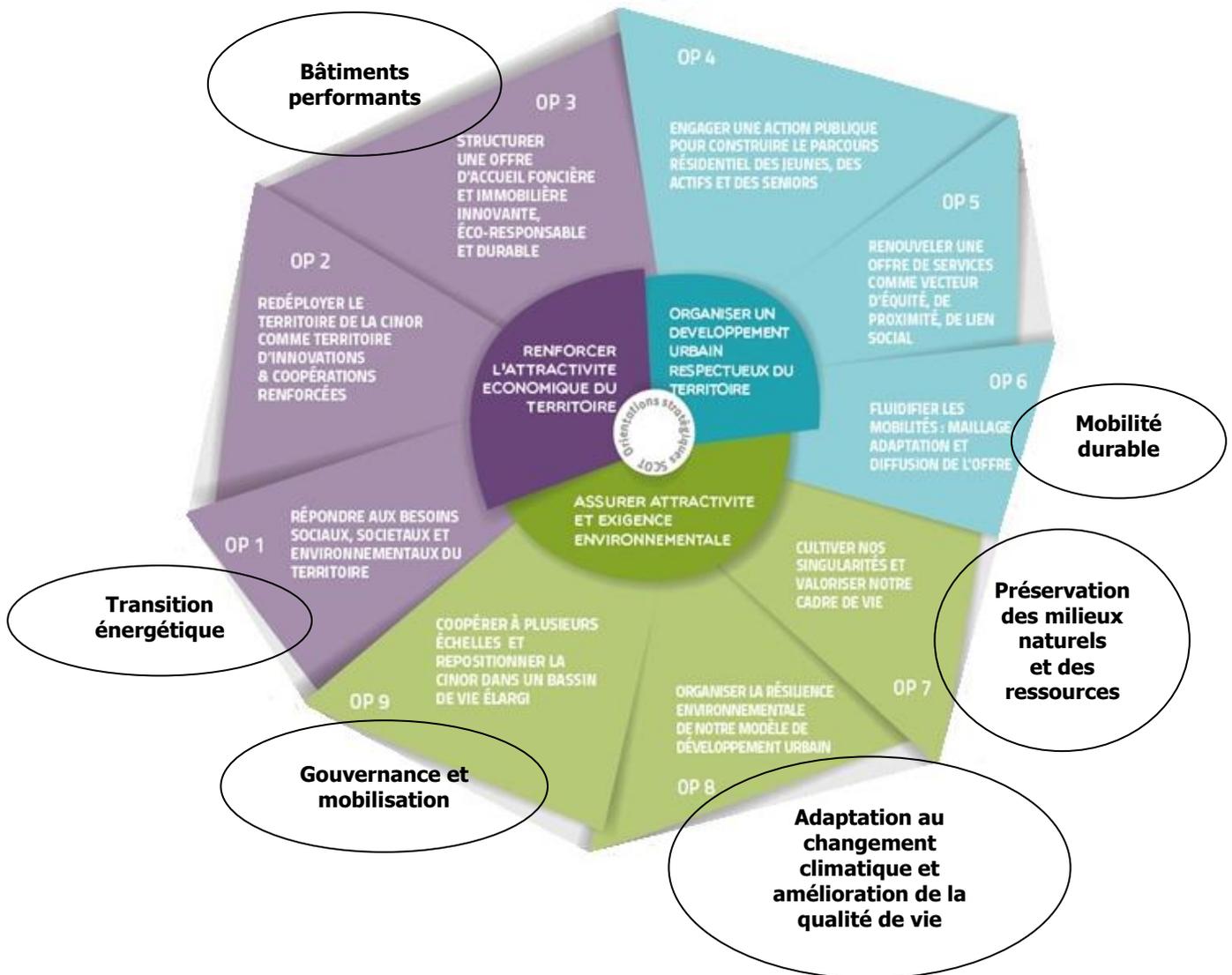


Figure 49 : Axes et objectifs opérationnels du projet de territoire CINOR et articulation avec les axes du PCAET

Le projet de territoire est composé de 9 objectifs opérationnels qui peuvent parfaitement s'articuler avec les 6 axes stratégiques du PCAET. A ce titre, le PCAET complète le projet de territoire sur le volet « air-énergie-climat » et les actions qui y sont inscrites s'inscriront également dans le projet de territoire.



# Programme d'actions



# Programme d'actions

## Sommaire

<b>Présentation du programme d'actions .....</b>	<b>153</b>
<b>Comment lire une fiche action ? .....</b>	<b>154</b>
<b>Axe 1 : Engager la transition énergétique.....</b>	<b>155</b>
<b>Axe 2 : Disposer de bâtiments performants.....</b>	<b>161</b>
<b>Axe 3 : Encourager la mobilité durable .....</b>	<b>167</b>
<b>Axe 4 : Adapter le territoire au changement climatique et améliorer la qualité de vie.....</b>	<b>173</b>
<b>Axe 5 : Préserver les milieux naturels et les ressources.....</b>	<b>180</b>
<b>Axe 6 : Mobiliser le territoire à travers une gouvernance partagée.....</b>	<b>187</b>

## Présentation du programme d'actions

Le programme d'actions de la CINOR se décompose en **38 actions réparties en 6 axes stratégiques** (cf. stratégie territoriale – 3). Sur certaines actions, la CINOR agit sur son patrimoine ou ses compétences (« la CINOR agit »), sur d'autres elle accompagne des acteurs du territoire qui portent des actions (« la CINOR accompagne ») et sur d'autres encore, elle agit et accompagne à la fois (Tableau 91).

Axe 1 - Engager la transition énergétique	Axe 2 - Disposer de bâtiments performants	Axe 3 - Encourager la mobilité durable	Axe 4 - Adapter le territoire au changement climatique et améliorer la qualité de vie	Axe 5 - Préserver les milieux naturels et les ressources	Axe 6 - Mobiliser le territoire à travers une gouvernance partagée
1.1 - Réaliser une étude de potentiel en énergies renouvelables et de récupération sur le territoire	2.1 - Poursuivre la mise en œuvre d'audits énergétiques sur le patrimoine public et mettre en œuvre les préconisations	3.1 - Réduire la part modale de la voiture	4.1 - Mener une étude prospective sur l'impact du changement climatique pour le territoire de la CINOR	5.1 - S'engager dans une démarche réduction, réemploi, valorisation pour réduire les déchets	6.1 - Animer et suivre la démarche PCAET pendant toute sa durée de vie
1.2 - Engager la collectivité dans une démarche Cit'ergie	2.2 - Inciter à l'installation de chauffe-eau solaires dans les logements existants	3.2 - Encourager le développement du vélo	4.2 - Mettre en place un plan de gestion des sédiments	5.2 - Optimiser la collecte des déchets ménagers et assimilés	6.2 - Organiser une formation par an minimum pour les élus et le personnel sur les enjeux du PCAET
1.3 - Maîtriser la consommation de l'éclairage public	2.3 - Mettre en place un guichet unique d'accompagnement sur la construction, rénovation et exploitation de l'habitat	3.3 - Développer des alternatives à la voiture individuelle (en lien avec le PDU / schéma des mobilités)	4.3 - Intégrer des critères environnementaux et la demande de labels dans la commande publique	5.3 - Développer des solutions de traitement des déchets ménagers et assimilés du territoire	6.3 - Organiser des événements permettant aux différents acteurs de s'approprier les enjeux du PCAET
1.4 - Promouvoir la mobilité électrique durable	2.4 - Accompagner la réalisation de bâtiments à énergie positive exemplaires	3.4 - Accompagner la transition écologique du transport routier de marchandises (TRM) vers le GNV et le bioGNV	4.4 - Mener une expérimentation d'écologie industrielle et territoriale sur une zone d'activités	5.4 - Accompagner le développement de jardins partagés et de projets d'agriculture urbaine	6.4 - Renforcer les moyens de la direction développement durable et avoir un référent PCAET dans chaque commune
1.5 - Développer l'autoconsommation sur le patrimoine public	2.5 - Demander systématiquement la certification NF Habitat HQE Ile de la Réunion pour toutes les opérations de logement social	3.5 - Accompagner la transition vers l'électromobilité des entreprises privées de transport de personnes	4.5 - Mettre en place une station de surveillance de la qualité de l'air à proximité de l'aéroport	5.5 - Mettre à disposition des plantes aux habitants et aux porteurs de projets pour encourager la végétalisation	6.5 - Dédier une enveloppe financière annuelle au soutien de projets exemplaires « labellisés PCAET »
1.6 - Mettre en place un programme d'économie de flux	2.6 - Lancer un appel à projet pour accompagner des entreprises à mettre en place des bonnes pratiques	3.6 - Co-élaborer le plan de mobilité interentreprises sur la plateforme aéroportuaire en lien avec le RRTG	4.6 - Instaurer une démarche d'économie circulaire en lien avec l'alimentation dans les établissements scolaires	5.6 - Participer à la pérennisation de la filière bois d'œuvre locale	6.6 - Sensibiliser le public scolaire aux enjeux du PCAET et organiser des challenges chaque année dans les écoles
			4.7 - Surveiller la qualité de l'air et son impact sur la santé	5.7 - Encourager la consommation agricole locale et de qualité	

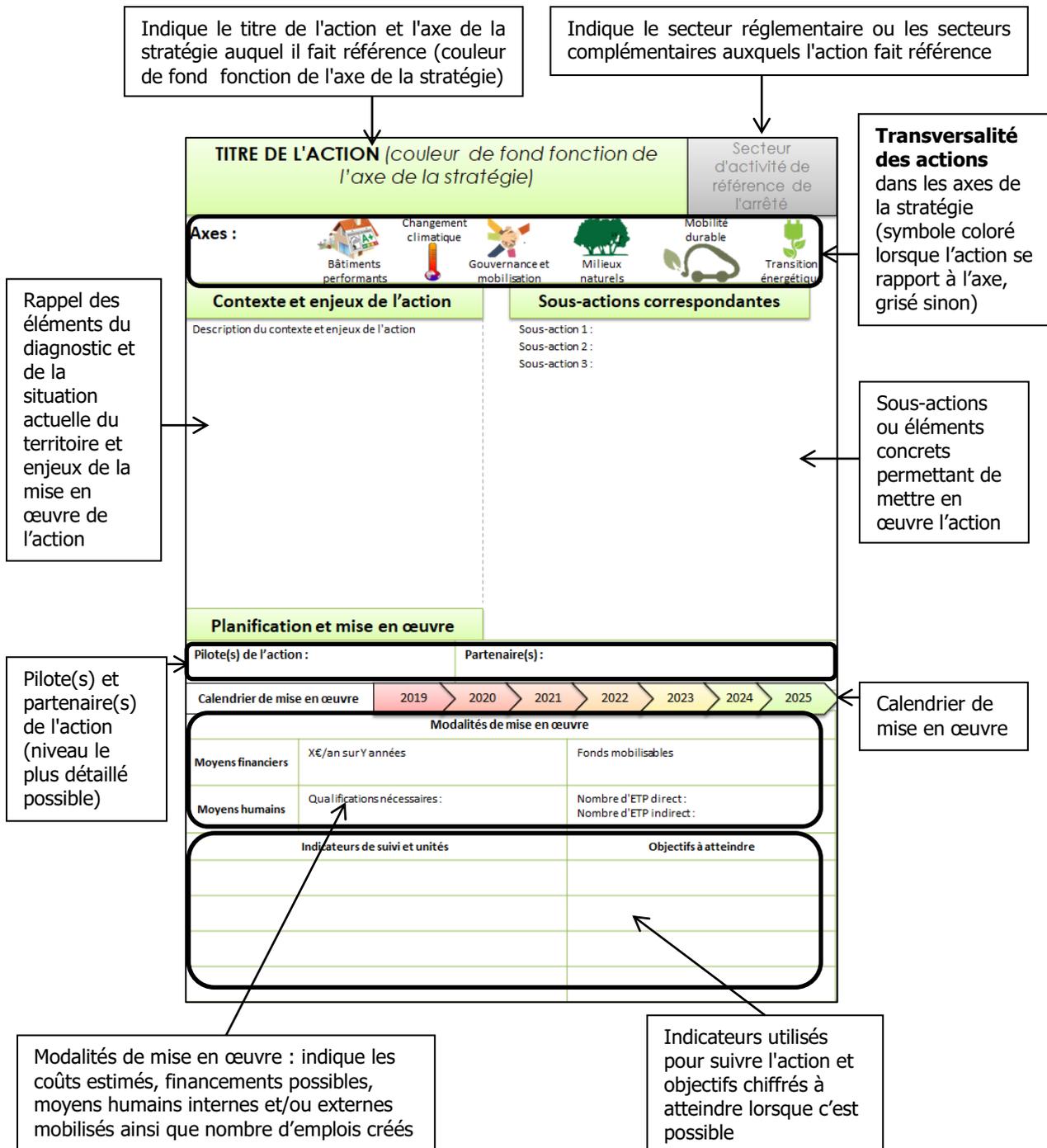
La CINOR agit : patrimoine et compétences CINOR

La CINOR accompagne : au-delà du patrimoine et des compétences CINOR

La CINOR agit et accompagne à la fois

Tableau 91 : Programme d'actions du PCAET CINOR

## Comment lire une fiche action ?



Il est à noter que les partenariats peuvent être financiers ou techniques. Il peut également s'agir de partenariats à construire lors de la mise en œuvre de l'action.

# Axe 1 : Engager la transition énergétique

<b>1.1 - Réaliser une étude de potentiel en énergies renouvelables et de récupération sur le territoire</b>	Tertiaire Industrie
---	------------------------

**Axes :** 

Contexte et enjeux de l'action	Sous-actions correspondantes
<p>Le bilan de l'analyse des énergies renouvelables sur le territoire de la CINOR fait état de 140,9 GWh/an produits en 2016, couvrant <b>moins de 4% des besoins en énergie</b> du territoire et <b>21% des besoins en électricité</b> (niveau régional : 34% en 2016).</p> <p>La CINOR pourrait accueillir 258 GWh/an de production d'énergie renouvelable à l'horizon 2023. Le <b>potentiel de développement des énergies renouvelables</b> pour les années suivantes reste à définir précisément.</p> <p>En outre, l'étude doit également permettre d'identifier le potentiel en <b>énergie de récupération</b>, en particulier auprès des industries du territoire qui sont prêtes à s'engager pour valoriser cette énergie.</p> <p>Cette action permettra d'identifier les filières avec le potentiel le plus important et permettra aux industriels de l'énergie de se positionner pour faire émerger des projets. La CINOR pourra ainsi contribuer au mix 100% renouvelable réunionnais.</p>	<p>L'action se décompose en plusieurs sous-actions:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Réaliser une étude permettant d'identifier à l'échelle du cadastre le potentiel total en énergies renouvelables et de récupération du territoire de la CINOR (cette étude doit couvrir tous les types d'énergie)</li> <li>Identifier les porteurs de projet et créateurs de filière afin de faire émerger des projets d'énergie renouvelable et de récupération selon les potentiels identifiés dans l'étude</li> </ol> <p>Les projets développés devront être appréciés au regard de la surface de foncier mobilisée (qui doit être la plus faible possible), de leur impact sur le cadre de vie des habitants et les déchets générés.</p>
Planification et mise en œuvre	

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction DD		Partenaire(s) : ADEME / SPL Energies Réunion / SYDNE / Industries					
Calendrier de mise en œuvre	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Modalités de mise en œuvre</b>							
Moyens financiers	25 000 à 50 000€/an pendant 2 ans			Fonds mobilisables / gains envisagés : Subvention ADEME pour la réalisation de l'étude (50-70%)			
Moyens humains	Qualifications nécessaires : BET énergie			Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : 0,5 personne en BET			
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>				<b>Objectifs à atteindre</b>			
Pourcentage d'avancement de l'étude				100% en 2021			
Taux de couverture des besoins en électricité de la CINOR par les énergies renouvelables et de récupération				30% en 2023 40% en 2025			

## 1.2 - Engager la collectivité dans une démarche Cit'ergie

Tertiaire

Axes :



Changement climatique



Gouvernance et mobilisation



Transition énergétique

### Contexte et enjeux de l'action

Cit'ergie est un dispositif porté par l'ADEME destiné aux communes et intercommunalités qui s'engagent dans une **amélioration continue de leur politique énergie-climat** en cohérence avec des objectifs climatiques ambitieux.

Un **label en 3 niveaux** récompense pour 4 ans le processus de management de la qualité de la politique énergétique et climatique de la collectivité. Cit'ergie est l'appellation française du label *European Energy Award*.

Le label Cit'ergie représente un **outil d'appui opérationnel pour la mise en œuvre du PCAET**, c'est pourquoi la CINOR souhaite s'engager dans cette démarche.

Un prédiagnostic financé à 100% par l'ADEME a été réalisé début 2018 et a permis de définir le niveau de label qu'il est possible d'atteindre par la CINOR : il s'agit du premier niveau du label, **CAP Cit'ergie**. L'engagement dans la démarche a été validé par délibération de la CINOR en date du 28 juin 2018.

### Sous-actions correspondantes

La démarche se décompose en cinq étapes :

1. Recrutement d'un conseiller Cit'ergie et construction d'un comité de pilotage et d'une équipe projet Cit'ergie - *6 à 12 mois*
2. Faire un état des lieux sur la base de chacun des 6 domaines considérés dans Cit'ergie (planification du développement territorial / patrimoine de la collectivité / approvisionnement eau, énergie, assainissement, déchets / mobilité / organisation interne / communication, coopération) - *année 1*
3. Valider un programme de politique climat-air-énergie pour 4 ans adopté par délibération - *année 1*
4. Mettre en œuvre et suivre les résultats - *années 2 à 4*
5. Réaliser un audit externe afin de demander la labellisation - *année 5*

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction DD

Partenaire(s) : ADEME / Autres directions CINOR

Calendrier de mise en œuvre

2019 → 2020 → 2021 → 2022 → 2023 → 2024 → 2025

#### Modalités de mise en œuvre

<b>Moyens financiers</b>	Conseiller Cit'ergie : environ 45 000€ sur 4 ans (environ 11 000€/an pendant 4 ans)	Fonds mobilisables / gains envisagés : Financement ADEME de 70% du coût du conseiller
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : conseiller Cit'ergie - chef de projet interne CINOR	Nombre d'ETP direct : 0,5 à la CINOR Nombre d'ETP indirect : 0,5 en BET Cit'ergie
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Recrutement d'un conseiller Cit'ergie		Conseiller recruté mi-2019 au plus tard
Voir rapport de suivi annuel du conseiller Cit'ergie		
Obtention du label Cap Cit'ergie		Label obtenu en 2024

## 1.3 - Maîtriser la consommation de l'éclairage public

Tertiaire

Axes :



Changement climatique



Transition énergétique

### Contexte et enjeux de l'action

L'éclairage public représente **entre 36 et 50% des factures** des communes de la CINOR (données 2012 à 2014).

Suite à un pré-diagnostic réalisé sur l'ensemble des communes de l'île par la SPL Energies Réunion et le SIDELEC, un diagnostic approfondi va être réalisé sur 13 communes, dont Sainte-Suzanne, financé à 100% par l'ADEME, EDF et le SIDELEC. Ce diagnostic pourrait être étendu aux communes de Sainte-Marie et Saint-Denis, ainsi qu'à l'éclairage public communautaire de la CINOR (on compte environ 20€ / point lumineux pour la réalisation du diagnostic).

Suite à la réalisation de ces diagnostics, des travaux de rénovation seront à réaliser (on compte environ 1 000 € / point lumineux pour les travaux).

Lors de la rénovation, il conviendra de **prendre en compte les enjeux environnementaux** liés notamment à l'avifaune en tenant compte des prescriptions du cahier des charges du label « Pétrels protégés » (élaboré par EDF et la SEOR).

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Réalisation d'un diagnostic éclairage public sur Sainte-Marie et la CINOR et mise à jour du diagnostic réalisé en interne par Saint-Denis pour correspondre au cahier des charges de l'ADEME
2. Réalisation de travaux pour la rénovation de l'éclairage public selon les besoins identifiés dans le diagnostic
3. Promouvoir et développer des solutions d'éclairage public intelligents et peu consommateurs dans les projets à venir

Saint-Denis : 14 857 points lumineux en 2013  
Diagnostic : 300 000 €  
Rénovation : 14,9 M€

Sainte-Marie : 5 024 points lumineux en 2013  
Diagnostic : 100 000 €  
Rénovation : 5 M€

Sainte-Suzanne : 2 500 points lumineux en 2013  
Diagnostic : 50 000 € (déjà pris en charge)  
Rénovation : 2,5 M€

CINOR : nombre de points lumineux à déterminer

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : Communes / SIDELEC / CINOR - Direction Infrastructures

Partenaire(s) : ADEME / EDF / Région Réunion / SPL Energies Réunion

Calendrier de mise en œuvre

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

#### Modalités de mise en œuvre

<b>Moyens financiers</b>	Diagnostic : 400 000 € pendant 1 an Rénovation : 22,4 M€ soit 4,5 M€/an pendant 5 ans environ	Fonds mobilisables / gains envisagés : Aides ADEME/EDF (70% du diagnostic) / FEDER pour les travaux (60% si demande avant fin 2019)
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : BET énergie	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : 1 en BET diag / travaux
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Nombre de diagnostics conformes au cahier des charges de l'ADEME réalisés		4 diagnostics réalisés en 2019 (Sainte-Marie, Saint-Denis, Sainte-Suzanne, CINOR)
Nombre de points lumineux rénovés		2025 : l'ensemble des points lumineux identifiés lors des diagnostics sont rénovés

## 1.4 - Promouvoir la mobilité électrique durable

Transport routier

Axes :



Changement climatique



Mobilité durable



Transition énergétique

### Contexte et enjeux de l'action

Le nombre de véhicules électriques est en constante augmentation à La Réunion (+76% entre 2016 et 2017) et est amené à augmenter de manière importante dans les années à venir.

Or, la recharge rapide ou pendant la pointe du soir sont susceptibles d'avoir un impact important sur la stabilité du réseau. Ainsi, pour accompagner le développement de la mobilité électrique et assurer une recharge de ces véhicules vertueuse avec un niveau de contrainte minimum sur le réseau électrique, il est préférable d'encourager prioritairement la recharge à partir d'énergie renouvelable (photovoltaïque) et à minima la recharge à partir de bornes « intelligentes » afin de limiter les besoins de renforcement du réseau. Les bornes intelligentes sont des bornes raccordées au réseau électrique mais pilotées par un signal envoyé par EDF permettant de savoir quand il est « vertueux » de se recharger sur le réseau. Le label ADVENIR permet d'obtenir un financement pour l'installation de bornes intelligentes et de puissance limitée.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions :

1. Installer les prochaines bornes sur le patrimoine de la CINOR et des communes membres avec alimentation PV de préférence et une labellisation ADVENIR
2. Cofinancer une action de concertation régionale ciblée sur les installateurs et concessionnaires pour promouvoir les bornes photovoltaïques et le label ADVENIR et accompagner les entreprises du territoire vers la qualification IRVE et la labellisation
3. Participer à une instance réunionnaise pour le développement de la mobilité électrique en partenariat avec d'autres acteurs concernés (Région / EDF / autres EPCI...)

Cahier des charges du label ADVENIR spécifique aux ZNI : <http://advenir.mobi/cahier-des-charges/conditions-eligibilite-dans-les-zones-non-interconnectees-corse-et-outremer/>

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction DD / EDF

Partenaire(s) : SIDELEC / Région Réunion / Autres EPCI

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	10 000€/an de communication pendant 6 ans 7 000 €/borne ADVENIR, 30 000€/borne PV, 50 000 €/borne PV avec stockage, 100 000€/borne PV avec ombrière et stockage (source SPL ER)	Fonds mobilisables / gains envisagés : ADEME / EDF (40-50% des bornes ADVENIR) / FEDER (70 à 80% des bornes PV)
Moyens humains	Qualifications nécessaires : /	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Financement annuel attribué à la communication pour le label ADVENIR ou les bornes de recharge PV		A définir en concertation avec EDF
Nombre de bornes labellisées ADVENIR sur le territoire CINOR		Augmentation
Nombre de bornes alimentées en EnR sur le territoire CINOR		Augmentation

## 1.5 - Développer l'autoconsommation sur le patrimoine public

Tertiaire

Axes :



Changement climatique



Transition énergétique

### Contexte et enjeux de l'action

Développer une production d'énergie renouvelable s'avère indispensable pour amorcer la transition énergétique et assurer le rôle d'exemplarité des collectivités locales. L'autoconsommation, qui se développe de plus en plus à l'échelle nationale, est notamment un moyen de réduire l'impact budgétaire des fluctuations de prix de l'électricité.

La CINOR et ses trois communes membres disposent d'un patrimoine bâti et foncier important qui peut être mis à profit pour produire de l'énergie.

Le suivi des économies et du retour sur investissement (sur la base des prix actualisés d'achat de l'énergie) sera à réaliser pendant tout la durée de l'action par un gestionnaire de flux.

Cette action est également l'occasion de penser à l'autoconsommation au sens large en envisageant une production d'eau chaude solaire et de la récupération d'eau de pluie, selon les potentiels identifiés et les besoins du bâtiment.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Concertation entre la CINOR et les communes pour établir une liste de bâtiments ou foncier qui peut être mis à disposition pour produire de l'énergie
2. Lancement d'un appel à projet pour mettre en concurrence les porteurs de projet sur le potentiel identifié
3. Choix de porteur(s) de projets pour développer des installations de production en autoconsommation sur le patrimoine public (a minima un bâtiment/terrain CINOR et un bâtiment/terrain par commune d'ici 2025)

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Directions DD, Superstructures, Infrastructures / Communes

Partenaire(s) : ADEME / Région Réunion / SPL Energies Réunion / EDF

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	A déterminer en fonction des bâtiments ou des terrains identifiés	Fonds mobilisables / gains envisagés : Aides ADEME / FEDER / EDF
Moyens humains	Qualifications nécessaires : BET énergie / gestionnaire de flux pour le suivi	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Nombre d'installations de production d'énergie en autoconsommation sur le patrimoine public		4 installations EnR minimum en 2025 sur le patrimoine de la CINOR et des communes
Production d'électricité en autoconsommation par an (kWh/an)		

## 1.6 - Mettre en place un programme d'économie de flux

Tertiaire

Axes :



Changement climatique



Transition énergétique

### Contexte et enjeux de l'action

Afin d'être exemplaire et de réaliser des économies, la CINOR souhaite mettre en place un programme d'économie de flux permettant de :

- Mettre en œuvre une **gestion efficace des consommations** (eau et énergie), une **optimisation des coûts tarifaires**, un suivi des contrats de maintenance et d'approvisionnement.
- Rechercher une **utilisation performante des équipements** afin de répondre aux justes besoins attendus.
- Inciter le personnel à **adopter des pratiques et des comportements plus économes** en eau et énergie et plus respectueux de l'environnement.
- Contribuer à la conduite d'une **politique énergétique et environnementale durable**; favoriser le développement de l'utilisation d'énergies renouvelables

Cette action passe par le **recrutement d'un économiste de flux**, qui pourrait également travailler sur le patrimoine des communes.

### Sous-actions correspondantes

L'économiste de flux aura pour missions principales de :

- Faire le suivi des consommations et réaliser des campagnes de mesures (consommation, débit...), piloter d'éventuels diagnostics nécessaires
- Mettre en place des tableaux de bord de contrôle des consommations et des coûts (opérationnels dès 2020)
- Optimiser les tarifications et faire le suivi des contrats de maintenance et d'approvisionnement
- Proposer des solutions pour réaliser des économies d'eau et d'électricité (équipements ou dysfonctionnement à corriger)
- Sensibiliser, informer et former les agents de la CINOR à la réduction des consommations
- Chaque année, mettre en forme et communiquer ses résultats
- Participer à la prise de décision des investissements réducteurs de consommations

Voir le document édité par l'ADEME en 2003 : [La création d'emplois d'économiste de flux et de conseiller en environnement domestique](#)

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction DD

Partenaire(s) : ADEME

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	1 ETP : 40 000€/an	Fonds mobilisables / gains envisagés : poste financé par les économies réalisées
Moyens humains	Qualifications nécessaires : gestionnaire de flux	Nombre d'ETP direct : 1 Nombre d'ETP indirect : /
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Economies d'eau réalisées par an (€/an)		
Economies d'eau réalisées par an (L/an)		
Economies d'électricité réalisées par an (€/an)		
Economies d'électricité réalisées par an (kWh/an)		

## Axe 2 : Disposer de bâtiments performants

### 2.1 - Poursuivre la mise en œuvre d'audits énergétiques sur le patrimoine public et mettre en œuvre les préconisations

Tertiaire

Axes :



#### Contexte et enjeux de l'action

Cette action est le prolongement d'une action inscrite dans le PCET 2014 de la CINOR « Mettre en œuvre des Diagnostics de Performance Energétique sur les ERP communaux ou d'intérêt communautaire en fixant des objectifs de réduction de consommation »

Au cours de la mise en œuvre du PCET, le siège de la CINOR et le stade en eaux vives de Sainte Suzanne ont été diagnostiqués. Le diagnostic sur le siège de la CINOR faisait état d'un potentiel d'économie d'énergie de 40 à 70 %, soit entre 330 et 540 MWh/an.

Il reste de nombreux sites à diagnostiquer (communaux et intercommunaux) et il s'agit ensuite de mettre en œuvre les préconisations des audits afin de réduire effectivement les consommations du patrimoine public.

#### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Identification par la CINOR et les communes des bâtiments les plus énergivores
2. Réalisation de diagnostics énergétiques sur au moins 4 des bâtiments identifiés avec préconisations d'actions (par exemple : 1 bâtiment CINOR et 1 bâtiment pour chaque commune)
3. Mise en œuvre des actions préconisées sur l'ensemble des bâtiments ayant bénéficié d'un diagnostic

Sur toute la durée de l'action : suivi des consommations d'énergie des bâtiments par un économiste de flux

#### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR et Communes - Directions Superstructures

Partenaire(s) : ADEME/ EDF / SPL Energies Réunion

Calendrier de mise en œuvre

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

#### Modalités de mise en œuvre

<b>Moyens financiers</b>	Audits : 10 000 à 20 000€/bâtiment Actions de MDE : 10 000 à 50 000€/bâtiment Total : 10 000 à 50 000€/an sur 6 ans pour 4 bât.	Fonds mobilisables / gains envisagés : Subvention ADEME pour la réalisation des audits (50-70%) / Aides EDF pour les actions de MDE
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : BET énergie, responsables infrastructures, énergie et financiers	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : 1 dans un BET
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Nombre de diagnostics de performance énergétique mis en œuvre		Au moins 4 d'ici 2022
Economies d'énergie réalisées suite à la mise en place des actions préconisées par les audits (en kWh/an)		Au moins 50% des économies potentielles identifiées lors les audits
Nombre de bâtiments sur lesquels les préconisations des diagnostics sont mises en œuvre		Au moins 4 d'ici 2025

## 2.2 - Inciter à l'installation de chauffe-eau solaires dans les logements existants

Résidentiel

Axes :



Changement climatique



### Contexte et enjeux de l'action

L'eau chaude sanitaire représente l'un des postes les plus consommateurs d'énergie des foyers réunionnais.

Sur le territoire de la CINOR, près de 45 % des habitants ne sont pas équipés de chauffe-eau solaire. Or, en moyenne, un chauffe-eau solaire d'une capacité de 300L permet d'éviter la consommation de 1 500 kWh par an et une réduction de la facture d'électricité d'au moins 30 à 40%.

La mise en place d'une incitation financière à l'installation d'un chauffe-eau solaire sur les logements existants sans condition de revenus est un moyen de réduire à la fois la consommation énergétique du territoire et les factures des ménages. Cette mesure doit s'accompagner d'actions de communication auprès des propriétaires de logements.

Une attention particulière devra être portée à la sensibilisation des ménages à l'utilisation de la résistance d'appoint des ballons d'eau chaude pour ne pas surconsommer d'électricité.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Mettre en place des incitations financières pour tous les secteurs du parc résidentiel existant, à la fois pour les propriétaires occupants, les syndicats de copropriété et pour les bailleurs publics et privés. Ces incitations doivent cibler l'ensemble du parc résidentiel sans condition de revenus
2. Sensibiliser sur l'intérêt d'utiliser de l'eau chaude solaire et communiquer auprès des propriétaires sur l'intérêt d'installer les chauffe-eau solaires (coût, temps de retour sur investissement, etc.)
3. S'assurer que les occupants des logements sont sensibilisés à l'utilisation de l'eau chaude solaire et à la surconsommation électrique engendrée par l'utilisation de la résistance d'appoint.
4. Intégrer cette orientation dans les documents d'urbanisme

### Planification et mise en œuvre

Objectif : 60% du parc équipé en 2021 et 75% en 2026

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction DD

Partenaire(s) : ADEME/ EDF / Région Réunion

Calendrier de mise en œuvre

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

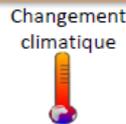
#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	Montant financier de l'aide à déterminer (1 CES = 3 000€) + Communication 20 000€/an	Fonds mobilisables / gains envisagés : Aides ADEME / Région Réunion / EDF
Moyens humains	Qualifications nécessaires : /	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Montant total des aides accordées par an (€/an)		A définir en fonction du co-financement
Nombre d'installations aidées financièrement par la CINOR par an		A définir en fonction du co-financement
Surface totale de capteurs installés grâce aux aides de la CINOR (m <sup>2</sup> )		Augmentation

## 2.3 - Mettre en place un guichet unique d'accompagnement sur la construction, rénovation et exploitation de l'habitat

Résidentiel

Axes :



### Contexte et enjeux de l'action

L'efficacité énergétique des logements est un enjeu économique, social et environnemental essentiel de la transition énergétique. Le « Plan rénovation énergétique des bâtiments » publié par le gouvernement en avril 2018 propose une feuille de route faisant de la rénovation énergétique des bâtiments une priorité nationale avec pour but notamment de massifier la rénovation des logements et lutter contre la précarité énergétique. Le plan ambitionne en particulier de placer les territoires au cœur de la stratégie de massification en mettant en place un **service public de la performance énergétique de l'habitat** (SPPEH).

Afin d'accompagner les ménages dans leur projet de construction ou de rénovation et de les sensibiliser à l'utilisation rationnelle de leur logement, un **guichet unique d'accompagnement gratuit et indépendant** est un outil pour encourager les économies d'énergie et les réductions de factures.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Définir la stratégie en concertation avec les communes (développer des lieux d'accueil du public ou une permanence téléphonique? Proposer des conseils internalisés ou externalisés? Se baser sur le modèle des plateformes de rénovation énergétique ou l'adapter? Proposer de l'AMO ou simplement du conseil ? etc.)
2. Mobiliser les financements pour mettre en place la stratégie définie
3. Communiquer massivement autour du guichet unique (flyers, spots TV et radio, etc.)

Voir le document de l'ADEME édité en avril 2013 : [Rénovation énergétique de l'habitat privé : initiatives territoriales d'accompagnement](#)

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR et Communes - Directions Aménagement / FRBTP

Partenaire(s) : ADEME / SPL Energies Réunion / CAUE / DEAL - Service Aménagement et Construction Durables

Calendrier de mise en œuvre

2019 → 2020 → 2021 → 2022 → 2023 → 2024 → 2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	Environ 100 000 €/an comprenant 2 ETP + budget de fonctionnement et budget de communication	Fonds mobilisables / gains envisagés : ADEME (Appel à projets 2016 : 270 000€ maximum sur 3 ans pour une collectivité de plus de 100 000 hab)
Moyens humains	Qualifications nécessaires : construction durable / maîtrise de la demande en énergie / animation	Nombre d'ETP direct : 2 Nombre d'ETP indirect : emplois du BTP
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Nombre de contacts annuels		1 000 par an à partir de 2020
Nombre de conseils apportés		200 par an à partir de 2020

## 2.4 - Accompagner la réalisation de bâtiments à énergie positive exemplaires

Résidentiel  
Tertiaire

Axes :



Changement  
climatique



### Contexte et enjeux de l'action

A ce jour, il n'existe pas de définition réglementaire des bâtiments à énergie positive (Bepos). On peut néanmoins les définir comme des bâtiments qui **produisent plus d'énergie qu'ils n'en consomment** pour leur fonctionnement.

Afin d'inciter à la construction de bâtiments à énergie positive sur le territoire, la CINOR souhaite **identifier et accompagner les porteurs de projets** souhaitant s'orienter vers la construction d'un Bepos dès la conception des projets jusqu'à leur livraison et leur fonctionnement afin d'en tirer des retours d'expérience. Les bâtiments pourront être du secteur tertiaire ou résidentiel.

Les projets accompagnés devront non seulement être exemplaires du point de vue énergétique mais devront également **intégrer d'autres composantes environnementales** comme la végétalisation et la qualité de l'air intérieur. Les **émissions indirectes liées à la vie du bâtiment** (de la construction à la fin de vie) devront également être intégrées.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Se référer aux travaux de définition des critères en cours pour bâtir avec l'ADEME un référentiel des actions qui pourront être accompagnées : actions fortes de maîtrise de la demande en énergie et production d'énergie avec intégration d'autres composantes environnementales (végétalisation, qualité de l'air intérieur...)
2. Communiquer auprès des porteurs de projet potentiels (communes, bailleurs publics et privés) sur le référentiel et la possibilité d'un accompagnement dès la conception du projet
3. Accompagner et suivre les projets de leur conception à leur fonctionnement pour avoir des retours d'expérience

Base ADEME des opérations dites « à énergie positive » : <https://www.observatoirebbc.org/bepos>

Exemple du premier bâtiment universitaire à énergie positive des DOM : ENERPOS à La Réunion et première médiathèque à énergie positive à Saint-Joseph

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Directions DD et Aménagement / ADEME

Partenaire(s) : CAUE / SPL Energies Réunion / Région Réunion / Université de La Réunion (Laboratoire PIMENT)

Calendrier de mise en œuvre

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	A déterminer en fonction des projets	Fonds mobilisables / gains envisagés : Aides ADEME / Région Réunion / FEDER
Moyens humains	Qualifications nécessaires : construction, HQE, BET thermique, énergie	Nombre d'ETP direct : ND Nombre d'ETP indirect : ND
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Rédaction d'un référentiel spécifique au territoire de la CINOR avec le soutien de l'ADEME		100% en 2019
Nombre de projets de Bepos accompagnés par la CINOR		3 en 2025

## 2.5 - Demander systématiquement la certification NF Habitat HQE Ile de la Réunion pour toutes les opérations de logement social

Résidentiel

Axes :



Changement climatique



### Contexte et enjeux de l'action

A la demande d'un maître d'ouvrage, les logements peuvent être certifiés. La certification « NF Habitat HQE Ile de la Réunion », délivrée par CERQUAL, est destinée à garantir la qualité (environnementale, sanitaire, confort, économie de charges) des logements collectifs et individuels groupés de la Réunion.

En lien avec le Programme Local de l'Habitat (PLH), la CINOR accompagne les bailleurs sociaux dans la certification de leurs constructions neuves et existantes. Fin 2015, 266 logements avaient ainsi été certifiés par CERQUAL avec une aide de la CINOR pour un montant total de 183 540€.

Cette aide est apportée aux bailleurs volontaires qui souhaitent s'engager dans la certification de leurs constructions. Le but de cette action est d'aboutir à une certification systématique de toutes les opérations de logement social qui ont lieu sur le territoire, en neuf et en existant, avec une obligation pour les projets NPNRU dans un premier temps.

### Sous-actions correspondantes

L'action consiste à engager des discussions avec les bailleurs sociaux implantés sur le territoire de la CINOR pour les informer de la volonté de la collectivité de faire certifier l'ensemble des opérations de logement social. En construction neuve, il s'agira d'inciter à la certification NF Habitat HQE Ile de la Réunion. En rénovation, il s'agira d'aller vers le niveau de la RTAA DOM tout en maximisant le niveau d'atteinte des critères HQE.

Les spécificités liées à l'environnement de chaque projet (altimétrie, milieu urbain ou péri-urbain, etc.) devront être prises en compte.

L'action vise également à engager la discussion avec la Région, en vue de consolider un dispositif de soutien financier à ce type d'opérations.

A terme, il serait intéressant que la construction de logements sur plans soit également soumise à cette condition.

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction Aménagement		Partenaire(s) : CERQUAL / Bailleurs sociaux / Région Réunion						
Calendrier de mise en œuvre		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Modalités de mise en œuvre								
Moyens financiers	Logement existant : entre 130 et 190€/logement Logement neuf : 190€/logement + entre 300 et 500€ à l'obtention de la certification			Fonds mobilisables / gains envisagés : économies pour les habitants des logements				
Moyens humains	Qualifications nécessaires : énergie / environnement			Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /				
Indicateurs de suivi et unités				Objectifs à atteindre				
Nombre de logements aidés en neuf par an				100% des logements neufs dès 2019				
Nombre de logements aidés dans l'existant par an				A définir avec les bailleurs				
Budget alloué par an aux aides à l'obtention de la certification (€/an)								

## 2.6 - Lancer un appel à projet pour accompagner des entreprises à mettre en place des bonnes pratiques

Tertiaire  
Industrie

Axes :



Bâtiments performants

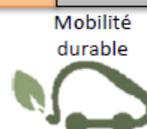
Changement climatique



Gouvernance et mobilisation



Milieux naturels



Mobilité durable



Transition énergétique

### Contexte et enjeux de l'action

De nombreuses entreprises sont désireuses de mieux faire et de s'engager dans la transition énergétique et écologique, mais elles n'ont pas forcément ni le temps ni les compétences pour le faire.

Pourtant, elles utilisent parfois des équipements énergivores (fours, machines spécifiques...) ou émetteurs de gaz à effet de serre (climatisation, équipements froids...) qui pourraient, avec un suivi et une maintenance réguliers, leur faire réaliser des économies.

La Chambre des Métiers et de l'Artisanat classe les entreprises du territoire en quatre grands domaines d'activités : alimentation, bâtiment, production et services. Un accompagnement dans la durée d'une entreprise représentative de chaque secteur d'activité avec diffusion des résultats est un bon moyen de sensibiliser l'ensemble du domaine sur des bonnes pratiques à mettre en place pour réaliser des économies.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Identification d'une entreprise représentative de chaque domaine d'activité (pour le tertiaire et l'industrie) / total d'environ 10 entreprises
2. Réalisation d'un diagnostic environnement sur chacune des entreprises identifiées (au minimum sur les thématiques énergie / déchets / émissions de GES / transport) avec préconisations d'actions
3. Mise en place des actions préconisées dans le diagnostic et suivi sur un minimum de 2 ans
4. Retour d'expérience et écriture de guides de bonnes pratiques pour les entreprises du secteur
5. Diffusion du guide de bonnes pratiques aux entreprises des secteurs concernés

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CMA / CCIR

Partenaire(s) : ADEME / EDF / SPL Energies Réunion / CINOR - Direction économique

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	Diag : 30 000€/entreprise soit 300 000€ sur 2 ans Mise en place actions et rédaction guides : 30 000€/entreprise soit 300 000€ sur 3 ans	Fonds mobilisables / gains envisagés : Aide ADEME pour les diagnostics / Aides ADEME et EDF pour les actions et les guides
Moyens humains	Qualifications nécessaires : BET énergie/environnement	Nombre d'ETP direct : 1 en BET Nombre d'ETP indirect :
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Nombre de diagnostics réalisés		10 minimum en 2022
Nombre de guides de bonnes pratiques rédigés		10 minimum en 2025
Economies réalisées par an par entreprise de l'AAP (MWh/an)		A définir en fonction des diagnostics

## Axe 3 : Encourager la mobilité durable

### 3.1 - Réduire la part modale de la voiture

Transport routier

Axes :



Mobilité durable

#### Contexte et enjeux de l'action

Les transports routiers représentent 23% des émissions de GES de la CINOR en 2015 soit 354 718 teqCO<sub>2</sub>.

De plus, l'Enquête Déplacements Grand Territoire menée en 2016 par le Syndicat Mixte de Transports fait état de 60% des déplacements effectués en voiture particulière. Or, la voiture est le moyen de transport émettant le plus de gaz à effet de serre par voyageur.

Si aucune mesure n'est mise en place, le Plan de Déplacements Urbains de la CINOR prévoit une augmentation de la part modale de la voiture allant jusqu'à 72% sur le territoire de la CINOR entre 2013 et 2023.

Il devient donc nécessaire de réduire la part modale de la voiture (en lien avec le scénario 2 du PDU : « Mettre en place une alternative crédible à l'automobile »).

Contraindre l'usage de l'automobile aura pour impact de favoriser le report modal vers les transports collectifs et les modes actifs, à condition qu'ils soient combinés à la mise en place d'infrastructures dédiées efficaces.

#### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

- 1. Stationnement** : faire évoluer le prix du stationnement en centre-ville et réduire le nombre de places de stationnement au profit d'aménagement piétons ou cyclables ou d'espaces végétalisés (en lien avec les actions 2.1 et 2.3 du PDU : « Mise en œuvre d'une nouvelle politique de stationnement dans le centre de Saint-Denis » et « Gestion de l'offre de stationnement et de la circulation dans les centres urbains de Ste-Marie et Ste-Suzanne »)
- 2. Vitesse** : réduire les vitesses maximales autorisées en ville (en lien avec l'action 8.3 du PDU « Sécurisation des déplacements »)
- 3. Réaffectation de voies** : réserver certaines voies existantes à d'autres modes de transport (transports en commun, vélo, marche, TCSP...) afin de réduire les voies réservées aux voitures et de favoriser le développement des transports collectifs et des modes actifs

#### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR et Communes - Directions Mobilité/Transport

Partenaire(s) : Région Réunion / SMTR

Calendrier de mise en œuvre

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

#### Modalités de mise en œuvre

<b>Moyens financiers</b>	10 000 à 30 000€/an (pas d'infrastructures à construire)	Fonds mobilisables / gains envisagés : Hausse des recettes liées au stationnement
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : mobilité / déplacements	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Part modale de la voiture (%)		≤ 55% en 2025
Evolution du nombre de places de stationnement par rapport à l'année précédente (en %)		Réduction
Evolution du nombre de véhicules circulant sur certains axes représentatifs des communes (en %)		Réduction
Suivi de la pollution atmosphérique le long des axes (ATMO)		Réduction

## 3.2 - Encourager le développement du vélo

Transport routier

Axes :



Mobilité durable



### Contexte et enjeux de l'action

Le vélo n'engendre aucune émission de GES, c'est un transport pratique, silencieux, économique, écologique et bon pour la santé. En 2016 sur le territoire de la CINOR, 0,75% des déplacements sont effectués en vélo d'après l'Enquête Déplacements Grand Territoire du SMTR (contre 2% à l'échelle régionale). Un déplacement dure en moyenne 22 minutes pour 5,4 km parcourus, distance qu'il est possible de couvrir en vélo.

A la Réunion, le relief peut rendre difficile l'usage du vélo classique, mais le **vélo à assistance électrique (VAE)** permet de surmonter ce problème. On peut, avec un VAE, effectuer des trajets plus longs et plus difficiles qu'avec un vélo classique et cela, avec une vitesse soutenue et sans trop d'efforts.

Cette action vise à renforcer et compléter l'action 5.2 du PDU « Développement de la pratique du vélo sur le territoire de la CINOR ».

Plus d'informations : <https://www.fub.fr/>

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Mise en place d'une prime à l'achat d'un vélo à assistance électrique ouverte à tous sans condition de revenus (200 € minimum) et d'un montant plus important pour les agents de la CINOR et de ses communes membres
2. Mise en place d'un réseau de « vélos-stations » dans les pôles d'échange et les principaux parkings relais proposant de la location de vélos ainsi que des services associés (gardiennage, réparation, etc.)
3. Construction d'aménagements cyclables éco-conçus : voies sécurisées et végétalisées, abris et emplacements sécurisés de stationnement, signalisation claire et cohérente sur l'ensemble du territoire
4. Mise en place de « vélos-écoles » pour apprendre à tous à se déplacer à vélo en toute sécurité et intervenant également en milieu scolaire

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR et Communes - Directions Mobilité/Transport

Partenaire(s) : Région Réunion / Associations de promotion du vélo

Calendrier de mise en œuvre

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	6 M€ pour les aménagements (participation CINOR 50%) et 0,3 M€ pour les vélos-stations (estimations issues du PDU - action 5.2)	Fonds mobilisables / gains envisagés : ADEME / Région Réunion / FEDER
Moyens humains	Qualifications nécessaires : mobilité / déplacements	Nombre d'ETP direct : 1,5 (fonctionnement vélos-stations) Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Part modale du vélo (%)		≥ 1,5% en 2025
Nombre de vélos-stations sur le territoire		Augmentation
Nombre de kilomètres de voies cyclables sur le territoire		Augmentation

### 3.3 - Développer des alternatives à la voiture individuelle (en lien avec le PDU / schéma des mobilités)

Transport routier

Axes :



#### Contexte et enjeux de l'action

Le Plan de Déplacements Urbains de la CINOR 2013-2023 a pour ambition d'accompagner l'augmentation prévue des déplacements par une offre de transports en commun **crédible pour un réel report modal**. La part modale des TC sur le territoire est de 11% en 2016. Depuis fin 2017, un Schéma des Mobilités est également en cours d'élaboration.

L'objectif n°1 du PDU est d' « **augmenter les mobilités alternatives à l'automobile et particulièrement les transports collectifs** ».

Cette action reprend les actions du PDU des axes A : « Développement de la performance du réseau de transports urbains et son attractivité », C : « Repenser l'intermodalité », E : « Développer les modes doux et l'accessibilité pour les Personnes à Mobilité Réduite » et G : « Assurer une meilleure prise en compte de la problématique des déplacements dans la politique de la ville et le développement urbain ».

Le but est de **mettre en place prioritairement les actions du PDU à plus fort impact sur la réduction des GES et des polluants atmosphériques**.

#### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Aménager les différentes infrastructures du TCSP (fiches 1.1 à 1.5 du PDU) et développer le réseau urbain (fiche 1.6)
2. Aménager des pôles d'échange primaires et secondaires ainsi que des parcs relais (fiches 3.2 et 3.3 du PDU)
3. Aménager un véritable cœur d'agglomération à dominante piétonne (fiche 5.1) et renforcer la cohérence déplacements / développement urbain (fiche 7.1)
4. Développer des infrastructures nouvelles en lien avec le RRTG : transports par câble (Bois de Nèfles, Montagne,...), voies vélos dédiées,...

Les projets seront menés en partenariat avec les autres collectivités (notamment Conseil Régional, TCO et CIREST).

Les infrastructures devront limiter l'imperméabilisation des sols et la végétalisation devra être encouragée.

#### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Directions Mobilité/Transport

Partenaire(s) : Région Réunion / Département / Etat / Communes

Calendrier de mise en œuvre



#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	Investissement de 22 M€/an Fonctionnement de 43 M€/an à partir de 2020	Fonds mobilisables / gains envisagés : Région Réunion / FEDER / ADEME
Moyens humains	Qualifications nécessaires : mobilité / déplacements	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Longueur du réseau TCSP sur le territoire CINOR (km)		Augmentation (indicateur 2016 à préciser)
Nombre de voyageurs en transports en commun par an		Augmentation (21 048 197 voyageurs en 2016)
Part modale des transports en commun (%)		≥ 14% en 2025

### 3.4 - Accompagner la transition écologique du transport routier de marchandises (TRM) vers le GNV et le bioGNV

Transport routier  
Energie

Axes :



Mobilité durable



Transition énergétique

#### Contexte et enjeux de l'action

Les entreprises du secteur du transport routier de marchandises (TRM) souhaitent ouvrir une **expérimentation pour envisager à terme la transition vers de nouvelles sources d'énergie** moins impactantes pour le climat en passant par les technologies au gaz et notamment le gaz naturel véhicule (GNV).

La CINOR est un territoire qui connaît des flux importants de transport de marchandises et des pollutions associées. Elle souhaite également être un territoire d'excellence sur les nouvelles technologies dans les métiers associés aux domaines de l'économie circulaire.

Compte tenu des reliefs de la Réunion, de son climat tropical et de l'absence d'un réseau d'avitaillement en 2018, une **période d'expérimentation et d'études est à organiser sur l'écosystème nécessaire**, notamment : les véhicules poids lourds, le réseau de maintenance, les formations et les métiers ainsi que les infrastructures d'énergie de proximité adaptées à notre contexte pour cette transition.

#### Sous-actions correspondantes

Pour accompagner les professionnels du TRM, la CCI Ile de la Réunion a lancé une pré-étude en 2018 avec un BET sur une analyse préparatoire : expertise technique sur une feuille de route (quel avitaillement ? quels métiers ? quels impacts environnementaux ? ...).

L'action se décompose en deux sous-actions :

- **Sous-action 1: pilotage** : suivi, ingénierie, études de faisabilité (environnementale, avitaillement, formations et métiers, réglementation, mix énergétique avec le bioGNV issu de la valorisation des déchets et biomasse...), prospection technologique, et animation du dispositif avec structuration d'une filière professionnelle
- **Sous-action 2: expérimentation** : suivi, conception technologique, réalisation d'un démonstrateur technologique, animation et valorisation de l'action auprès des acteurs concernés.

Le déploiement des actions sera suivi par un **comité technique permettant un large retour d'expérience vers les acteurs concernés et les territoires limitrophes** (collectivités, SPL ER, Technopôle, chambres consulaires, professionnels, ...)

#### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CCIR

Partenaire(s) : SPL Energies Réunion / Technopôle / ADEME / Collectivités / Professionnels / CINOR - Direction économique

Calendrier de mise en œuvre

2019 → 2020 → 2021 → 2022 → 2023 → 2024 → 2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	130 000 €/an sur 5 ans	Fonds mobilisables / gains envisagés : Aides ADEME ?
Moyens humains	Qualifications nécessaires : ingénierie, animation	Nombre d'ETP direct : 0,5 ETP Nombre d'ETP indirect : 0,5 ETP
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Quantité de CO <sub>2</sub> émis par le TRM (tCO <sub>2</sub> éq)		-10% en 5 ans
Quantité de produits pétroliers utilisés par le TRM (ktep)		-10% en 5 ans

### 3.5 - Accompagner la transition vers l'électromobilité des entreprises privées de transport de personnes

Transport routier  
Energie

Axes :



Mobilité durable



Transition énergétique

#### Contexte et enjeux de l'action

L'offre globale de déplacement doit évoluer vers la mobilité durable (TC, vélo, véhicule mutualisé, marche, ...) et doit disposer d'une offre de services flexible, confortable, rapide pour être proche des besoins d'une grande diversité de clientèle. Le secteur du transport de personnes (taxi, VTC, moto...) dispose des technologies qui permettent d'envisager le transport intelligent et intermodal à court terme.

Il s'agit d'aider à la transition du secteur vers l'électromobilité en cohérence avec les objectifs de maîtrise de l'énergie, d'écoconduite, de réduction des gaz à effet de serre et de la pollution atmosphérique.

La CINOR est un territoire avec une densité urbaine qui lui permet d'être laboratoire d'excellence sur la mobilité durable et de démontrer la place de l'électricité solaire dans le transport et devenir une smart city ultramarine et de mobilité.

Il s'agit de développer des sites d'électromobilité pour apporter des solutions durables aux entreprises en zones d'activités dans les plans mobilités.

#### Sous-actions correspondantes

La CCI Ile de la Réunion réalise depuis 2017 une action d'accompagnement du transport de personnes autour des enjeux de développement durable et du numérique.

Le transport est un secteur réglementé, disposant notamment d'autorisation de stationnement (ADS), qui sont des espaces où l'intermodalité peut se développer vers les autres formes offertes de transport de proximité.

L'action se décompose en deux sous-actions:

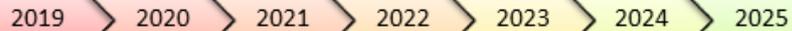
- **Sous-action 1 : pilotage** : suivi, ingénierie et animation du dispositif, prospection technologique, valorisation de l'électromobilité
- **Sous-action 2 : mise en place de sites d'électromobilité** : accompagner l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques, essentiellement solaires, sur des emplacements dédiés et connectés à d'autres offres de mobilité

#### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CCIR

Partenaire(s) : SPL Energies Réunion / Technopôle / ADEME / Collectivités / Professionnels / CINOR - Direction économique

Calendrier de mise en œuvre



#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	70 000€/an	Fonds mobilisables / gains envisagés : Aides ADEME / EDF / Région Réunion
Moyens humains	Qualifications nécessaires : ingénierie, animation	Nombre d'ETP direct : 0,5 ETP Nombre d'ETP indirect : 1/3 ETP
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Nombre de sites d'électromobilité		5 sites à 5 ans
Consommation de produit pétroliers du secteur taxis (ktep)		-10% à 5 ans
Nombre de plans de mobilité intégrant une offre d'électromobilité		

### 3.6 - Co-élaborer le plan de mobilité interentreprises sur la plateforme aéroportuaire en lien avec le RRTG

Transport routier

Axes :



Mobilité durable



#### Contexte et enjeux de l'action

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018, les entreprises de plus de 100 salariés sur un même site doivent élaborer un **plan de mobilité (PDM)**. Les entreprises situées sur un même site peuvent établir un PDM interentreprises.

Véritable **outil du management de la mobilité des personnes**, le PDM interentreprises vise à réduire et optimiser les déplacements, tout en assurant sécurité et confort aux usagers d'une zone d'activités.

La plateforme aéroportuaire de Sainte-Marie concentre environ **3 500 personnes** et les entreprises de la plateforme ont décidé de s'engager vers l'élaboration d'un PDM interentreprises, favorisant l'usage des transports alternatifs à la voiture individuelle.

Cette action vise à **élaborer ce plan en concertation avec la CINOR et la Région** afin de coordonner les actions du PDM avec celles du PDU de la CINOR et du RRTG notamment.

#### Sous-actions correspondantes

L'action consiste pour la CINOR à participer aux comités de pilotage et de suivi pour l'élaboration du PDM interentreprises de la plateforme aéroportuaire et, si besoin, d'adapter la desserte de la plateforme en fonction des besoins.

Le PDM interentreprises de la plateforme aéroportuaire sera également élaboré en concertation avec la Région, notamment concernant l'articulation avec le RRTG (Réseau Régional de Transport Guidé).

Plus d'informations :

<https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/optimiser-mobilite-salaries/dossier/plan-mobilite/plan-mobilite-quest-cest>

#### Planification et mise en œuvre

**Pilote(s) de l'action :** Aéroport Roland Garros / Entreprises de la plateforme

**Partenaire(s) :** Région Réunion / ADEME / CINOR - Directions Mobilité / Transport

Calendrier de mise en œuvre



#### Modalités de mise en œuvre

<b>Moyens financiers</b>	Elaboration du PDM prise en charge par les entreprises de la plateforme aéroportuaire	Fonds mobilisables / gains envisagés : /
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : mobilité / déplacements	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Nombre de participations à des réunions (comité de pilotage / suivi) en lien avec le PDM interentreprises de la plateforme aéroportuaire		

## Axe 4 : Adapter le territoire au changement climatique et améliorer la qualité de vie

<b>4.1 - Mener une étude prospective sur l'impact du changement climatique pour le territoire de la CINOR</b>	Adaptation
---	------------

Axes :



Changement climatique



Milieux naturels



<b>Contexte et enjeux de l'action</b>	<b>Sous-actions correspondantes</b>
---------------------------------------	-------------------------------------

Une étude de vulnérabilité au changement climatique a été élaborée pour la Réunion en 2011 dans le cadre du projet ACCLIMATE de la Commission Océan Indien. Cependant, cette étude ne présente pas une analyse fine des enjeux pour le territoire de la CINOR permettant de mettre en place des actions d'adaptation cohérentes pour le territoire.

Ainsi, il est nécessaire de mener une étude permettant de définir les **stratégies prospectives d'aide à la décision** pour la gestion de risques climatiques, l'amélioration de la résilience et le développement des capacités d'adaptation aux risques à court et long termes.

L'étude doit définir en particulier des préconisations en matière d'adaptation des pratiques de gestion et d'aménagement qui devront être intégrées aux stratégies de la CINOR et des communes membres. Elle devra évaluer également l'impact du changement climatique sur les milieux agricoles et naturels.

L'étude à mener se décompose en trois grandes parties :

1. Analyse des logiques et dynamiques du territoire de la CINOR ainsi que leur exposition actuelle au phénomène du changement climatique
2. Proposition et analyse de scénarios contrastés d'évolution du territoire, et leur croisement avec les effets prévisibles du changement climatique
3. Définir des préconisations pour l'adaptation du territoire de la CINOR au changement climatique

**Ces préconisations et plus largement l'impact du changement climatique devront être pris en compte et intégrés dans les différentes politiques publiques de la CINOR et de ses communes membres à partir de 2021.**

<b>Planification et mise en œuvre</b>
---------------------------------------

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction DD

Partenaire(s) : Conservatoire du Littoral / BRGM / Parc National / Chambre d'Agriculture

Calendrier de mise en œuvre	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
-----------------------------	------	------	------	------	------	------	------

**Modalités de mise en œuvre**

<b>Moyens financiers</b>	25 000 à 50 000€/an pendant 2 ans	Fonds mobilisables / gains envisagés : Aides ADEME ? / Voir fonds européens ou nationaux pour l'adaptation au changement climatique?
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : adaptation au changement climatique	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Pourcentage d'avancement de l'étude		100% en 2021
Prise en compte de l'impact du changement climatique dans les différentes politiques publiques de la CINOR et des communes		A partir de 2021

## 4.2 - Mettre en place un plan de gestion des sédiments

Adaptation

Axes :



Changement climatique



Milieux naturels



### Contexte et enjeux de l'action

L'urbanisation ainsi que les grands projets entrepris sur le littoral (digues, ports, aéroport, etc.) ont conduit à accentuer l'érosion côtière et la dégradation de nos côtes. Or, les aménagements représentent des enjeux socio-économiques structurants, de même que le littoral représente une protection naturelle, notamment contre les houles et cyclones.

En 2017, le port de Sainte-Marie a vécu une situation exceptionnelle d'ensablement qui a nécessité un dragage. En effet, la digue constitue une barrière au transport naturel des sédiments d'est en ouest. Il en résulte une quantité excessive de sédiments à l'est du port et un déficit à l'ouest.

La mise en place d'un plan de gestion des sédiments permet d'identifier sur l'ensemble du territoire de la CINOR les secteurs excédentaires et déficitaires du territoire pour prévoir à l'avance et optimiser l'extraction et la redéposition de sédiments, permettant ainsi également de freiner le recul du trait de côte sur certains secteurs déficitaires.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions :

1. Etude d'identification de secteurs excédentaires et déficitaires en sédiments sur le territoire de la CINOR (BRGM) et de mise en place d'extraction/redéposition de sédiments (BET) avec analyse environnementale, notamment étude des risques de pollution du milieu aquatique
2. Co-élaboration avec la DEAL d'un plan de gestion des sédiments avec possibilité de l'actionner dès que nécessaire
3. Passage d'un marché avec un prestataire à solliciter à la demande pour mise en place d'extraction/redéposition selon les besoins (périodicité prévue dans le plan et événements exceptionnels) et selon les bonnes pratiques environnementales définies dans le plan

Sur toute la durée de l'action : suivi du trait de côte pour adapter le plan de gestion aux besoins du territoire (BRGM)

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR / Communes

Partenaire(s) : BRGM / DEAL

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

<b>Moyens financiers</b>	Etude et élaboration du plan : 100 000 € sur 1 an Ponctuellement : extraction/redéposition de sédiments - coût à définir	Fonds mobilisables / gains envisagés : Voir fonds européens ou nationaux pour l'adaptation au changement climatique?
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : gestion du trait de côte et des risques littoraux	Nombre d'ETP direct : 0,5 pendant l'étude Nombre d'ETP indirect : /
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Pourcentage d'avancement de l'élaboration du plan de gestion		100% en 2021
Nombre de secteurs ayant bénéficié d'un retrait ou apport de sédiments		Selon les besoins identifiés dans l'étude
Nombre de sites d'extraction de sédiments		
Nombre de sites de dépôt de sédiments		

### 4.3 - Intégrer des critères environnementaux et la demande de labels dans la commande publique

Adaptation

Axes :



Changement climatique



Gouvernance et mobilisation



#### Contexte et enjeux de l'action

La commande publique représente un levier important de transformation. En effet, à l'échelle nationale, la commande publique (collectivités territoriales, État, entreprises publiques et concessions) représentait 10% du PIB en 2014. En affichant leurs attentes en terme de produits, biens et services répondant aux enjeux d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, **les acheteurs publics ont un rôle important à jouer** dans l'émergence du marché des produits limitant les impacts sur le changement climatique et adapté à ses effets (**effet de levier**). La CINOR peut donc jouer sur les marchés publics, la délégation de services publics et les partenariats publics privés afin de démultiplier les actions en faveur de la réduction des émissions de GES et l'adaptation au changement climatique. La CINOR s'est par ailleurs engagée dans un *Small Business Act* permettant à des TPE et PME locales de répondre aux marchés publics, avec un volet « **commande publique durable** », acté notamment par la signature le 17 novembre 2017 d'un schéma des achats responsables, en partenariat avec l'association SBA.

#### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions, détaillées dans le schéma de promotion des achats publics responsables - volet environnemental (axe 2) :

1. Développer l'acquisition de produits « verts » et l'exigence « d'écotags »
2. Favoriser via une parfaite traçabilité le réemploi des matériels, produits ou mobiliers usagés
3. Favoriser le recours à des matériaux recyclés pour les marchés de travaux nécessitant du bitume
4. Faire de la construction et la rénovation de bâti une priorité pour intégrer la logique d'économie circulaire
5. Favoriser l'économie d'usage et de la fonctionnalité

#### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction des marchés

Partenaire(s) : Association SBA / CMA / CCIR / ADIR / DEAL / CERBTP / ADEME

Calendrier de mise en œuvre



#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	Surcoût de 5 à 15 % à l'achat	Gains envisagés : économies d'utilisation / de fonctionnement / de maintenance
Moyens humains	Qualifications nécessaires : direction des marchés interne	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Pourcentage de marchés publics comprenant une clause environnementale		Au moins 80% à partir de 2020
Pourcentage de marchés publics incluant des critères environnementaux dans le jugement des offres		Au moins 20% en 2025
Voir les indicateurs de suivi du schéma de promotion des achats publics responsables - volet environnemental		

## 4.4 - Mener une expérimentation d'écologie industrielle et territoriale sur une zone d'activités

Industrie  
Tertiaire

Axes :



Changement  
climatique



Gouvernance et  
mobilisation



Milieux  
naturels



### Contexte et enjeux de l'action

L'écologie industrielle s'inspire du fonctionnement des écosystèmes naturels pour recréer une organisation fondée sur la **gestion optimale des ressources** et un fort taux de recyclage de la matière et de l'énergie. Il s'agit de rechercher les **synergies organisationnelles** entre les acteurs économiques.

Les démarches d'écologie industrielle trouvent en particulier leur pertinence à l'échelle des zones d'activités, au sein desquelles la proximité des acteurs économiques favorise la réalisation de telles synergies. De plus, les acteurs publics, gestionnaires de ces espaces, cherchent à les rendre plus attractifs. L'écologie industrielle se présente de ce point de vue comme une **véritable stratégie de développement territorial durable**.

Cette action vise à déployer une expérimentation d'écologie industrielle et tertiaire sur une zone d'activités mixte du territoire de la CINOR intégrant des industries, des entreprises du secteur tertiaire et des artisans.

### Sous-actions correspondantes

1. Identification par les pilotes d'une zone d'activités intégrant industries, entreprises du secteur tertiaire et artisans et mobilisation des acteurs dans la démarche
2. Réalisation par un bureau d'études (BET) spécialisé d'une étude de potentiel d'optimisation des flux et des ressources pour la zone choisie avec identification de projets prioritaires
3. Emergence d'un ou plusieurs projet(s) identifié(s) comme prioritaire(s) par l'étude avec l'aide des pilotes de l'action en animation/gestion de projet

Tout au long de la démarche : réalisation d'une enquête annuelle de satisfaction auprès des entreprises concernées

Références et compléments :

- <http://www.oree.org/ecologie-industrielle-territoriale/presentation.html>
- <https://www.economiecirculaire.org/>

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : ADIR / CCIR / CMA / CINOR - Dvlpt économique et touristique

Partenaire(s) : ADEME / Entreprises de la zone d'activités choisie

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

<b>Moyens financiers</b>	Etude : environ 50 000€/an pendant 2 ans Accompagnement d'un projet : 20 000€/an	Fonds mobilisables / gains envisagés : Subvention ADEME pour la réalisation de l'étude (50-70%)
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : BET écologie industrielle/flux, animation	Nombre d'ETP direct : 1 chef de projet Nombre d'ETP indirect : 2 personnes en BET
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Pourcentage d'avancement de l'étude		100% en 2021
Pourcentage d'évolution de la participation aux comités		Augmentation attendue
Pourcentage de satisfaction mesuré par l'enquête annuelle		≥ 80%
Nombre de projets identifiés dans l'étude qui démarrent		≥ 1

## 4.5 - Mettre en place un dispositif de surveillance de la qualité de l'air à proximité de l'aéroport

Air  
Transport non  
routier

Axes :



Changement  
climatique



Milieux  
naturels



### Contexte et enjeux de l'action

Aujourd'hui, le territoire de la CINOR compte 5 stations de surveillance de la qualité de l'air, gérées par ATMO Réunion : quatre stations sont localisées à Saint-Denis et une station est localisée à Sainte-Suzanne, à proximité de la centrale thermique de Bois-Rouge (qui est située sur le territoire de la CIREST).

La surveillance de la qualité de l'air n'est à ce jour pas assurée à proximité de l'aéroport Roland Garros situé à Sainte-Marie, qui est le siège de plus de 30 mouvements aériens chaque jour en moyenne.

Or, chaque mouvement aérien est source d'émissions de polluants atmosphériques et de nuisances sonores. ATMO Réunion est en mesure d'installer une station de surveillance de la qualité de l'air permettant également de mesurer le bruit à proximité de l'aéroport.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Une première étape de surveillance via une station mobile et/ou des tubes passifs permettra d'avoir une première estimation de la qualité de l'air dans la zone envisagée. La possibilité de mesurer également l'impact du trafic routier à proximité de la plateforme aéroportuaire sera étudiée (cela permettrait de mesurer l'impact de l'arrivée du RRTG et d'autres solutions de mobilité à l'avenir sur la pollution atmosphérique). Chaque année, ATMO Réunion remettra à la CINOR ainsi qu'à l'aéroport Roland Garros et à la DSAC-OI un bilan des mesures effectuées sur cette station
2. Suivant les résultats de ces mesures, mise en œuvre le cas échéant d'une station de mesure fixe à proximité de l'aéroport

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : ATMO Réunion

Partenaire(s) : Aéroport RG / DSAC-OI / Compagnies aériennes / CINOR / Commune de Sainte-Marie

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	En cours de définition	Fonds mobilisables / gains envisagés : à définir avec les partenaires
Moyens humains	Qualifications nécessaires : équipe scientifique qualité de l'air	Nombre d'ETP direct : 0,2 ETP à ATMO Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Installation de la station de mesure		100% en 2021
Remise annuelle d'un bilan par ATMO aux partenaires (CINOR et entreprises de la plateforme aéroportuaire)		A partir de 2022

## 4.6 - Instaurer une démarche d'économie circulaire en lien avec l'alimentation dans les établissements scolaires

Agriculture  
Déchets  
Alimentation

Axes :



Changement  
climatique



Milieux  
naturels



### Contexte et enjeux de l'action

Les changements de comportement passent par les plus jeunes, c'est pourquoi les actions dans les établissements scolaires sont essentielles à la transformation de la société.

Ainsi, dans certaines établissements pilotes, une **démarche d'économie circulaire en lien avec l'alimentation** peut être proposée : réduction du gaspillage alimentaire à la cantine / mise en place du compostage / utilisation du compost dans le jardin de l'établissement / consommation des produits agricoles issus du jardin et sensibilisation des élèves à la consommation de produits locaux et issus de l'agriculture bio ou raisonnée.

La CINOR souhaite également encourager l'engagement dans la labellisation au réseau « Eco-Ecoles ». Eco-Ecole propose une méthodologie et un accompagnement auprès des écoles primaires et élémentaires, des collèges et des lycées pour une mise en œuvre concrète du Développement Durable.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions :

1. Identification d'établissements scolaires pilotes, volontaires pour s'engager dans la démarche
2. Mise en place d'actions pour la réduction du gaspillage alimentaire dans les cantines et fourniture de bacs à compost aux établissements choisis avec suivi de la réduction des déchets
3. Utilisation du compost dans le jardin de l'établissement, géré et entretenu par les élèves
4. Sensibilisation à la consommation de produits locaux et issus de l'agriculture bio ou raisonnée
5. Retour d'expérience et promotion de la démarche auprès des autres établissements scolaires du territoire pour « essaimer »

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR et Communes - Directions Environnement et Aff scolaires

Partenaire(s) : Académie de la Réunion / Département / Région Réunion

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	20 000 €/an/école	Fonds mobilisables / gains envisagés : /
Moyens humains	Qualifications nécessaires : environnement	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Nombre d'établissements scolaires engagés dans la démarche		Au moins 3 en 2020 puis en augmentation chaque année
Tonnes de déchets alimentaires dans les établissements engagés		Réduction

## 4.7 - Surveiller la qualité de l'air et son impact sur la santé

Air

Axes :



Changement climatique



Milieux naturels



### Contexte et enjeux de l'action

Afin d'assurer la surveillance de la qualité de l'air et son impact sur la santé, la CINOR doit contribuer à la pérennité de l'association ATMO Réunion, organisme agréé par le ministère en charge de l'environnement.

En premier lieu, afin de fixer des objectifs concernant la qualité de l'air, la CINOR doit disposer d'un inventaire des émissions de polluants atmosphériques sur son territoire. Le cadastre des émissions permettra d'inventorier les sources de pollution, de quantifier et de localiser leurs contributions.

D'autre part, la caractérisation de la qualité de l'air sur certaines zones sensibles (écoles et voies de circulation à fort trafic) est également un enjeu pour le territoire afin de mieux appréhender l'exposition des populations et mettre en place des mesures de réduction adaptées.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions :

1. Participer à la mise en place d'un inventaire et d'un cadastre des émissions des polluants atmosphériques à effet sur la santé sur le territoire de la CINOR
2. Caractérisation de la qualité de l'air pour les populations scolaires sensibles à cette problématique : école Joinville à St Denis en milieu urbain, collège Montgaillard à St Denis en milieu péri-urbain, Lycée Lislet Geoffroy à St Denis en milieu urbain, école La Marine à Ste Suzanne à proximité d'un site industriel
3. Caractérisation de la qualité de l'air à proximité du boulevard Sud, voie de circulation à fort trafic. Ce boulevard est représentatif à la fois de la population présente (habitants, personnes exerçant des activités de plein air) et des territoires impactés par les sources d'émissions automobile (quartier d'habitation, parc de loisir)

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : ATMO Réunion

Partenaire(s) : Etat / Albioma / CINOR / Communes / Département / Région Réunion

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

<b>Moyens financiers</b>	Inventaire des polluants : 10 000€/an Surveillance écoles : 60 000€ sur 1 année Station bd Sud : 62 000€ + 12 000€/an	Fonds mobilisables / gains envisagés : à définir avec les partenaires
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : surveillance qualité de l'air	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : 2 à ATMO Réunion

#### Indicateurs de suivi et unités

#### Objectifs à atteindre

Réalisation de l'inventaire des polluants atmosphériques

Chaque année à partir de fin 2018

Voir le suivi des polluants dans les rapports transmis par ATMO

## Axe 5 : Préserver les milieux naturels et les ressources

<b>5.1 - S'engager dans une démarche réduction, réemploi, valorisation pour réduire les déchets</b>	Déchets
---	---------



Contexte et enjeux de l'action	Sous-actions correspondantes
<p>La CINOR a décidé de contractualiser avec l'ADEME via un <b>contrat d'objectifs déchets pour l'économie circulaire</b> (CODEC). Une <b>étude de préfiguration</b> est en cours de réalisation pour l'écriture de ce nouveau contrat d'une durée de 3 ans mobilisant l'ensemble des acteurs du territoire pour travailler sur les 5 axes prioritaires suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'économie circulaire,</li> <li>• la réduction du gaspillage alimentaire,</li> <li>• la valorisation des biodéchets,</li> <li>• le recyclage des emballages,</li> <li>• le réemploi, la réparation, la réutilisation.</li> </ul> <p>La CINOR est actuellement en train de définir les actions à mettre en œuvre durant le CODEC avec des objectifs atteignables à horizon 2022.</p> <p>Plus d'informations : <a href="https://normandie.ademe.fr/collectivites-et-secteur-public/integrer-lenvironnement-dans-mes-domaines-d-intervention/reduire-la-0">https://normandie.ademe.fr/collectivites-et-secteur-public/integrer-lenvironnement-dans-mes-domaines-d-intervention/reduire-la-0</a></p>	<p>Les actions du CODEC seront articulées selon trois axes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Gouvernance et éco-exemplarité</b> : actions « éco-exemplaires » pouvant être mises en place (réduction de la consommation de papiers / tri des déchets / augmentation des achats responsables / réutilisation du matériel / etc.) et articulation du CODEC avec les autres politiques locales</li> <li><b>2. Economie Circulaire des Déchets Ménagers et Assimilés</b> : actions pouvant être mises en place à destination des ménages (lutte contre le gaspillage alimentaire/réemploi/compostage/promotion de l'achat en vrac /etc.)</li> <li><b>3. Economie Circulaire des Déchets d'Activités Economiques</b> : actions pouvant être mises en place à destination des entreprises (mise en place de synergies interentreprises / promotion des diagnostics « déchets » des entreprises / sensibilisation des entreprises pour limiter la production de déchets)</li> </ol>
Planification et mise en œuvre	

<b>Pilote(s) de l'action :</b> CINOR - Direction DD		<b>Partenaire(s) :</b> ADEME / Chambres consulaires / Entreprises / Associations / Région Réunion / Département / Communes					
<b>Calendrier de mise en œuvre</b>	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
<b>Modalités de mise en œuvre</b>							
<b>Moyens financiers</b>	En cours de définition			Fonds mobilisables / gains envisagés : Aides ADEME / Région Réunion ?			
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : déchets / économie circulaire			Nombre d'ETP direct : 2 Nombre d'ETP indirect : /			
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>				<b>Objectifs à atteindre</b>			
Voir les indicateurs définis dans le cadre du CODEC							

## 5.2 - Optimiser la collecte des déchets ménagers et assimilés

Déchets

Axes :



Gouvernance et mobilisation



Milieux naturels



### Contexte et enjeux de l'action

La CINOR possède la compétence « collecte des déchets ménagers et assimilés ». Elle a collecté 130 000 tonnes de déchets ménagers et assimilés en 2015.

L'objectif de cette action est de maîtriser les coûts et d'encourager la réduction et la valorisation des déchets à travers deux dispositifs :

- La mise en place d'une **tarification incitative pour l'enlèvement des ordures ménagères** afin de faire baisser les quantités de déchets ménagers non triés (ordures ménagères résiduelles) et augmenter les quantités de déchets triés par collecte sélective
- La mise en place de la **collecte séparée des biodéchets**, rendue obligatoire par la LTECV qui fixe la mise à disposition de chaque citoyen avant 2025 d'une solution lui permettant de ne pas jeter ses biodéchets dans les ordures ménagères résiduelles, afin que ceux-ci ne soient plus éliminés, mais valorisés

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions :

1. Mise en place de la Taxe d'Enlèvement des Ordures Ménagères incitative, afin d'encourager le tri et la réduction des déchets
2. Mise en place de la collecte séparée des biodéchets pour valorisation

Ces deux sous-actions seront progressivement mises en place à compter de 2019.

Plus d'informations :

TEOMi : <https://normandie.ademe.fr/collectivites-et-secteur-public/integrer-lenvironnement-dans-mes-domaines-dintervention/reduire-la-4>

Biodéchets : <https://normandie.ademe.fr/collectivites-et-secteur-public/integrer-lenvironnement-dans-mes-domaines-dintervention/reduire-la-1>

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR

Partenaire(s) : ADEME / SYDNE / Région Réunion ?

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

<b>Moyens financiers</b>	A définir dans le cadre des marchés publics de collecte des déchets	Fonds mobilisables / gains envisagés : Aides ADEME / Région Réunion ?
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : /	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect :
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Tonnes de biodéchets collectés		Augmentation
Tonnes d'ordures ménagères collectées		Diminution
Recettes fiscales liées à l'enlèvement des ordures ménagères (€/an)		

## 5.3 - Développer des solutions de traitement des déchets ménagers et assimilés du territoire

Déchets

Axes :



Gouvernance et mobilisation

Milieux naturels

### Contexte et enjeux de l'action

Depuis 2015, le SYDNE, Syndicat intercommunal de traitement des déchets du Nord et de l'Est de la Réunion, a été statutairement créé pour exercer la compétence « traitement et valorisation des déchets ménagers et assimilés » sur le bassin Nord et Est de La Réunion, compétence transférée par les deux EPCI membres que sont la CINOR et la CIREST.

Les compétences du SYDNE comprennent le tri, la valorisation matière des déchets recyclables, la valorisation organique, la valorisation énergétique et l'élimination par enfouissement.

En 2017, sur 128 807 tonnes de déchets ménagers et assimilés collectés par la CINOR, 93 133 tonnes ont été enfouis dans l'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) de Sainte-Suzanne, soit 72% des déchets collectés.

Or, l'ISDND sera saturé dans les années à venir (prévision 2022-2023) et il faut mettre en œuvre rapidement de nouvelles solutions de traitement des déchets.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Mise en place en 2019 d'un Centre de Valorisation des Déchets Non Dangereux (CDVND) qui permettra de réduire l'enfouissement (de plus de 70%). Le CDVND permettra de séparer des fractions valorisables des déchets ordures ménagères résiduelles et encombrants (en matières premières secondaires, fraction organique et combustibles solides de récupération - CSR)
2. Valorisation en combustion des CSR qui seront issus du CDVND (projet en cours) avec suivi des émissions atmosphériques
3. Développement d'une nouvelle Installation de Stockage des Déchets Ultimes (projet en cours) pour faire suite à l'ISDND actuelle avec suivi de la pollution des sols
4. Déchets verts : valorisation organique (broyats, compost) puis valorisation énergétique (biomasse) dans le respect de la hiérarchie des usages

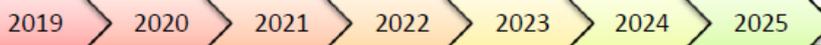
### Planification et mise en œuvre

Une cohérence sera à trouver avec le PRPGD et la PPE 2019 - 2028 lorsque ceux-ci auront été adoptés.

Pilote(s) de l'action : SYDNE (CINOR et CIREST)

Partenaire(s) : Région Réunion / Etat (DEAL/DAAF) / Chambre d'Agriculture / ADEME

Calendrier de mise en œuvre



#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	22 M€/an (budget SYDNE) - dont 13,5 M€ pour la contribution CINOR	Fonds mobilisables / gains envisagés : Région ?
Moyens humains	Qualifications nécessaires : ingénierie et autres métiers d'exploitation déchets	Nombre d'ETP direct : 10 (SYDNE) Nombre d'ETP indirect : minimum 10
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Pourcentage de DMA entrants au CDVND enfouis par an		≤ 27,5% à compter de mi-2019
Pourcentage des DMA entrants au CDVND transformés en CSR par an		≥ 41% à compter de mi-2019
Energie produite à partir des CSR (ktep/an)		

## 5.4 - Accompagner le développement de jardins partagés et de projets d'agriculture urbaine

Biodiversité  
Agriculture

Axes :



Gouvernance et  
mobilisation



Milieux  
naturels



### Contexte et enjeux de l'action

Le jardin partagé est un espace vert cultivé et animé par les habitants. C'est un lieu de vie ouvert sur le quartier qui favorise le lien social et la biodiversité. Les jardins partagés constituent des équipements de quartier qui profitent au plus grand nombre et pas seulement à ceux qui y jardinent.

Sur le territoire, il en existe déjà deux sur la commune de Sainte-Marie mais la CINOR souhaite encourager le développement de jardins partagés, en particulier en zone péri-urbaine.

Pour bénéficier du soutien de la CINOR, ces jardins devront être gérés de manière éco-responsable : récupération de l'eau de pluie pour limiter les consommations d'eau, choix judicieux des espèces cultivées et démarche « zéro phyto » (en lien avec les démarches déjà engagées au niveau communal et le plan Ecophyto II qui réaffirme un objectif de diminution du recours aux produits phytosanitaires de 50% à horizon 2025).

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Identifier les espaces disponibles en partenariat avec les communes, les bailleurs sociaux et les promoteurs immobiliers, en priorité en zone péri-urbaine
2. Définir un programme de gestion éco-responsable en concertation avec les habitants et créer ou s'appuyer sur une structure porteuse (association) ainsi que sur des relais au sein des collectivités (CINOR et commune) et des bailleurs sociaux le cas échéant. Un rapport annuel devra être rendu à la CINOR
3. Mettre en œuvre les actions portées dans le cadre du programme de gestion du jardin

La CINOR et ses communes membres vont également engager la réflexion sur la mise en place de ruches sur leur patrimoine.

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR / Communes /  
Bailleurs sociaux / Promoteurs

Partenaire(s) : Associations

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	15 000 à 20 000€/jardin (hors foncier)	Fonds mobilisables / gains envisagés : /
Moyens humains	Qualifications nécessaires : agriculture raisonnée	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Nombre de jardins partagés sur le territoire		Augmentation
Nombre d'habitants impliqués dans la gestion d'un jardin partagé		Augmentation

## 5.5 - Mettre à disposition des plantes aux habitants et aux porteurs de projets pour encourager la végétalisation

Biodiversité

Axes :



Gouvernance et mobilisation

Milieux naturels

### Contexte et enjeux de l'action

La végétalisation est un enjeu important des villes de demain. La végétalisation a plusieurs avantages : séquestration de CO<sub>2</sub>, amélioration du cadre de vie, préservation de la biodiversité et des ressources en eau. Des actions de distribution de plants dans des quartiers ou pour des projets collectifs permettent également de contribuer à la restauration du lien social. Enfin, les actions de végétalisation permettent plus largement de communiquer et sensibiliser la population aux enjeux environnementaux et climatiques.

Il faudra toutefois veiller à distribuer des plantes indigènes (éviter les espèces exotiques ou envahissantes) et s'assurer d'une formation des bénéficiaires à l'entretien des plants.

Cette action s'inscrit dans la Démarche Aménagement Urbain et Plantes Indigènes (DAUPI) qui vise à favoriser l'utilisation d'espèces indigènes et d'espèces exotiques non envahissantes dans les projets d'aménagements des espaces urbains et périurbains.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Commande et achat de plants chaque année auprès de pépinières (ONF ou autre)
2. Distribution de plants aux habitants à travers une action annuelle dans chaque quartier (action « 100 plants dans mon quartier » par exemple) avec formation des bénéficiaires à l'entretien et sensibilisation aux enjeux de préservation de l'environnement
3. Distribution de plants dans les écoles avec formation des élèves (en lien avec les interventions proposées par les animateurs environnement de la CINOR en milieu scolaire)
4. Fourniture de plants pour des projets collectifs sur demande (jardins partagés par exemple)

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR / Communes

Partenaire(s) : ONF / Parc National / Pépinières publiques ou privées

Calendrier de mise en œuvre

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	10€/plant environ	Fonds mobilisables / gains envisagés : à définir
Moyens humains	Qualifications nécessaires : /	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : 0,2 en pépinière
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Nombre de plants distribués annuellement		Minimum 1 500 plants / an à partir de 2020

## 5.6 - Participer à la pérennisation de la filière bois d'œuvre locale

Adaptation  
Séquestration

Axes :



Gouvernance et  
mobilisation

Milieux  
naturels

### Contexte et enjeux de l'action

Aujourd'hui à La Réunion la filière forêt-bois exploite le Cryptoméria et le Tamarin qui sont transformés pour être utilisés en bois d'œuvre (construction, ameublement, menuiserie, aménagements intérieurs et extérieurs). Le bois de production représente environ 3,5% des parties boisées de l'île. Pendant sa phase de croissance, le bois séquestre du CO<sub>2</sub>.

Cependant, la vente de bois ne permet pas de financer le reboisement, en partie financé par l'Europe (à hauteur de 56%). L'ONF reboise environ 6 ha/an, ce qui coûte environ 100 000 €/an à l'échelle de l'île mais l'équilibre économique de cette filière n'est pas assuré.

La transformation de bois local permet d'assurer environ 100 emplois, auxquels il faut rajouter les emplois dans l'exploitation et l'entretien des forêts.

L'intégration de bois d'œuvre dans la commande publique et dans les cahiers des charges des zones d'activités est un moyen d'assurer une visibilité pour la filière réunionnaise.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Définir les modalités de participation de la CINOR au reboisement pour la filière bois d'œuvre locale, en concordance avec les communes dans leurs documents d'urbanisme
2. Vérifier les critères de faisabilité d'emploi du Cryptomeria et du Tamarin (normalisation et bon emploi dans la construction, vérification des gisements locaux)
3. Intégration dans la commande publique de bois d'œuvre local pour la construction, l'ameublement la menuiserie et les aménagements intérieurs et extérieurs
4. Intégration dans les cahiers des charges des zones d'activités gérées par la CINOR d'un pourcentage obligatoire d'utilisation de bois

Il s'agira également de sensibiliser les menuisiers et artisans du bois à la valorisation des copeaux, sciures, etc., notamment en bois-énergie.

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR

Partenaire(s) : ONF / Département / Région / DAAF / DEAL / ADEME / Albioma

Calendrier de mise en œuvre

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	Surcoût à prévoir dans les marchés publics	Fonds mobilisables / gains envisagés : /
Moyens humains	Qualifications nécessaires : /	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : maintien d'emplois dans la filière
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Financement annuel attribué au reboisement		A définir
Nombre de marchés publics passés avec demande d'intégration de bois local		Augmentation

## 5.7 - Encourager la consommation agricole locale et de qualité

Agriculture

Axes :



Changement climatique



Milieux naturels



### Contexte et enjeux de l'action

La CINOR compte sur son territoire des agriculteurs produisant fruits et légumes en agriculture raisonnée et en agriculture biologique (AMAPéi à la Montagne / association à la Bretagne / association à Sainte-Suzanne...)

Afin de mettre en avant ces producteurs locaux et d'encourager l'agriculture locale et raisonnée, la CINOR souhaite développer en partenariat avec la Chambre d'Agriculture des actions de mise en réseau de ces agriculteurs avec les habitants du territoire. Cette action constituerait les prémices d'un Projet Agricole Territorial (PAT).

D'autre part, certains marchés publics restant encore à ce jour trop difficiles d'accès pour les producteurs locaux, la CINOR réfléchira également avec la Chambre d'Agriculture et les autres partenaires réunionnais à faciliter l'accès des producteurs aux marchés publics.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Réfléchir avec la chambre d'agriculture aux modalités pour permettre aux agriculteurs locaux de répondre à la commande publique
2. Promotion de l'agriculture qui a lieu sur le territoire par l'intégration de producteurs CINOR à des manifestations pour mettre en avant leurs productions
3. Mise en avant des pratiques d'agriculteurs CINOR en proposant des visites des sites de production, des sensibilisations dans les écoles, etc.
4. Intégration de produits locaux et issus de l'agriculture raisonnée ou biologique dans la commande publique

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR / Chambre d'Agriculture

Partenaire(s) : DAAF / Agriculteurs (associations, AMAPéi...) / Acteurs de la restauration collective

Calendrier de mise en œuvre

2019 2020 2021 2022 2023 2024 2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	A définir en fonction des sous-actions mises en place	Fonds mobilisables / gains envisagés : /
Moyens humains	Qualifications nécessaires : /	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Nombre de marchés passés par la CINOR intégrant les productions locales et raisonnées		Augmentation
Nombre de manifestations intégrant des producteurs locaux		Augmentation

## Axe 6 : Mobiliser le territoire à travers une gouvernance partagée

<b>6.1 - Animer et suivre la démarche PCAET pendant toute sa durée de vie</b>	Gouvernance et mobilisation
---	-----------------------------



Contexte et enjeux de l'action	Sous-actions correspondantes
<p>Une <b>gouvernance active et une mobilisation effective de tous les acteurs du territoire dans la durée</b> sont une condition sine qua non de l'atteinte de l'ensemble des objectifs du PCAET.</p> <p>En effet, il a été observé au cours du PCET précédent adopté en 2014 un manque de mise en œuvre des actions assorti d'un manque de suivi et d'animation, ce qui a entraîné des retards dans plusieurs domaines.</p> <p>La mise en commun des informations et le suivi des actions sont nécessaires pour s'assurer de la réussite des actions prévues dans le PCAET.</p> <p>Ainsi, le suivi du PCAET sera assuré par un <b>comité de suivi partenarial</b> qui décidera d'une éventuelle réorientation ou priorisation des actions du plan et sera épaulé par un <b>comité technique</b> qui s'assurera de la mise à jour des indicateurs et de l'avancement des actions.</p>	<p>L'action se décompose en plusieurs sous-actions:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recrutement de deux chargés de mission dédiés à la mise en œuvre et au suivi des actions (via l'aide au changement de comportement de l'ADEME)</li> <li>2. Organisation de comités de suivi de l'avancement des actions au moins deux fois par an (comité technique puis comité de pilotage). Le comité de suivi partenarial sera composé a minima de la CINOR et des trois communes ainsi que des pilotes des actions du PCAET</li> <li>3. Mise à jour annuelle du tableau de bord d'avancement des actions avec les pilotes des actions</li> </ol>

Planification et mise en œuvre	
Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction DD	Partenaire(s) : ADEME / Pilotes des actions
Calendrier de mise en œuvre	
Modalités de mise en œuvre	
<b>Moyens financiers</b>	1 ETP : 40 000€/an 2 ETP : 80 000€/an Fonds mobilisables / gains envisagés : Aide au changement de comportement ADEME : 27 600€/ETP/an pendant 3 ans renouvelables
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : animation, développement durable Nombre d'ETP direct : 2 Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités	Objectifs à atteindre
Nombre de comités techniques organisés par an	2/an
Suivi des actions : pourcentage du tableau d'avancement mis à jour chaque année	100%

## 6.2 - Organiser une formation par an minimum pour les élus et le personnel sur les enjeux du PCAET

Formation

Axes :



Gouvernance et mobilisation



### Contexte et enjeux de l'action

Si le PCAET est porté par des élus pilotes et du personnel majoritairement au sein de la direction développement durable de la CINOR, **l'ensemble des élus et du personnel doit être sensibilisé et mobilisé** afin de s'approprier pleinement le projet et devenir force de proposition.

Ainsi, la mise en place de formations a minima annuelles pour les élus et le personnel de la CINOR est un prérequis nécessaire à la mise en œuvre du PCAET et à son suivi. C'est pourquoi il a été choisi d'en faire une action à part entière afin de s'assurer que les différents acteurs du PCAET comprennent les enjeux énergie-climat. Il est important que les politiques menées par la collectivité les intègrent systématiquement en interne comme en lien avec les partenaires extérieurs.

Dispensée en une journée minimum par an, la formation conduit les élus et services à s'approprier le sujet et à construire ensemble une « culture climat » qui facilite les échanges.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Insertion d'une information sur le PCAET aux nouveaux arrivants
2. Organiser une réunion thématique annuelle sur un des enjeux du PCAET pour tous les agents de la CINOR et de ses communes membres
3. Organiser un séminaire annuel sur un des enjeux du PCAET à destination des élus de la CINOR et de ses communes membres

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction DD

Partenaire(s) : ADEME / Autres organismes pouvant délivrer des formations (SPL Energies Réunion, ...)

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	2 500 €/formation pendant 6 ans	Fonds mobilisables / gains envisagés : /
Moyens humains	Qualifications nécessaires : formation énergie / climat	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Nombre d'heures de formation dispensées par an sur les enjeux du PCAET à destination des agents		Minimum 8h/an
Nombre d'heures de formation dispensées par an sur les enjeux du PCAET à destination des élus		Minimum 8h/an

## 6.3 - Organiser des événements permettant aux différents acteurs de s'appropriier les enjeux du PCAET

Mobilisation

Axes :



Gouvernance et mobilisation



### Contexte et enjeux de l'action

Même si la sensibilisation a fortement progressé ces dernières années, elle ne se traduit pas par des changements de comportements notoires. En effet, à elle seule, la sensibilisation conduit à une situation psychologique difficile : le public ne voit pas de solutions au problème. Face à la mauvaise nouvelle annoncée, le trouble ressenti bloque le passage à l'action. Afin d'inspirer confiance et pour que les acteurs externes s'approprient le sujet et agissent, il est nécessaire d'organiser a minima un événement annuel d'envergure permettant au public d'acquérir des connaissances générales sur le changement climatique et d'identifier des leviers d'actions. Cet événement sera l'occasion de valoriser des actions exemplaires, de prouver qu'il existe une prise en compte du problème et donc d'inscrire les acteurs dans une prise en charge collective (« je fais car nous faisons tous »)

La CINOR s'inscrira également dans des événements organisés par d'autres partenaires sur les thématiques climat-air-énergie.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Organiser a minima un événement annuel d'envergure lié aux enjeux du PCAET et touchant le grand public, permettant de sensibiliser aux enjeux du changement climatique, aux actions mises en place dans le cadre du PCAET et valorisant des actions exemplaires sur le territoire
2. Organiser des événements touchant des publics plus spécifiques (entreprises, industries, etc.) sous forme de petits déjeuners, colloques, conférences ou autre permettant d'échanger sur les thématiques du PCAET et de valoriser des acteurs exemplaires
3. Participer tout au long de l'année aux événements organisés par les partenaires sur les enjeux climat-air-énergie (journée de la qualité de l'air, fête de l'énergie, actions zéro déchet...)

### Planification et mise en œuvre

Plus d'informations : <http://www.territoires-climat.ademe.fr/a-savoir/les-points-essentiels>

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction DD

Partenaire(s) : ADEME / Autres partenaires selon opportunités (associations de quartier, ATMO, Espaces Info-Energie...)

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	20 000 €/an pendant 6 ans	Fonds mobilisables / gains envisagés : Aide au changement de comportement ADEME (20 000€/an pendant 3 ans renouvelables)
Moyens humains	Qualifications nécessaires : animation	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Nombre d'événements organisés sur le PCAET par an		Minimum 2 par an (1 pour le grand public et 1 pour des acteurs spécifiques)
Nombre de personnes présentes aux événements organisés (total par an)		
Nombre de participation à des événements organisés par des partenaires par an		

## 6.4 - Renforcer les moyens de la direction développement durable et avoir un référent PCAET dans chaque commune

Gouvernance et mobilisation

Axes :



Gouvernance et mobilisation



### Contexte et enjeux de l'action

L'audit du PCET de la CINOR adopté en 2014 a mis en évidence le manque de suivi et d'animation du plan après son adoption par manque de personnel dédié. Ainsi, si l'aide au changement de comportement de l'ADEME devrait aider à financer en partie le recrutement de deux chargés de mission PCAET au sein de la CINOR, la collectivité ainsi que ses communes membres doivent également se mobiliser en interne pour **affecter plus de moyens (humains et financiers) à la hauteur de ses ambitions.**

*Communautés d'agglomération de 200 000 habitants environ :*

- *Communauté urbaine de Dunkerque: 2,7 M€ d'investissements pour les projets énergie-climat en 2017 (sur 43,6 M€ d'investissements, soit 6,2%)*
- *Communauté d'agglomération du Grand Besançon : 2,4 M€ d'investissements pour le développement durable et la lutte contre le changement climatique en 2017 (sur 51,2 M€ d'investissements, soit 4,7%)*

*+ Souvent plusieurs dizaines de personnes travaillant au sein de l'agglomération sur les thématiques énergie / climat.*

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Afin de rattraper le retard constaté des actions envisagées dans le cadre du PCET (production d'EnR, MDE,...), établir une programmation pluriannuelle des investissements (PPI) sur la période 2019-2025 et prévoir chaque année pour l'année suivante une enveloppe budgétaire dédiée aux actions du PCAET
2. Au fur et à mesure des besoins pour suivre les démarches engagées par la CINOR sur les thématiques climat / énergie (PCAET, Cit'ergie, CODEC, etc.), recruter le personnel nécessaire (en interne ou externe) à la mise en œuvre effective des actions
3. Encourager les communes à mettre en place un référent-e en charge des thématiques climat / air / énergie pour suivre le PCAET

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - DGS

Partenaire(s) : Communes / ADEME

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

<b>Moyens financiers</b>	40 000€/an par ETP Budget alloué au PCAET à définir	Fonds mobilisables / gains envisagés : ND
<b>Moyens humains</b>	Qualifications nécessaires : finances / enjeux énergie-climat	Nombre d'ETP direct : selon les besoins Nombre d'ETP indirect : /
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Budget annuel alloué aux actions du PCAET (€/an)		Augmentation au démarrage
Nombre de personnes en ETP rattachées aux actions du PCAET		Augmentation au démarrage

## 6.5 - Dédier une enveloppe financière annuelle au soutien de projets exemplaires « labellisés PCAET »

Mobilisation

Axes :



Gouvernance et mobilisation



### Contexte et enjeux de l'action

Certains porteurs de projet souhaitent **s'investir et montrer l'exemple** dans le domaine de l'environnement et du développement durable. Cependant, ils ont souvent besoin d'un « coup de pouce » pour mettre en œuvre et/ou valoriser leurs actions.

Le soutien de la CINOR peut se manifester sous la forme d'attribution d'une subvention en échange de l'apposition du logo et de présentation de la démarche PCAET dans le cadre de la mise en œuvre du projet.

Cette action permet de faire connaître la démarche PCAET sur le territoire et de soutenir des actions portant les valeurs du PCAET mais non éligibles à des dispositifs d'aide.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Inscription au budget annuel d'un montant de subvention pour les projets PCAET (minimum 10 000€ /an avec report sur l'année N+1 si la totalité de l'enveloppe n'a pas été consommée)
2. Etablissement d'une grille de critères dans laquelle les projets doivent s'inscrire pour bénéficier d'une subvention (sur plusieurs thématiques : transport, déchets, énergie, qualité de l'air, etc. - obtention d'un nombre de points minimum dans la grille)
3. Mise au point d'un dossier simple de demande d'aide
4. Au cas par cas, instruction (ou co-instruction avec la CMA par exemple) du dossier pour l'attribution d'une subvention

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Directions DD et Economie

Partenaire(s) : ADEME / CMA / Autres organismes pouvant apporter une expertise (SPL Energies Réunion, ATMO, ...)

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	10 000 €/an sur 6 ans	Fonds mobilisables / gains envisagés :
Moyens humains	Qualifications nécessaires : /	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
<b>Indicateurs de suivi et unités</b>		<b>Objectifs à atteindre</b>
Financement annuel attribué (€/an)		Minimum 10 000 €/an
Nombre de projets aidés dans l'année		Minimum 2 projets / an

## 6.6 - Sensibiliser le public scolaire aux enjeux du PCAET et organiser des challenges chaque année dans les écoles

Mobilisation

Axes :



Gouvernance et mobilisation



### Contexte et enjeux de l'action

Le public scolaire a un rôle essentiel à jouer dans la lutte contre le changement climatique. Ce sont les acteurs d'aujourd'hui et de demain pour contribuer à modifier nos comportements au quotidien.

Ainsi, leur sensibilisation est essentielle à travers notamment des interventions avec le milieu scolaire (du primaire au lycée) sur les thématiques du PCAET : déchets, énergie, qualité de l'air, ressource en eau, etc.

Organiser des challenges inter-établissements sur le territoire permet également d'aborder les enjeux du PCAET de manière ludique et dynamique. Ainsi, chaque année, au minimum un challenge sera proposé sur une des thématiques du plan : déchets, énergie, transport, air... Les élèves devront proposer et mettre en place dans leur école des actions dans le domaine choisi et l'école la plus exemplaire sera récompensée à la fin de l'année par la remise d'un prix en lien avec le thème de l'année.

Cette action rejoint les Agendas 21 scolaires dans lesquels certaines communes se sont inscrites.

### Sous-actions correspondantes

L'action se décompose en plusieurs sous-actions:

1. Organiser pendant toute la durée du PCAET des interventions avec le milieu scolaire pour sensibiliser aux enjeux
2. Chaque année, choisir un thème et un cadre pour le challenge en concertation avec les communes et des enseignants du territoire et établir un jury multipartenarial sur cette thématique (incluant des entreprises par exemple)
3. Diffuser l'information et communiquer sur ce challenge auprès de toutes les écoles de la CINOR
4. Suivre l'avancement des actions tout au long de l'année avec les enseignants
5. A la fin de l'année, remettre le prix à l'école la plus exemplaire désignée par le jury et communiquer sur les actions mises en œuvre auprès des autres écoles

### Planification et mise en œuvre

Pilote(s) de l'action : CINOR - Direction DD

Partenaire(s) : Communes / Enseignants du territoire / SPL Energies Réunion / ATMO Réunion / Académie de la Réunion

Calendrier de mise en œuvre

2019

2020

2021

2022

2023

2024

2025

#### Modalités de mise en œuvre

Moyens financiers	Interventions dans les écoles : env. 100€/classe 10 000€/an pendant 6 ans pour le challenge	Fonds mobilisables / gains envisagés : /
Moyens humains	Qualifications nécessaires : animation	Nombre d'ETP direct : / Nombre d'ETP indirect : /
Indicateurs de suivi et unités		Objectifs à atteindre
Nombre de classes participant au challenge chaque année		Augmentation
Nombre de classes ayant bénéficié d'une sensibilisation sur une des thématiques du PCAET		



Dispositif de suivi et d'évaluation



# Dispositif de suivi et d'évaluation

## Sommaire

<b>1. Les instances de suivi et de gouvernance .....</b>	<b>197</b>
Instances de suivi.....	197
Chargés de mission PCAET .....	197
<b>2. Document de suivi et d'évaluation .....</b>	<b>198</b>
Evaluation à mi-parcours.....	198
Evaluation et bilan annuel .....	198
Tableau de bord.....	198
<b>3. Articulation du plan climat-air-énergie territorial avec les documents stratégiques et de planification du territoire .....</b>	<b>205</b>
Echelle locale .....	205
Echelle intercommunale .....	205
Echelle régionale .....	205

Le suivi constitue une activité essentielle dans le cycle de vie d'un PCAET. Il doit être réalisé **tout au long de la mise en œuvre du programme d'actions** et s'accorde à donner une vision qualitative et quantitative permettant de **situer l'avancement des différentes actions par rapport à des objectifs établis initialement**.

Le suivi doit s'appuyer sur des éléments mesurables produits par les actions et cette mission de suivi devra être nécessairement réalisée en interne par la CINOR, en partenariat avec les parties prenantes du programme d'actions du PCAET.

Le suivi de la réalisation du programme d'actions pluriannuel s'appuie sur les indicateurs mais aussi sur des échéances intermédiaires. La nécessité de ces jalons réside également dans le fait que peuvent intervenir des changements non prévus ou non identifiés au départ. C'est alors l'occasion de prendre des décisions clés pour assurer une continuité cohérente du plan d'actions avec les évolutions majeures du territoire.

Le dispositif de suivi est également un moyen de partager les expériences et les résultats, et étendre la mobilisation de l'ensemble des acteurs du territoire dans la durée.

Le travail de suivi sera mené sur différents axes :

- Le temps passé par action ;
- **Le budget alloué** par actions dans le temps ;
- Le suivi du **rythme et de l'état d'avancement** des actions par rapport au calendrier initial ;
- Le suivi des **premiers résultats** à travers l'appréciation des effets immédiats des actions sur les destinataires ciblés ;
- Le suivi des **impacts estimés** et de l'écart entre celui-ci et le prévisionnel : en termes de consommations et de productions d'énergie, de réductions des nuisances, etc.

## 1. Les instances de suivi et de gouvernance

### Instances de suivi

Le suivi et l'analyse des résultats sont des préalables au travail d'évaluation des actions.

Il est nécessaire pour cela de mettre en place un **comité de suivi** qui se réunira au minimum deux fois par an et composé de :

- Un **comité technique** comprenant les pilotes des actions, l'ADEME et la DEAL et permettant de faire le point sur l'avancement de chaque action, les résultats et les éventuelles difficultés rencontrées ;
- Un **comité de pilotage** constitué d'élus et permettant de prioriser ou réorienter les actions si besoin.

La CINOR participera également aux **réunions de réseau PCAET** mises en place par l'ADEME et la DEAL et permettant d'échanger entre EPCI sur l'avancement de la mise en œuvre des actions.

Lors de l'adoption du PCAET, un élu sera désigné référent sur le dossier et constituera un groupe moteur avec d'autres élus sur différentes thématiques et représentant chaque commune.

Le comité de pilotage désignera un Président qui rapportera au conseil communautaire de la CINOR. Il est prévu une présentation annuelle en conseil communautaire par le Président du comité de pilotage du bilan du PCAET ainsi qu'une présentation des orientations pour l'année suivante.

### Chargés de mission PCAET

La mise en œuvre des actions et leur suivi, qui doit être assuré par la CINOR, requiert du temps et de l'investissement dans la durée. C'est pourquoi, pour assurer une mise en œuvre effective du plan d'actions du PCAET, **le recrutement d'au moins deux personnes chargées à plein temps des actions en lien avec le PCAET paraît indispensable**.

Ces agents auront entre autres pour mission :

- La gestion des flux de données
- L'animation territoriale et la mobilisation des acteurs sur la durée
- La communication autour des actions réalisées
- L'évaluation des actions et leurs impacts estimés

- Le suivi des finances allouées aux actions
- La rédaction de rapports de suivi
- L'animation des comités de suivi

## 2. Document de suivi et d'évaluation

Le suivi de l'évaluation se formalisera sous plusieurs formes.

### Evaluation à mi-parcours

**Le décret n°2016-849 relatif au PCAET** précise : "Après trois ans d'application, la mise en œuvre du plan climat-air-énergie territorial fait l'objet d'un rapport mis à la disposition du public"

La **CINOR s'engage donc en 2022** à élaborer un rapport de mi-parcours qui comprend une analyse des résultats et des retours d'expériences du plan d'actions. Ce rapport permettra de faire un point sur la mise en œuvre des actions des objectifs atteints et restant à atteindre pour ainsi maintenir le cap sur la totalité de durée de vie du document.

Ce rapport sera donc mis à disposition du public via la plate-forme informatique de collecte du site <http://www.territoires-climat.ademe.fr/>. Il sera également diffusé auprès des acteurs et partenaires engagés dans le programme d'actions du PCAET.

### Evaluation et bilan annuel

Le suivi des actions devant s'inscrire dans la durée, la CINOR élaborera un **rapport annuel de suivi des actions du PCAET** et dressera un bilan des réussites et des difficultés rencontrés.

Ces rapports annuels permettront de :

- Mettre en exergue les résultats positifs et négatifs du programme d'action dans sa globalité
- Réévaluer les besoins, les priorités et les moyens de mises en œuvre des actions
- Confirmer la stratégie engagée au travers du programme d'actions ou y apporter des préconisations
- Identifier les freins qui n'ont pu être décelés en phase d'élaboration du programme d'action
- Remobiliser les acteurs du territoire et identifier de nouveaux acteurs à inclure dans les actions menées

### Tableau de bord

Dans le but d'alimenter les différents rapports de suivi et d'évaluation du PCAET (annuel et mi-parcours), une évaluation régulière de l'avancée des actions est nécessaire. Pour répondre à cet objectif, la CINOR se dote d'un outil opérationnel de suivi.

L'évaluation continue de l'avancée des actions se fera à travers la mise en place d'un tableau de bord de suivi des indicateurs des actions. Ce tableau a été transmis sous format Excel à la CINOR par la SPL Energies Réunion afin de faciliter le suivi (Tableau 92).

Le tableau de bord de suivi compte 90 indicateurs, auxquels s'ajouteront les indicateurs de suivi du dispositif Cit'ergie, du CODEC, du schéma de promotion des achats publics responsables et d'ATMO Réunion.

## Tableau de bord de suivi des actions du PCAET CINOR

VO du 27 juillet 2018

Axe de la stratégie	N°	Nom de l'action	Secteur(s) d'activités	Pilote(s)	Partenaire(s)	Indicateurs	<i>Case à remplir au minimum une fois par an</i>	Unité	Objectifs à atteindre	Pourcentage d'avancement de l'action	Sources des indicateurs et méthode de collecte ou de calcul	Commentaires ou difficultés rencontrées
Engager la transition énergétique	1.1	Réaliser une étude de potentiel en énergies renouvelables et de récupération sur le territoire	Tertiaire - Industrie	CINOR - Direction Développement Durable	ADEME / SPL Energies Réunion / SYDNE / Industries	Pourcentage d'avancement de l'étude		%	100% en 2021			
						Taux de couverture des besoins en électricité de la CINOR par les énergies renouvelables et de récupération		%	30% en 2023 40% en 2025			
	1.2	Engager la collectivité dans une démarche Cit'ergie	Tertiaire	CINOR - Direction Développement Durable	ADEME / Autres directions CINOR	Recrutement d'un conseiller Cit'ergie			Conseiller recruté mi-2019 au plus tard			
						Voir le suivi annuel avec le conseiller Cit'ergie	<i>Reporter les indicateurs Cit'ergie</i>					
						Obtention du label Cap Cit'ergie			Label obtenu en 2024			
	1.3	Maîtriser la consommation de l'éclairage public	Tertiaire	Communes / SIDELEC / CINOR - Direction Infrastructures	ADEME / EDF / Région / SPL Energies Réunion	Nombre de diagnostics conformes au cahier des charges de l'ADEME réalisés			4 diagnostics réalisés en 2019 (Sainte-Marie, Saint-Denis, Sainte-Suzanne, 2025 : l'ensemble des points lumineux identifiés lors des diagnostics sont rénovés			
						Nombre de points lumineux rénovés						
	1.4	Promouvoir la mobilité électrique durable	Transport routier	CINOR - Direction Développement Durable / EDF	SIDELEC / Autres EPCI / Région Réunion	Financement annuel attribué à la communication pour le label ADVENIR ou les bornes de recharge PV		€/an	A définir en concertation avec EDF			
						Nombre de bornes labellisées ADVENIR sur le territoire CINOR			Augmentation			
						Nombre de bornes alimentées en EnR sur le territoire CINOR			Augmentation			
	1.5	Développer l'autoconsommation sur le patrimoine public	Tertiaire	CINOR - Directions DD, Superstructures, Infrastructures / Communes	ADEME / Région Réunion / SPL Energies Réunion / EDF	Nombre d'installations de production d'énergie en autoconsommation sur le patrimoine public			4 installations EnR minimum en 2025 sur le patrimoine de la CINOR et des communes			
						Production d'électricité en autoconsommation par an		kWh/an				
	1.6	Mettre en place un programme d'économie de flux	Transport routier	CINOR - Direction Développement Durable	ADEME	Economies d'eau réalisées par an		€/an				
						Economies d'eau réalisées par an		L/an				
Economies d'électricité réalisées par an							€/an					
Economies d'électricité réalisées par an							kWh/an					

*Tableau 92 : Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 1 – Engager la transition énergétique)*

Axe de la stratégie	N°	Nom de l'action	Secteur(s) d'activités	Pilote(s)	Partenaire(s)	Indicateurs	Case à remplir au minimum une fois par an	Unité	Objectifs à atteindre	Pourcentage d'avancement de l'action	Sources des indicateurs et méthode de collecte ou de calcul	Commentaires ou difficultés rencontrés
Disposer de bâtiments performants	2.1	Poursuivre la mise en œuvre d'audits énergétiques sur le patrimoine public et mettre en œuvre les préconisations	Tertiaire	CINOR et Communes - Directions Superstructures	ADEME / EDF / SPL Energies Réunion	Nombre de diagnostics de performance énergétique mis en œuvre			Au moins 4 d'ici 2022			
						Economies d'énergie réalisées suite à la mise en place des actions préconisées par les audits		kWh/an	Au moins 50% des économies potentielles identifiées lors des audits			
						Nombre de bâtiments sur lesquels les préconisations des diagnostics sont mises en œuvre			Au moins 4 d'ici 2025			
	2.2	Inciter à l'installation de chauffe-eau solaires dans les logements existants	Résidentiel	CINOR - Direction Développement Durable	ADEME/ EDF / Région Réunion	Montant total des aides accordées par an		€/an	A définir en fonction du co-financement			
						Nombre d'installations aidées financièrement par la CINOR par an			A définir en fonction du co-financement			
						Surface totale de capteurs installés grâce aux aides de la CINOR		m²	Augmentation			
	2.3	Mettre en place un guichet unique d'accompagnement sur la construction, rénovation et exploitation de l'habitat	Résidentiel	CINOR et Communes - Directions Aménagement / FRBTP	ADEME / SPL Energies Réunion / CAUE	Nombre de contacts annuels			1 000 par an à partir de 2020			
						Nombre de conseils apportés			200 par an à partir de 2020			
	2.4	Accompagner la réalisation de bâtiments à énergie positive exemplaires	Résidentiel- Tertiaire	CINOR - Directions Développement Durable et Aménagement / ADEME	CAUE / SPL Energies Réunion / Région Réunion / Université de La Réunion (Laboratoire PIMENT)	Rédaction d'un référentiel spécifique au territoire de la CINOR avec le soutien de l'ADEME			100% en 2019			
						Nombre de projets de Bepos accompagnés par la CINOR			3 en 2025			
	2.5	Demander systématiquement la certification H&E DOM pour toutes les opérations de logement social	Résidentiel	CINOR - Direction Aménagement	CERQUAL / Bailleurs sociaux/ Région Réunion	Nombre de logements aidés en neuf par an			100% des logements neufs dès 2019			
						Nombre de logements aidés dans l'existant par an			A définir avec les bailleurs			
						Budget alloué par an aux aides à l'obtention de la certification		€/an				
	2.6	Lancer un appel à projet pour accompagner des entreprises à mettre en place des bonnes pratiques	Tertiaire- Industrie	CMA / CCIR	ADEME / EDF / SPL Energies Réunion / CINOR - Direction économique	Nombre de diagnostics réalisés			10 minimum en 2022			
						Nombre de guides de bonnes pratiques rédigés			10 minimum en 2025			
						Economies réalisées par an par entreprise de l'appel à projets		MWh/an	A définir en fonction des diagnostics			

Tableau 93 : Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 2 – Disposer de bâtiments performants)

Axe de la stratégie	N°	Nom de l'action	Secteur(s) d'activités	Pilote(s)	Partenaire(s)	Indicateurs	Case à remplir au minimum une fois par an	Unité	Objectifs à atteindre	Pourcentage d'avancement de l'action	Sources des indicateurs et méthode de collecte ou de calcul	Commentaires ou difficultés rencontrées
Encourager la mobilité durable	3.1	Réduire la part modale de la voiture	Transport routier	CINOR et Communes - Directions Mobilité/ Transport	Région Réunion / SMTR	Part modale de la voiture		%	≤ 55% à partir de 2023			
						Evolution du nombre de places de stationnement par rapport à l'année précédente		%	Réduction			
						Evolution du nombre de véhicules circulant sur certains axes représentatifs des communes		%	Réduction			
						Suivi de la pollution atmosphérique le long des axes (ATMO)			Réduction			
	3.2	Encourager le développement du vélo	Transport routier	CINOR et Communes - Directions Mobilité/ Transport	Région Réunion / Associations de promotion du vélo	Part modale du vélo (%)		%	≥ 1,5% en 2025			
						Nombre de vélos-stations sur le territoire			Augmentation			
						Nombre de kilomètres de voies cyclables sur le territoire			Augmentation			
	3.3	Développer des alternatives à la voiture individuelle (en lien avec le PDU / schéma des mobilités)	Transport routier	CINOR - Directions Mobilité/ Transport	Région Réunion / Département / Etat / Communes	Longueur du réseau TCSP sur le territoire CINOR		km	Augmentation			
						Nombre de voyageurs en transports en commun par an			Augmentation			
						Part modale des transports en commun		%	≥ 14% en 2025			
	3.4	Accompagner la transition écologique du transport routier de marchandises (TRM) vers le GNV et le bioGNV	Transport routier Energie	CCIR	SPL Energies Réunion / Technopôle / ADEME / Collectivités / Professionnels / CINOR - Direction économique	Quantité de CO2 émis par le TRM		tCO2éq	-10% en 5 ans		Calcul CCIR	
						Quantité de produits pétroliers utilisés par le TRM		ktep	-10% en 5 ans		CCIR	
	3.5	Accompagner la transition vers l'électromobilité des entreprises privées de transport de personnes	Transport routier Energie	CINOR CCIR	SPL Energies Réunion / Technopôle / ADEME / Collectivités / Professionnels / CINOR - Direction économique	Nombre de sites d'électromobilité			5 sites à 5 ans		CCIR	
						Consommation de produit pétroliers du secteur taxis		ktep	-10% à 5 ans		CCIR	
Nombre de plans de mobilité intégrant une offre d'électromobilité										CCIR		
3.6	Co-élaborer le plan de déplacements inter-entreprises sur la plateforme aéroportuaire en lien avec le RRTG	Transport routier	Aéroport Roland Garros / Entreprises de la plateforme	Région Réunion / ADEME / CINOR - Directions Mobilité/ Transport	Nombre de participations à des réunions (comité de pilotage et/ou de suivi) en lien avec le PDM interentreprises de la plateforme aéroportuaire							

Tableau 94 : Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 3 – Encourager la mobilité durable)

Axe de la stratégie	N°	Nom de l'action	Secteur(s) d'activités	Pilote(s)	Partenaire(s)	Indicateurs	Case à remplir au minimum une fois par an	Unité	Objectifs à atteindre	Pourcentage d'avancement de l'action	Sources des indicateurs et méthode de collecte ou de calcul	Commentaires ou difficultés rencontrées
Adapter le territoire au changement climatique et améliorer la qualité de vie	4.1	Mener une étude prospective sur l'impact du changement climatique pour le territoire de la CINOR	Adaptation	CINOR - Direction Développement Durable	Conservatoire du Littoral / BRGM / Parc National / Chambre d'Agriculture	Pourcentage d'avancement de l'étude Prise en compte de l'impact du changement climatique dans les différentes politiques publiques de la CINOR et des communes		%	100% en 2021 A partir de 2021			
	4.2	Mettre en place un plan de gestion des sédiments	Adaptation	CINOR / Communes	BRGM / DEAL	Pourcentage d'avancement de l'élaboration du plan de gestion		%	100% en 2021			
						Nombre de secteurs ayant bénéficié d'un retrait ou apport de sédiments			Selon les besoins identifiés dans l'étude			
						Nombre de sites d'extraction de sédiments						
	4.3	Intégrer des critères environnementaux et la demande de labels dans la commande publique	Adaptation	CINOR - Direction des marchés	Association SBA / CMA / CCIR / ADIR / DEAL / CERBTP / ADEME	Pourcentage de marchés publics comprenant une clause environnementale		%	Au moins 80% à partir de 2020			
						Pourcentage de marchés publics incluant des critères environnementaux dans le jugement des offres			Au moins 20% en 2025			
						Voir les indicateurs de suivi du schéma de promotion des achats publics responsables - volet environnemental						
	4.4	Mener une expérimentation d'écologie industrielle et territoriale sur une zone d'activités	Industrie Tertiaire	ADIR / CCIR / CMA / CINOR - Développement économique et touristique	ADEME / Entreprises de la zone d'activités choisie	Pourcentage d'avancement de l'étude		%	100% en 2021			
						Pourcentage d'évolution de la participation aux comités		%	Augmentation attendue			
						Pourcentage de satisfaction mesuré par l'enquête annuelle		%	≥ 80%			
						Nombre de projets identifiés dans l'étude qui démarrent			≥ 1			
	4.5	Mettre en place une station de surveillance de la qualité de l'air à proximité de l'aéroport	Air Transport non routier	ATMO Réunion	Aéroport RG / DSAC-OI / Compagnies aériennes / CINOR / Commune de Sainte-Marie	Installation de la station de mesure			100% en 2021			
						Remise annuelle d'un bilan par ATMO aux partenaires (CINOR et entreprises de la plateforme aéroportuaire)			A partir de 2022			
4.6	Instaurer une démarche d'économie circulaire en lien avec l'alimentation dans les établissements scolaires	Agriculture Déchets Alimentation	CINOR et Communes - Directions Environnement et Affaires scolaires	Académie de la Réunion / Département / Région Réunion	Nombre d'établissements scolaires engagés dans la démarche			Au moins 3 en 2020 puis en augmentation chaque année				
					Tonnes de déchets alimentaires dans les établissements engagés		tonnes	Réduction				
4.7	Surveiller la qualité de l'air et son impact sur la santé	Air	ATMO Réunion	Etat / Albioma / CINOR / Communes / Département / Région Réunion	Réalisation de l'inventaire des polluants atmosphériques			Chaque année à partir de fin 2018				
					Voir le suivi des polluants dans les rapports transmis par ATMO							

Tableau 95: Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 4 – Adapter le territoire au changement climatique et améliorer la qualité de vie)

Axe de la stratégie	N°	Nom de l'action	Secteur(s) d'activités	Pilote(s)	Partenaire(s)	Indicateurs	Case à remplir au minimum une fois par an	Unité	Objectifs à atteindre	Pourcentage d'avancement de l'action	Sources des indicateurs et méthode de collecte ou de calcul	Commentaires ou difficultés rencontrées
Préserver les milieux naturels et les ressources	5.1	S'engager dans une démarche réduction, réemploi, valorisation pour réduire les déchets	Déchets	CINOR - Direction Développement Durable	ADEME / Chambres consulaires / Entreprises / Associations / Région Réunion / Département / Communes	Voir les indicateurs définis dans le cadre du CODEC						
	5.2	Optimiser la collecte des déchets et assimilés	Déchets	CINOR	ADEME / SYDNE / Région Réunion ?	Tonnes de biodéchets collectés		tonnes	Augmentation			
						Tonnes d'ordures ménagères collectées		tonnes	Diminution			
	5.3	Développer des solutions de traitement des déchets ménagés et assimilés du territoire	Déchets	SYDNE (CINOR et CIREST)	Région Réunion	Pourcentage de DMA entrants au CDVND enfouis par an		%/an	≤ 27,5% à compter de mi-2019			
						Pourcentage des DMA entrants au CDVND transformés en CSR par an		%/an	≥ 41% à compter de mi-2019			
						Energie produite à partir des CSR		ktep/an				
	5.4	Accompagner le développement de jardins partagés et de projets d'agriculture urbaine	Biodiversité - Agriculture	CINOR / Communes / Bailleurs sociaux / Promoteurs	Associations	Nombre de jardins partagés sur le territoire			Augmentation			
						Nombre d'habitants impliqués dans la gestion d'un jardin partagé			Augmentation			
	5.5	Mettre à disposition des plantes aux habitants et aux porteurs de projets pour encourager la végétalisation	Biodiversité	CINOR / Communes	ONF / Pépinières publiques ou privées	Nombre de plants distribués annuellement			Minimum 1 500 plants / an à partir de 2020			
	5.6	Participer à la pérennisation de la filière bois d'œuvre locale	Adaptation Séquestration	CINOR	ONF / Département / Région	Financement annuel attribué au reboisement		€/an	A définir			
						Nombre de marchés publics passés avec demande d'intégration de bois local			Augmentation			
	5.7	Encourager la consommation agricole locale et raisonnée	Agriculture	CINOR / Chambre d'Agriculture	DAAF / Agriculteurs (associations, AMAPéi...)	Nombre de marchés passés par la CINOR intégrant les productions locales et raisonnées			Augmentation			
						Nombre de manifestations intégrant des producteurs locaux			Augmentation			

Tableau 96 : Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 5 – Préserver les milieux naturels et les ressources)

Axe de la stratégie	N°	Nom de l'action	Secteur(s) d'activités	Pilote(s)	Partenaire(s)	Indicateurs	<i>Case à remplir au minimum une fois par an</i>	Unité	Objectifs à atteindre	Pourcentage d'avancement de l'action	Sources des indicateurs et méthode de collecte ou de calcul	Commentaires ou difficultés rencontrées
<b>Mobiliser le territoire à travers une gouvernance partagée</b>	6.1	<b>Animer et suivre la démarche PCAET pendant toute sa durée de vie</b>	Gouvernance et mobilisation	CINOR - Direction Développement Durable	ADEME / Pilotes des actions	Nombre de comités techniques organisés par an			2/an			
						Suivi des actions : pourcentage du tableau d'avancement mis à jour chaque année		%	100%			
	6.2	<b>Organiser une formation par an minimum pour les élus et le personnel sur les enjeux du PCAET</b>	Formation	CINOR - Direction Développement Durable	ADEME / Autres organismes pouvant délivrer des formations (SPL Energies Réunion, ...)	Nombre d'heures de formation dispensées par an sur les enjeux du PCAET à destination des agents		h/an	Minimum 8h/an			
						Nombre d'heures de formation dispensées par an sur les enjeux du PCAET à destination des élus		h/an	Minimum 8h/an			
	6.3	<b>Organiser des événements permettant aux différents acteurs de s'approprier les enjeux du PCAET</b>	Mobilisation	CINOR - Direction Développement Durable	ADEME / Autres partenaires selon opportunités (associations de quartier, ATMO, Espaces Info-Energie...)	Nombre d'événements organisés sur le PCAET par an			Minimum 2 par an (1 pour le grand public et 1 pour des acteurs spécifiques)			
						Nombre de personnes présentes aux événements organisés (total par an)						
						Nombre de participation à des événements organisés par des partenaires par an						
	6.4	<b>Renforcer les moyens de la direction développement durable et avoir un référent PCAET dans chaque commune</b>	Gouvernance et mobilisation	CINOR - DGS	Communes / ADEME	Budget annuel alloué aux actions du PCAET		€/an	Augmentation au démarrage			
						Nombre de personnes en ETP rattachées aux actions du PCAET			Augmentation au démarrage			
	6.5	<b>Dédier une enveloppe financière annuelle au soutien de projets exemplaires « labellisés PCAET »</b>	Mobilisation	CINOR - Direction Développement Durable	ADEME / CMA / Autres organismes pouvant apporter une expertise (SPL Energies Réunion, ATMO, ...)	Financement annuel attribué		€/an	Minimum 10 000 €/an			
						Nombre de projets aidés dans l'année			Minimum 2 projets / an			
	6.6	<b>Sensibiliser le public scolaire aux enjeux du PCAET et organiser des challenges chaque année dans les écoles</b>	Mobilisation	CINOR - Direction Développement Durable	Communes / Enseignants du territoire / SPL Energies Réunion / ATMO Réunion / Académie de la Réunion	Nombre de classes participant au challenge chaque année			Augmentation			
Nombre de classes ayant bénéficié d'une sensibilisation sur une des thématiques du PCAET												

Tableau 97 : Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 6 – Mobiliser le territoire à travers une gouvernance partagée)

### 3. Articulation du plan climat-air-énergie territorial avec les documents stratégiques et de planification du territoire

Il s'agit ici de préciser les modalités d'articulation entre le PCAET et les autres documents régionaux et territoriaux

#### Echelle locale

Le PCAET doit se traduire dans les documents stratégiques et de planification locaux, notamment dans les **Plans Locaux d'Urbanisme** des communes de Saint-Denis et Sainte-Marie et le **Plan d'Occupation des Sols** de la commune de Sainte-Suzanne.

Ces documents de planification définissent le projet global d'urbanisme et d'aménagement du territoire, en interaction directe ou indirecte avec les différentes thématiques transversales au PCAET tels que les déchets, la mobilité, la production et consommation d'énergie, l'amélioration de la qualité de vie, etc.

À travers son programme d'actions, le PCAET de la CINOR renforce les orientations et objectifs des territoires communaux en faveur de ces thématiques transversales.

#### Echelle intercommunale

Le PCAET de la CINOR doit prendre en compte le **Schéma de Cohérence Territorial (SCoT)**, c'est-à-dire ne pas ignorer ni s'éloigner des objectifs ou orientations fondamentales du SCoT.

Le SCOT détermine les grandes orientations d'aménagement à l'échelle de l'intercommunalité de la CINOR en termes d'attractivité économique, de l'organisation du développement urbain, et de la valorisation du cadre de vie et de l'environnement

Le SCoT de la CINOR est réparti autour de quatre grandes orientations :

- **Organisation de l'espace**, comprenant une partie aménagement et une partie restructuration urbaine ;
- **Grands équilibres dans l'urbanisation**, orientation répartie en trois thématiques : production de logements, équipement commercial et artisanal et activités économiques et enfin projets nécessaires à la mise en œuvre du schéma, portant principalement sur le transport ;
- **Préserver les espaces, sites naturels et continuités écologiques ;**
- **Gestion durable des ressources** (eau, énergie et gestion des déchets) et **prévention des risques.**

Le PCAET de la CINOR prend en compte ces grandes orientations, notamment par la mise en œuvre des actions en faveur des thématiques suivantes :

- **L'amélioration des performances énergétiques des bâtiments ;**
- Le **maintien de l'activité agricole** sur le territoire et le développement de l'agriculture urbaine ;
- Le **développement des transports collectifs et des modes doux** et la mise en place de parc-relais et parcs de proximité ;
- La **préservation des espaces naturels**, des espaces favorables à la fonctionnalité écologique du territoire et des espaces agricoles ;
- La gestion des **ressources en eau ;**
- Le développement de l'**autonomie électrique** par le recours à la maîtrise et à la production d'énergie renouvelable sur le territoire ;
- La **réduction et la valorisation des déchets** par le tri sélectif, le développement des filières de valorisation locales et la valorisation énergétique des déchets.

#### Echelle régionale

Le PCAET de la CINOR doit être compatible avec le **Schéma Régional Climat-Air-Energie (SRCAE)**, c'est-à-dire qu'il ne doit pas être en contradiction avec les options fondamentales du SRCAE et donc de ne pas s'en éloigner.

Le SRCAE définit les orientations et objectifs de lutte contre la pollution atmosphérique, de maîtrise de la demande énergétique, de développement des énergies renouvelables, de réduction des émissions de gaz à effet de serre et d'adaptation aux changements climatiques, à l'échelle de la région Réunion et à l'horizon 2020.

Le programme d'actions du PCAET reprend les orientations du SRCAE avec des objectifs territorialisés et répond à ses objectifs par des actions au niveau intercommunal.



# Annexes



# Annexe 1

## Bilan de la surveillance de la qualité de l'air



Mesures, Etudes, Informations sur la qualité de l'air à La Réunion  
Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air, membre d'AtmoFrance

---

**Rapport d'expertise**

**Diagnostic des polluants atmosphériques sur la CINOR**

**Bilan de la surveillance réalisée de 2012 à 2016**



[WWW.ATMO-REUNION.NET](http://WWW.ATMO-REUNION.NET)



<b>Titre et date du rapport d'étude</b>	<b>Diagnostic des polluants atmosphériques sur la CINOR - Bilan de la surveillance réalisée de 2012 à 2016</b>	29/05/2018
<b>Référence du rapport et code analytique</b>	RE PR 17 006 B	23 1100 2
<b>Responsable de l'activité et fonction</b>	Chatrapatty BHUGWANT, Ingénieur d'études/Chef de Projets - Polluants Réglementés	
<b>Sommaire</b>	Voir page 3	
<b>Liste de diffusion</b>	CINOR, SPLER et Atmo Réunion	

## SOMMAIRE

1. GLOSSAIRE .....	4
2. COMMANDITAIRE DE L'ETUDE .....	5
3. OBJECTIF DE L'ETUDE.....	5
4. POLLUANTS SURVEILLES.....	6
5. PLAN DE SITUATION.....	7
6. POLLUANTS MESURES ET PERIODE DE SURVEILLANCE .....	8
7. NORMES REGLEMENTAIRES.....	12
8. RESULTATS DES MESURES REALISEES SUR LA CINOR EN 2016 .....	14
9. BILAN DES POLLUANTS ATMOSPHERIQUES RELEVES SUR LA CINOR DE 2012 A 2016 .....	25
10. DISCUSSION DES RESULTATS .....	27
11. EVOLUTION DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LA CINOR DE 2012 A 2016 .....	31
12. LE CADASTRE DES EMISSIONS - LA PATEFORME ICARE .....	33
13. CONCLUSION .....	35
14. BIBLIOGRAPHIE.....	36

## I. Glossaire

### Organismes

**AASQA** : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air  
**AFNOR** : Association Française de NORmalisation  
**CINOR** : Communauté Intercommunale du NOrd de la Reunion  
**DRR** : Direction Régionale des Routes  
**LACy** : Laboratoire de l'Atmosphère et des Cyclones  
**LCSQA** : Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air  
**NOAA** : National Oceanic and Atmospheric Administration  
**SPLER** : Société Publique Locale Energies Réunion

### Plans et programmes

**PPA** : Plan de Protection de l'Atmosphère  
**PCAET** : Plan Climat-Air-Energie Territorial  
**PRSQA** : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air  
**SRCAE** : Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie  
**ICARE** : Inventaire Cadastre REgional

### Polluants atmosphériques

**CO** : Monoxyde de carbone  
**COV** : Composés Organiques Volatils  
**C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>** : Benzène  
**EC** : Elemental Carbon (carbone suie)  
**OM** : Organic Matter  
**GES** : Gaz à Effet de Serre  
**NH<sub>4</sub><sup>+</sup>** : Ammonium  
**NO** : Monoxyde d'azote  
**NO<sub>2</sub>** : Dioxyde d'azote  
**NO<sub>x</sub>** : Oxydes d'azote  
**NO<sub>3</sub><sup>-</sup>** : Nitrate  
**O<sub>3</sub>** : Ozone  
**PES** : Polluants à Effet Sanitaire  
**PM10** : Particules fines dont le diamètre est inférieur à 10 µm  
**PM2.5** : Particules fines dont le diamètre est inférieur à 2.5 µm  
**SO<sub>2</sub>** : Dioxyde de soufre  
**SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>** : Sulfate

### Stations de surveillance

**BDJ** : Boulevard Jean Jaurès  
**JOI** : Joinville  
**LIS** : Lislet Geffroy  
**MAR** : La Marine  
**MON** : Mongaillard

## 2. Commanditaire de l'étude

**M. Gérald MAILLOT, Président**  
CINOR (Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion)  
3, rue de la Solidarité - CS 61025  
97495 Sainte Clotilde Cedex

**Référent:** M. Frédéric ALBARET, Directeur du Développement Durable  
CINOR (Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion)  
E-mail : [frederic.albaret@cinor.org](mailto:frederic.albaret@cinor.org)

**Affaire suivie par:** Mme Jennifer MEYER, chargée de projet  
SPLER  
E-mail : [jennifer.meyer@energies-reunion.com](mailto:jennifer.meyer@energies-reunion.com)

**Références de la demande :** DC 17 050

## 3. Objectif de l'étude

**Diagnostic des polluants atmosphériques sur le territoire de la CINOR dans le cadre de la mise en œuvre du PCAET (Plan Climat-Air-Energie Territorial)**  
**Bilan de la surveillance réalisée de : 2012 à 2016**

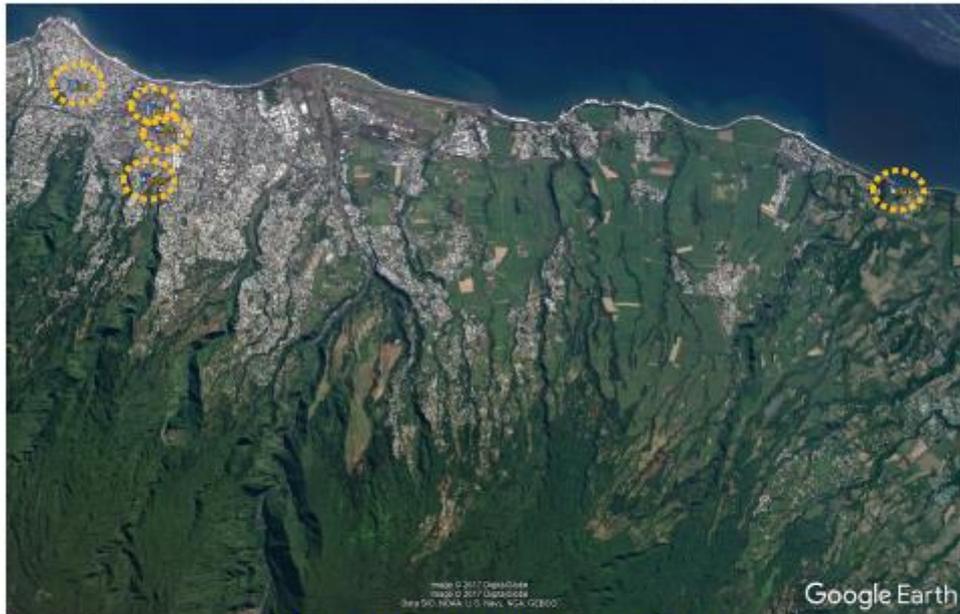
## 4. Polluants surveillés

Polluant	Origine	Impact sur l'environnement	Impact sur la santé
<b>DIOXYDE DE SOUFRE (SO<sub>2</sub>)</b>	<p><b>Origine anthropique :</b> Emission de dioxyde de soufre lors de la combustion de combustibles fossiles (fioul, charbon, lignite, gazole...)</p> <p><b>Origine naturelle :</b> Emission des composés soufrés lors d'éruption de volcans ...</p>	<p>→ Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p> <p>→ Contribue également à la dégradation des matériaux de nombreux monuments.</p>	<p>→ Irritation des muqueuses de la peau et voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire, troubles asthmatiques).</p>
<b>DIOXYDE D'AZOTE (NO<sub>2</sub>)</b>	<p>Les oxydes d'azote (NOx) regroupent le monoxyde d'azote (NO) et le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), ils proviennent essentiellement de la combustion de combustibles fossiles. En effet, le monoxyde d'azote (NO) rejeté par les pots d'échappements s'oxyde dans l'air et se transforme en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>). Mais une partie du dioxyde d'azote est également émise telle quelle dans l'atmosphère.</p>	<p>→ Rôle précurseur dans la formation de l'ozone dans la basse atmosphère.</p> <p>→ Contribue aux pluies acides qui affectent les végétaux et les sols.</p>	<p>→ Gaz irritant pour les bronches (augmente la fréquence et la gravité des crises chez les asthmatiques).</p>
<b>PARTICULES FINES (PM10 &amp; PM2,5)</b>	<p><b>Origine anthropique :</b> Combustions industrielles ou domestiques, transport routier (principalement par le diesel).</p> <p><b>Origine naturelle :</b> Volcanisme, érosion, embruns marins ...</p> <p><b>Classées en fonctions de leur taille :</b>  <b>PM10 :</b> Particules de diamètre ≤ 10µm (retenues au niveau du nez et des voies aériennes supérieures).  <b>PM2,5 :</b> Particules de diamètre ≤ 2,5µm (particules fines pénètrent en profondeur dans les poumons).</p>	<p>→ Contribuent aux salissures des bâtiments et des monuments.</p>	<p>→ Polluants irritants, leur action dépend de leur diamètre: les particules les plus grosses sont retenues par les voies aériennes supérieures alors que les plus fines pénètrent profondément dans les voies respiratoires. Leur toxicité est accentuée du fait qu'elles peuvent transporter des composés nocifs et cancérigènes.</p>
<b>OZONE (O<sub>3</sub>)</b>	<p><b>Origine anthropique :</b> L'ozone présent dans la basse atmosphère (0-10 km d'altitude) est un polluant dit "secondaire". Il n'est pas rejeté directement dans l'air, mais se forme par réaction chimique entre des gaz précurseurs dits "primaires" d'origine automobile et industrielle (oxydes d'azote NOx, composés organiques volatils COV, monoxyde de carbone CO), sous l'effet des rayonnements solaires.</p> <p><b>Origine naturelle :</b> Volcanisme, érosion, embruns marins ...</p>	<p>→ L'ozone protège les organismes vivants en absorbant une partie des rayons ultra violets dans la haute atmosphère. Mais à basse altitude, ce gaz en excès peut présenter des effets indésirables sur la santé et la nature. Ce gaz participe à l'effet de serre.</p> <p>→ Des fortes concentrations d'ozone peuvent provoquer l'apparition de nécroses sur les feuilles des plantes les plus sensibles. Au niveau physiologique, l'ozone altère les mécanismes de la photosynthèse et de la respiration, et donc diminue l'assimilation carbonée de la plante.</p>	<p>→ Capable de pénétrer profondément dans les poumons, l'ozone provoque, à forte concentration, une inflammation et une hyperactivité des bronches. Des irritations du nez et de la gorge surviennent généralement, accompagnées d'une gêne respiratoire. Des irritations oculaires sont aussi observées.</p> <p>→ Les enfants en bas âge, les asthmatiques, les insuffisants respiratoires chroniques et les personnes âgées sont souvent plus sensibles à la pollution par l'ozone.</p>
<b>COV (composés organiques volatils) Benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)</b>	<p><b>Origine anthropique :</b> Les composés organiques volatils entrent dans la composition de nombreux produits courants : peintures, encres, colles, solvants, dégraissants, cosmétiques, agent de nettoyage ... Des COV sont également émis lors de la combustion de carburants ou par évaporation lors de leur fabrication, stockage ou utilisation. les hydrocarbures aromatiques monocycliques (HAM) sont des composés organiques volatils non méthaniques (COVNM). Parmi ceux-ci, le benzène, qui fait l'objet de la réglementation européenne relative à l'air ambiant.</p> <p><b>Origine naturelle :</b> La végétation méditerranéenne et certaines cultures participent aux émissions naturelles des COV.</p>	<p>→ L'impact environnemental des COV est lié à leur réactivité chimique avec les composés gazeux de l'atmosphère. Ils jouent un rôle majeur dans la formation de l'ozone troposphérique et sont des précurseurs photochimiques. Les COV interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre.</p>	<p>→ Les effets des COV sont très variables selon le polluant considéré. Ils sont à l'origine de la formation des photo-oxydants tels que l'ozone, lui-même responsable de gêne respiratoire chez l'homme. Les COV peuvent aussi directement provoquer des irritations sensorielles (hydrocarbures et aldéhydes). Des manifestations plus sévères telles que les troubles cardiaques (toluène, chloroforme ...) et digestifs ou les effets cancérigènes (benzène) et mutagènes, sont liés à des expositions chroniques ou intenses enregistrées dans le passé dans certaines ambiances de travail.</p>
<b>Monoxyde de carbone (CO)</b>	<p><b>Origine anthropique :</b> Combustions incomplètes (gaz, charbon, fioul ou bois), dues à des installations mal réglées (chauffage domestique) et provenant principalement des gaz d'échappement des véhicules.</p>	<p>→ Participe aux mécanismes de formation de l'ozone.</p> <p>→ Se transforme en gaz carbonique CO<sub>2</sub> et contribue ainsi à l'effet de serre.</p>	<p>→ Intoxications à fortes teneurs provoquant maux de tête et vertiges (voire le coma et la mort pour une exposition prolongée). Le CO se fixe à la place de l'oxygène sur l'hémoglobine du sang.</p>

**Tableau 1 :** Origine et impacts (sanitaire et environnemental) des polluants surveillés sur la CINOR.

## 5. Plan de situation

Localisation des stations de surveillance sur la CINOR :



Zoom sur les stations de surveillance par commune



**Figure 1 :** Localisation des stations de surveillance sur le territoire de la CINOR.  
(Source : Image ©2017 DigitalGlobe ; Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO - Google Earth).

## 6. Polluants mesurés et période de surveillance

Il existe deux types de polluants :

- **Les polluants primaires.** Ils sont directement émis dans l'atmosphère (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, monoxyde de carbone, composés organiques volatils, ...).
- **Les polluants secondaires.** (ozone, ...). Ils sont le résultat de la transformation dans la basse atmosphère de polluants primaires, par des processus physico-chimiques, notamment la photochimie.

Le SO<sub>2</sub> (dioxyde de soufre), NO<sub>2</sub> (dioxyde d'azote), NO<sub>x</sub> (oxydes d'azote), O<sub>3</sub> (ozone), PM10 (fines particules de taille aérodynamique < 10 µm), PM2.5 (fines particules de taille aérodynamique < 2.5 µm) et C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (benzène) sont surveillés depuis 2000 sur le territoire de la CINOR.

Dans ce rapport, les données atmosphériques relevées sur les stations de la CINOR de 2012 à 2016, seront présentées et traitées. Le tableau 2 récapitule les polluants mesurés sur les stations localisées sur la CINOR de 2012 à 2016.

N° Station	Nom Station	Nom court	Typologie Station	Polluants mesurés	Commune	
38001	LISLET	LIS	Urbaine	NO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> PM <sub>10</sub> SO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> NO <sub>2</sub>	Saint-Denis	
38008	JOINVILLE	JOI	Urbaine	NO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> PM <sub>10</sub> PM <sub>2,5</sub> O <sub>3</sub> C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>		
38019	BD JEAN JAURES	BDJ	Trafic	NO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> PM <sub>10</sub>		
38002	MONTGAILLARD	MON	Périurbaine	O <sub>3</sub>		
38009	LA MARINE	MAR	Industrielle	SO <sub>2</sub> NO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> PM <sub>10</sub> PM <sub>2,5</sub> O <sub>3</sub> CO		Sainte-Suzanne

**Tableau 2 :** Polluants surveillés sur les stations de la CINOR de 2012 à 2016 (Source : Atmo Réunion).

### Taux de couverture des données :

Afin de garantir une certaine représentativité des données produites par Atmo Réunion, des objectifs de qualité pour l'évaluation de la qualité de l'air ambiant sont définis dans les directives 2008/50/CE et 2004/107/CE. Pour les mesures fixes et indicatives, ces objectifs comprennent notamment la « couverture temporelle minimale » et le « taux de saisie minimale » des mesures.

La « couverture temporelle » désigne la proportion de l'année sur laquelle des mesures ont été planifiées (dans notre cas, l'année civile). Le taux de saisie, quant à lui, désigne la proportion de données valides comprises dans la période de mesure. La couverture des données correspond au produit de la couverture temporelle par le taux de saisie.

Ce taux de couverture est déclaré suffisant si sa valeur arrondie à l'entier est ≥ au pourcentage minimum déduit des objectifs de qualité des Directives. Le respect de ce critère permet d'assurer la validité des statistiques annuelles et saisonnières, dans le cas contraire les données ne sont pas considérées comme exploitables et aucun calcul statistique réglementaire n'est réalisé.

Durant l'année 2016, sur le territoire de la CINOR, ce taux, pour chaque polluant surveillé, était le suivant (cf. tableau 3) :

Commune	Station	Polluant	2016
SAINT-DENIS	Joinville	NO <sub>2</sub>	93%
		NO <sub>x</sub>	93%
		SO <sub>2</sub>	97%
		PM <sub>10</sub>	97%
		PM <sub>2,5</sub>	92%
	O <sub>3</sub>	97%	
	Lislet Geoffroy	NO <sub>2</sub>	99%
NO <sub>x</sub>		99%	
PM <sub>10</sub>		98%	
SAINTE-SUZANNE	Montgaillard	O <sub>3</sub>	97%
		NO <sub>2</sub>	96%
	La Marine	NO <sub>x</sub>	96%
		SO <sub>2</sub>	96%
		PM <sub>10</sub>	54% *
		O <sub>3</sub>	96%
		CO	57% *

\* : Mesure non obligatoire arrêtée le 3 août 2016 ; \*\* : Mesure non obligatoire arrêtée le 5 août 2016

**Tableau 3** : Taux de couverture des données sur la CINOR en 2016 (Source : Atmo Réunion).

#### **Dispositif de surveillance de la qualité de l'air sur la CINOR :**

Le réseau de surveillance de la qualité de l'air géré par Atmo Réunion se compose d'outils techniques répondant aux obligations réglementaires, pour la mesure et l'information de la qualité de l'air. Au total, 5 stations de surveillance sont implantées sur le territoire de la CINOR (cf. tableau 4).

#### **Nombre des stations par commune sur la CINOR :**

N° Station	Nom Station	Nom court	Typologie Station	Commune
38001	LISLET	LIS	Urbaine	Saint-Denis
38008	JOINVILLE	JOI	Urbaine	
38019	BD JEAN JAURES	BDJ	Trafic	
38002	MONTGAILLARD	MON	Périurbaine	
38009	LA MARINE	MAR	Industrielle	Sainte-Suzanne

**Tableau 4** : Stations de surveillance implantées sur les communes de la CINOR.

La figure 2 présente la photographie des stations fixes de surveillance implantées sur la CINOR.

### Photographie des stations par commune sur la CINOR :



**Figure 2 :** Photographie des stations de surveillance implantées sur le territoire de la CINOR (Crédits photos : ©Atmo Réunion).

L'objectif des stations de surveillance est de mesurer, de la façon la plus représentative possible, la concentration en polluants de l'air d'une zone donnée.

#### **Les stations de fond :**

Selon leurs localisations, elles sont de trois types :

- Urbaine
- Périurbaine
- Rurale régionale (ou d'observation spécifique)

Ce sont des stations de mesure de la qualité de l'air permettant d'effectuer le suivi de l'exposition moyenne de la population aux phénomènes de pollution atmosphérique. Leurs emplacements, hors de l'influence directe d'une source de pollution, permettent de mesurer, pour un secteur géographique donné, les caractéristiques chimiques représentatives d'une masse d'air moyenne dans laquelle les polluants émis par les différents émetteurs ont été dispersés.

#### **Les stations de proximité :**

Selon leurs localisations, elles sont de deux types :

- Trafic
- Industrielle

Ce sont des stations de mesure de la qualité de l'air permettant de fournir des informations sur les concentrations mesurées dans les zones représentatives des niveaux les plus élevés auxquels la population proche d'une source fixe ou de sources mobiles est susceptible d'être exposée.

### Calcul d'incertitudes sur les mesures :

Le calcul des incertitudes de mesure fait partie intégrante des exigences relatives aux normes applicables aux AASQA avec notamment la Directive 2008/50/CE sur la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe ainsi que la Directive 2004/UE/CE sur les métaux lourds et les hydrocarbures aromatiques polycycliques.

Les mesures concernées sont celles des polluants réglementés, issues aussi bien des analyseurs automatiques (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>x</sub>, CO, O<sub>3</sub>, PM10 et PM2.5) que des préleveurs actifs, avec analyses en différé (ex. métaux lourds, benzène, benzo(a)pyrène).

Les méthodes de calcul sont issues des différents guides et normes applicables tels que le GUM (guide pour l'expression de l'incertitude de mesure), la norme ISO 5725 (Exactitude, justesse et fidélité, des résultats et méthodes de mesure), ainsi que différents guides pratiques d'utilisation de l'incertitude de mesure des concentrations en polluants dans l'air ambiant (AFNOR ou LCSQA).

Les incertitudes sont calculées en 2016 pour les concentrations des valeurs limites ou cibles propres à chaque polluant (cf. tableau 5) :

Polluant en air ambiant	Valeur limite ou cible	Objectif qualité	Incertitude relative
SO <sub>2</sub>	350 µg/m <sup>3</sup>	< 15 %	12,8 %
NO <sub>2</sub>	200 µg/m <sup>3</sup>	< 15 %	10,2 %
O <sub>3</sub>	240 µg/m <sup>3</sup>	< 15 %	13,0 %
CO	10 mg/m <sup>3</sup>	< 15 %	14,6 %
PM10	50 µg/m <sup>3</sup>	< 25 %	20,1 %
PM2.5	25 µg/m <sup>3</sup>	< 25 %	20,0 %
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	5 µg/m <sup>3</sup>	< 25 %	15,8 %

**Tableau 5 :** Calcul des incertitudes de polluants surveillés sur la CINOR en 2016 (Source : Atmo Réunion).

Les objectifs de qualité des directives sur les incertitudes de mesures en polluants réglementés sont tous respectés.

## 7. Normes réglementaires

Les résultats obtenus à l'aide d'analyseurs automatiques (et d'un préleveur actif, pour le benzène) sont comparés à différentes références réglementaires, notamment (cf. tableaux 6 et 7) :

<b>S.A</b>	Seuil d'alerte défini dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>S.I.R</b>	Seuil d'information et de recommandation défini dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>V.L</b>	Valeur limite pour la protection de la santé humaine définie dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>N.C</b>	Niveau critique pour la protection de la végétation défini dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>V.C</b>	Valeur cible définie dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>O.L.T</b>	Objectif long terme défini dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>O.Q.L.T</b>	Objectif de qualité sur le long terme défini dans le code de l'Environnement <sup>1</sup> et les Directives 2008/50/CE et 2004/107/CE
<b>V.T.R</b>	Valeur Toxicologique de Référence définie par l'ATSDR <sup>2</sup> (Agency for Toxic Substances and Disease Registry), 1998

1 : Article R221-1 du code de l'Environnement - Section 1 : Surveillance de la qualité de l'air ambiant

2 : Toxicological profile for sulfur dioxide, Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), décembre 1998.

**Tableau 6 :** Les différents seuils réglementaires définis dans le code de l'environnement.

Décret 2010 - 1250 du 21 octobre 2010 relatif à la qualité de l'air				
Polluant réglementé				
Cible à protéger	Objectif environnemental	Période d'agrégation	Statistique considérée	Valeur de l'objectif
<b>Dioxyde de soufre - SO<sub>2</sub></b>				
Santé humaine	S.A	1 heure	Moyenne horaire	500 µg/m <sup>3</sup> pendant 3 heures consécutives
	S.I.R	1 heure	Moyenne horaire	300 µg/m <sup>3</sup> *
	V.L	1 heure	Moyenne horaire	350 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 24 fois par année civile
		1 jour	Moyenne journalière	125 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 3 fois par année civile
	O.Q.L.T	1 année civile	Moyenne annuelle	50 µg/m <sup>3</sup> *
Végétation	N.C	1 année civile *	Moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup>
Santé humaine	V.T.R	1 jour	Moyenne journalière	26,2 µg/m <sup>3</sup>
<b>Dioxyde d'azote - NO<sub>2</sub></b>				
Santé humaine	S.A	1 heure	Moyenne horaire	400 µg/m <sup>3</sup> pendant 3 heures consécutives; 200 µg/m <sup>3</sup> en cas de persistance
	S.I.R	1 heure	Moyenne horaire	200 µg/m <sup>3</sup>
	V.L	1 heure	Moyenne horaire	200 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 18 fois par année civile
		1 année civile	Moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>
	O.Q.L.T	1 année civile	Moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>
Végétation	N.C	1 année civile	Moyenne annuelle	30 µg/m <sup>3</sup>
<b>Particules en suspension - PM<sub>10</sub></b>				
Santé humaine	S.A	1 jour	Moyenne journalière	80 µg/m <sup>3</sup> , selon les modalités définies par arrêté ministériel*
	S.I.R	1 jour	Moyenne journalière	50 µg/m <sup>3</sup> , selon les modalités définies par arrêté ministériel*
	V.L	1 jour	Moyenne journalière	50 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser plus de 35 fois par année civile
		1 année civile	Moyenne annuelle	40 µg/m <sup>3</sup>
	O.Q.L.T	1 année civile	Moyenne annuelle	30 µg/m <sup>3</sup>
<b>Particules en suspension - PM<sub>2,5</sub></b>				
Santé humaine	V.L	1 année civile	Moyenne annuelle	26 µg/m <sup>3</sup>
	V.C	1 année civile	Moyenne annuelle	20 µg/m <sup>3</sup>
	O.Q.L.T	1 année civile	Moyenne annuelle	10 µg/m <sup>3</sup>
<b>Ozone - O<sub>3</sub></b>				
Santé humaine	S.A : Mise en œuvre progressive des mesures d'urgence	1 heure	Moyenne horaire	1) 240 µg/m <sup>3</sup> pendant 3 h. consécutives * 2) 300 µg/m <sup>3</sup> pendant 3 h. consécutives * 3) 360 µg/m <sup>3</sup> pendant 1 heure *
	S.A	1 heure	Moyenne horaire	240 µg/m <sup>3</sup>
	S.I.R	1 heure	Moyenne horaire	180 µg/m <sup>3</sup>
	V.C	8 heures en moyenne glissante	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h	120 µg/m <sup>3</sup> , à ne pas dépasser, en moyenne sur 3 ans <sup>a</sup> , plus de 25 fois par an
	O.L.T	8 heures en moyenne glissante	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 h	120 µg/m <sup>3</sup>
Végétation	V.C	Du 1 <sup>er</sup> mai au 31 juillet, entre 8h et 20h	AOT40, en moyenne sur 5 ans <sup>b</sup>	18000 (µg/m <sup>3</sup> ).h
	O.L.T	Du 1 <sup>er</sup> mai au 31 juillet, entre 8h et 20h	AOT40	6000 (µg/m <sup>3</sup> ).h
<b>Monoxyde de Carbone - CO</b>				
Santé humaine	V.L	8 heures en moyenne glissante	Maximum journalier de la moyenne glissante sur 8 heures	10 mg/m <sup>3</sup>
<b>Benzène - C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>				
Santé humaine	V.L	1 année civile	Moyenne annuelle	5 µg/m <sup>3</sup>
	O.Q.L.T	1 année civile	Moyenne annuelle	2 µg/m <sup>3</sup>

a : sur 3 ans ou, à défaut d'une série complète et continue de données annuelles sur cette période, en moyenne sur des données valides relevées pendant au moins 1 année  
b : sur 5 ans ou, à défaut d'une série complète et continue de données annuelles sur cette période, en moyenne sur des données valides relevées pendant au moins 3 années  
\*: Valeur seuil propre à la législation française ou qui, dans la législation française, est plus stricte que dans la législation européenne.

**Tableau 7 :** Valeurs réglementaires applicables pour la période 2012-2016 (cf. décret n°2010-1250 du 21/10/2010).

## 8. Résultats des mesures réalisées sur la CINOR en 2016

Les résultats fournis ci-après présentent l'analyse statistique et la synthèse des données de polluants atmosphériques relevés sur la CINOR durant la période de 2012 à 2016.

### Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)

La figure 3 présente les concentrations horaires maximales de SO<sub>2</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

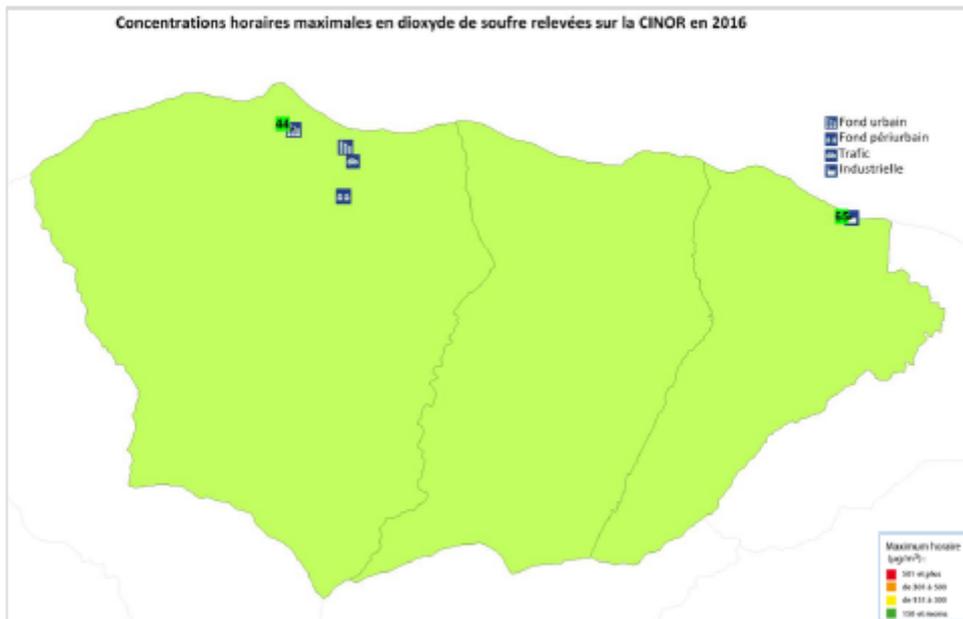


Figure 3 : Concentrations horaires maximales de SO<sub>2</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

Aucun dépassement des seuils réglementaires horaires pour le dioxyde de soufre n'a été constaté sur les stations localisées sur la CINOR durant l'année 2016.

La plus forte concentration horaire, soit un maximum de 65 µg/m<sup>3</sup>, a été relevé le 06/11/2016 à 10h00 sur Sainte-Suzanne (station La Marine).

La figure 4 présente les concentrations annuelles de SO<sub>2</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

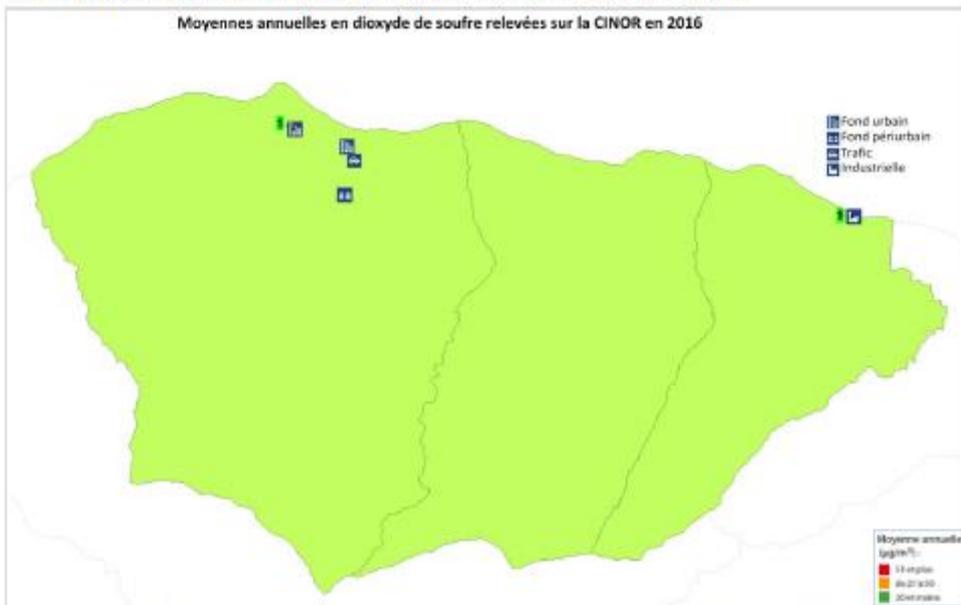
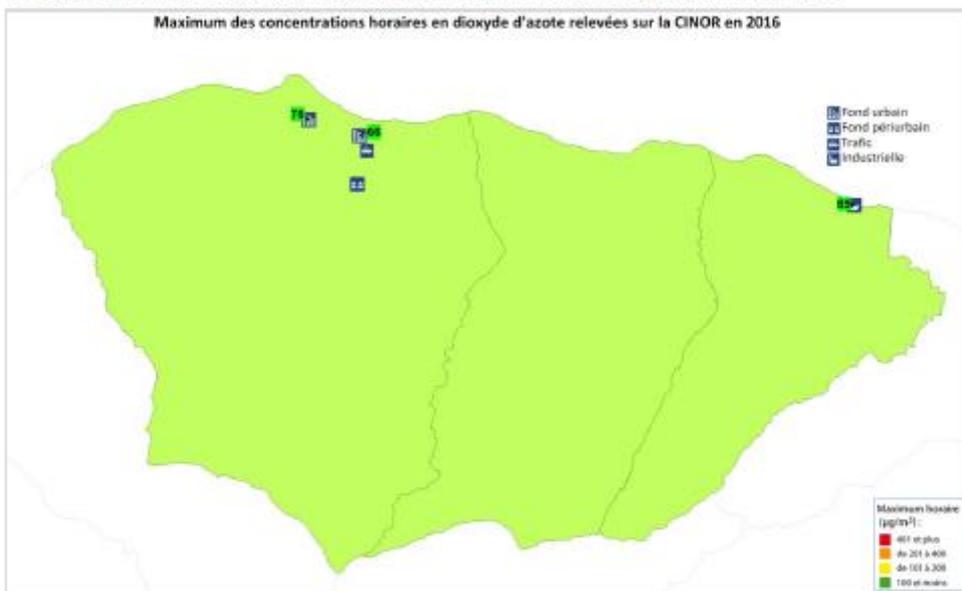


Figure 4 : Concentrations moyennes annuelles en SO<sub>2</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

Aucun dépassement des seuils réglementaires annuels pour le SO<sub>2</sub> n'a été constaté sur les stations localisées sur la CINOR durant l'année 2016.

## Le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>)

La figure 5 présente les concentrations horaires maximales de NO<sub>2</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

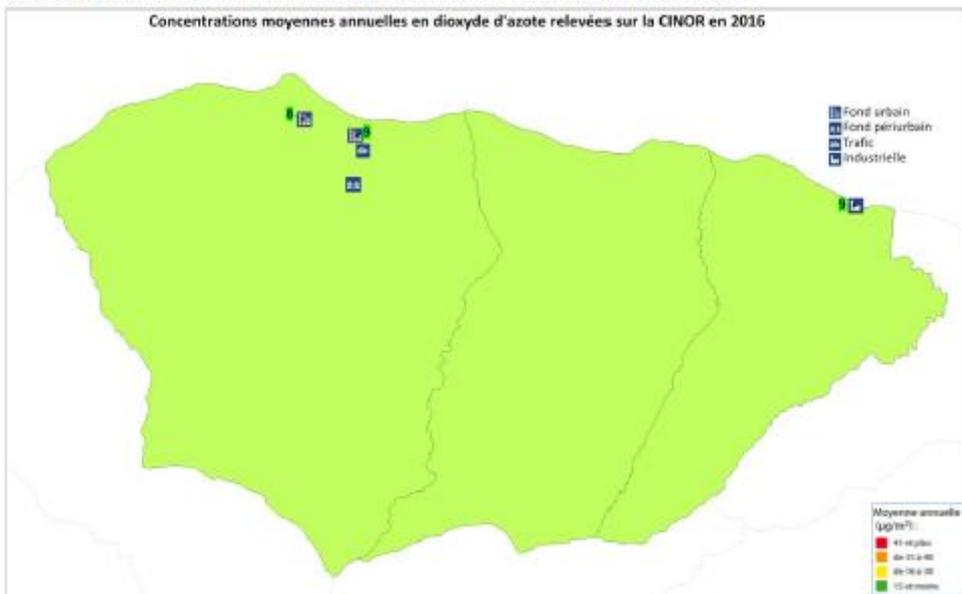


**Figure 5 :** Concentrations horaires maximales de NO<sub>2</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

Aucun dépassement des seuils réglementaires horaires pour le dioxyde d'azote n'a été constaté sur les stations localisées sur la CINOR durant l'année 2016.

La plus forte concentration horaire, soit un maximum de 76 µg/m<sup>3</sup>, a été relevé le 23/08/2016 à 08h00 sur Saint-Denis (station Joinville), en lien avec les activités du trafic routier.

La figure 6 présente les concentrations annuelles de NO<sub>2</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

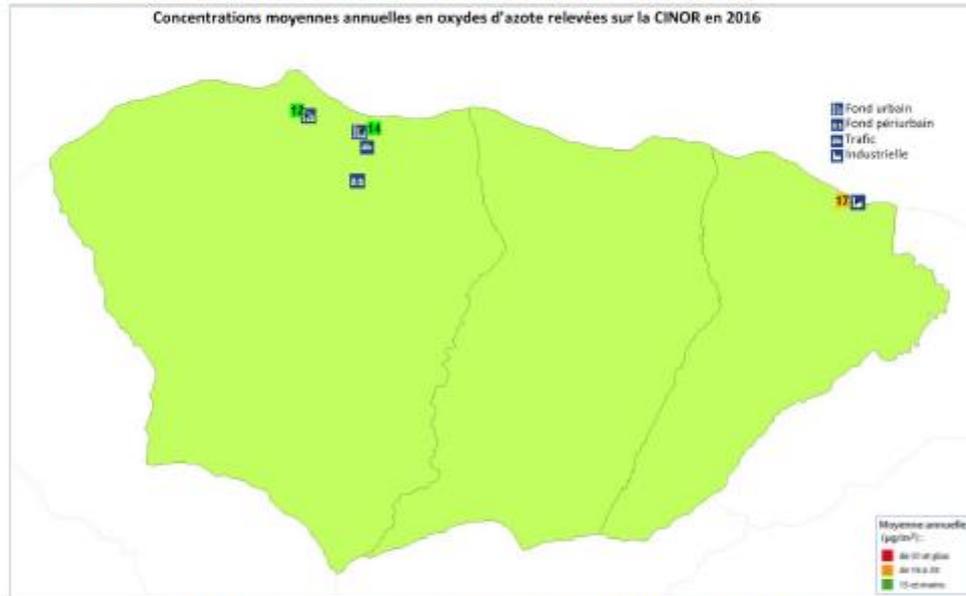


**Figure 6 :** Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>2</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

Aucun dépassement des seuils réglementaires annuels pour le NO<sub>2</sub> n'a été constaté sur les stations de la CINOR durant l'année 2016.

## Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)

La figure 7 présente les concentrations annuelles de NO<sub>x</sub> relevées sur la CINOR en 2016.



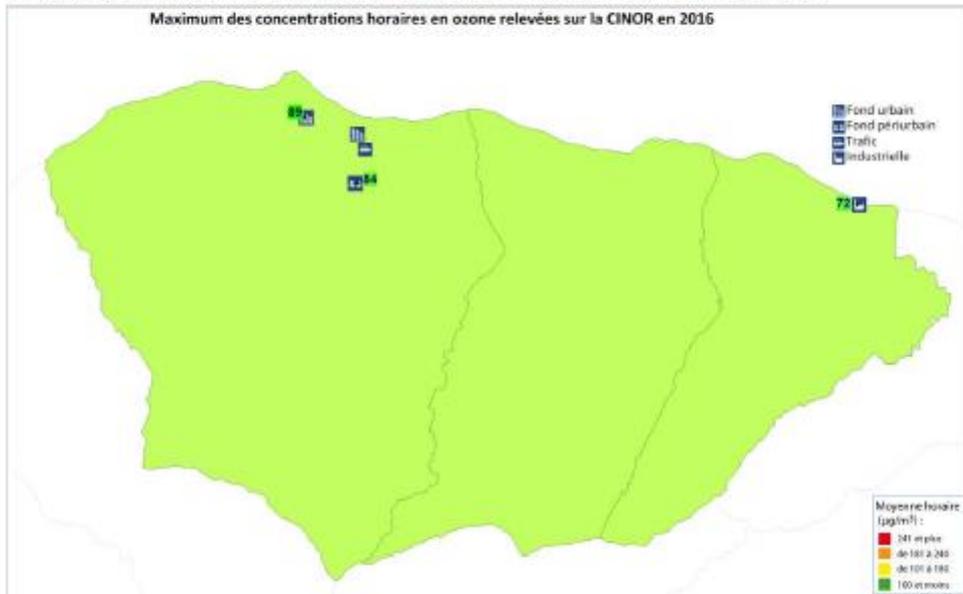
**Figure 7 :** Concentrations moyennes annuelles en NO<sub>x</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

**Aucun dépassement des seuils réglementaires annuels** pour les NO<sub>x</sub> n'a été constaté sur les stations de la CINOR durant l'année 2016.

La plus forte concentration annuelle, soit un maximum de 17 µg/m<sup>3</sup>, a été relevée sur Sainte-Suzanne (La Marine).

## L'ozone (O<sub>3</sub>)

La figure 8 présente les concentrations horaires maximales en O<sub>3</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

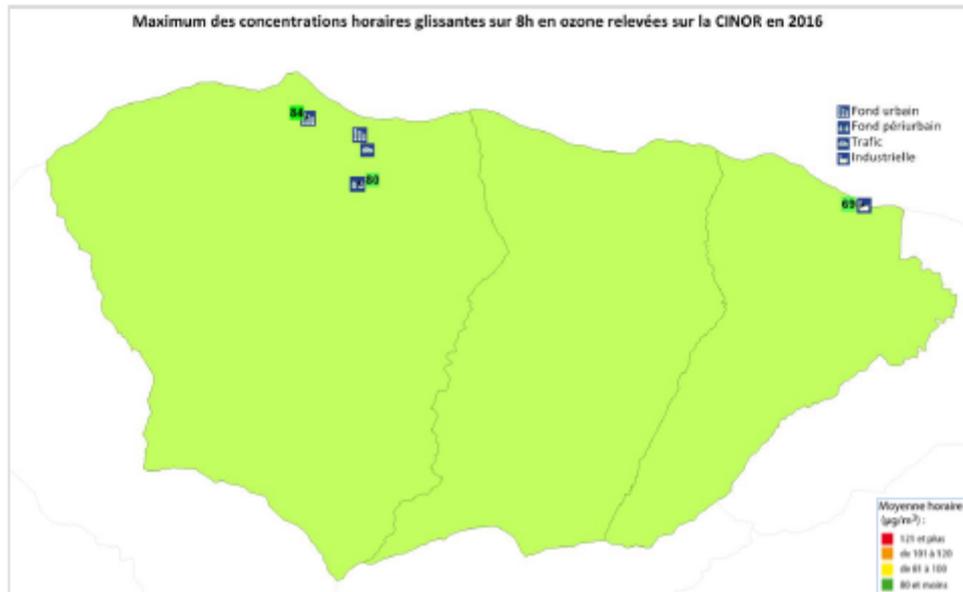


**Figure 8 :** Concentrations horaires maximales en O<sub>3</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

Aucun dépassement des seuils réglementaires horaires en O<sub>3</sub> n'a été constaté sur les stations de la CINOR durant l'année 2016.

La plus forte concentration horaire, soit un maximum de 89 µg/m<sup>3</sup>, a été relevée le 17/08/2016 à 03h00 sur Saint-Denis (station Joinville).

La figure 9 présente les concentrations maximales de la moyenne glissante sur 8h d'O<sub>3</sub> relevées sur la CINOR en 2016.



**Figure 9 :** Concentrations maximales de la moyenne glissante sur 8h en O<sub>3</sub> relevées sur la CINOR en 2016.

Aucun dépassement des seuils réglementaires horaires de la moyenne glissante sur 8h pour l'O<sub>3</sub> n'a été constaté sur les stations de la CINOR durant l'année 2016.

La plus forte concentration horaire de la moyenne glissante sur 8h, soit un maximum de 84 µg/m<sup>3</sup>, a été relevée le 17/08/2016 à 05h00 sur Saint-Denis (station Joinville).

## Les fines particules en suspension (PM10)

La figure 10 présente les concentrations journalières maximales en PM10 relevées sur la CINOR en 2016.

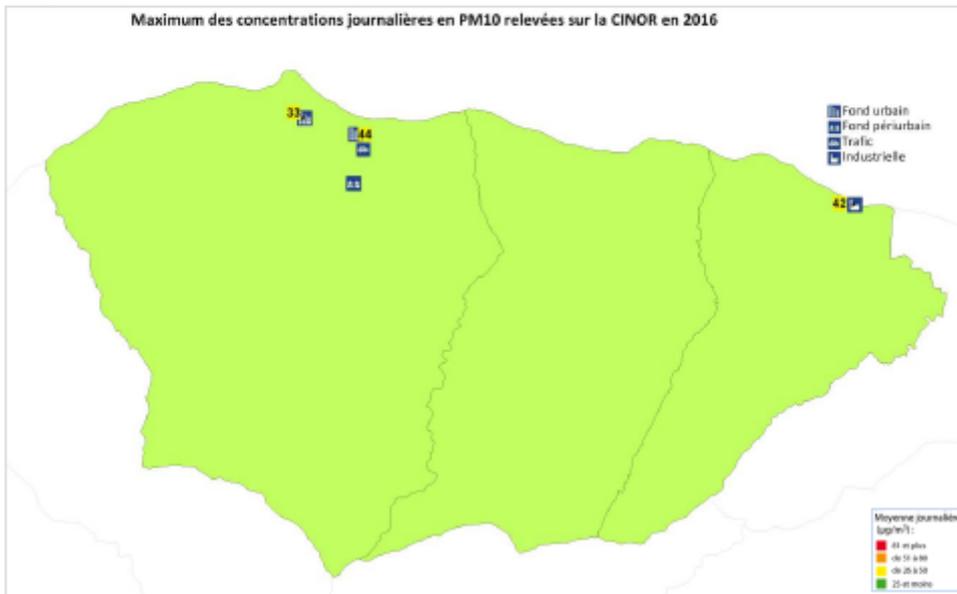


Figure 10 : Concentrations journalières maximales en PM10 relevées sur la CINOR en 2016.

Aucun dépassement des seuils réglementaires journaliers en PM10 n'a été constaté sur les stations de la CINOR durant l'année 2016.

La plus forte concentration journalière, soit un maximum de  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a été relevée le 27/04/2016 sur Saint-Denis (station Joinville) et le 19/02/2016 sur Sainte-Suzanne (La Marine) respectivement. Ces fortes concentrations sont essentiellement liées aux contributions de sels de mers (embruns marins).

La figure 11 présente les concentrations moyennes annuelles en PM10 relevées sur la CINOR en 2016.

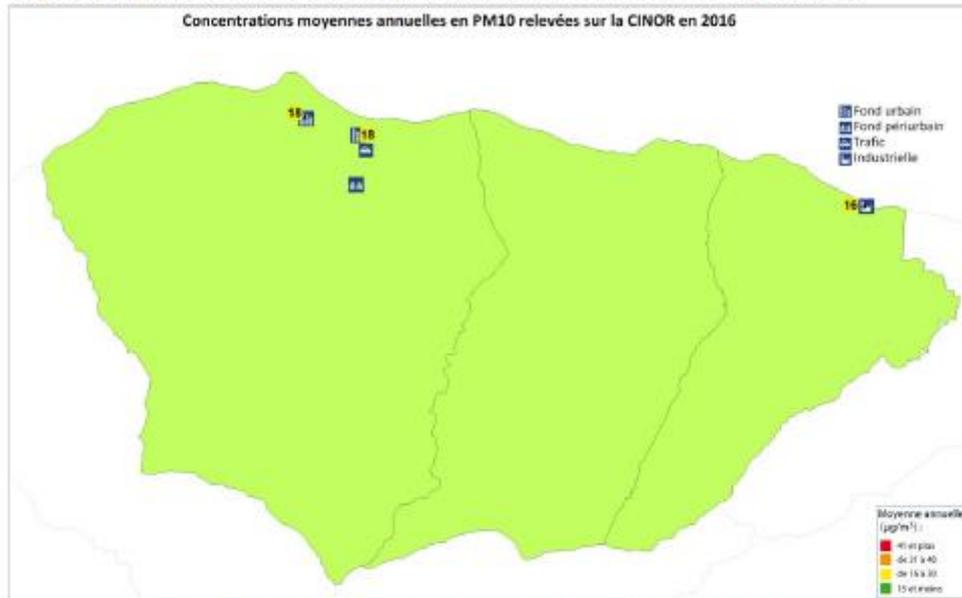


Figure 11 : Concentrations moyennes annuelles en PM10 relevées sur la CINOR en 2016.

Aucun dépassement des seuils réglementaires annuels pour les fines particules en suspension (PM10) n'a été constaté sur les stations de la CINOR durant l'année 2016. La concentration annuelle en PM10 relevée sur La Marine, ayant un faible taux de couverture (54%), est présentée à titre indicatif.

La plus forte concentration annuelle, soit un maximum de  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , a été relevée sur Saint-Denis (stations Joinville et Lislet), liées essentiellement aux activités du trafic routier et aux embruns marins.

## Les très fines particules en suspension (PM2.5)

La figure 12 présente les concentrations moyennes annuelles en PM2.5 relevées sur la CINOR en 2016.

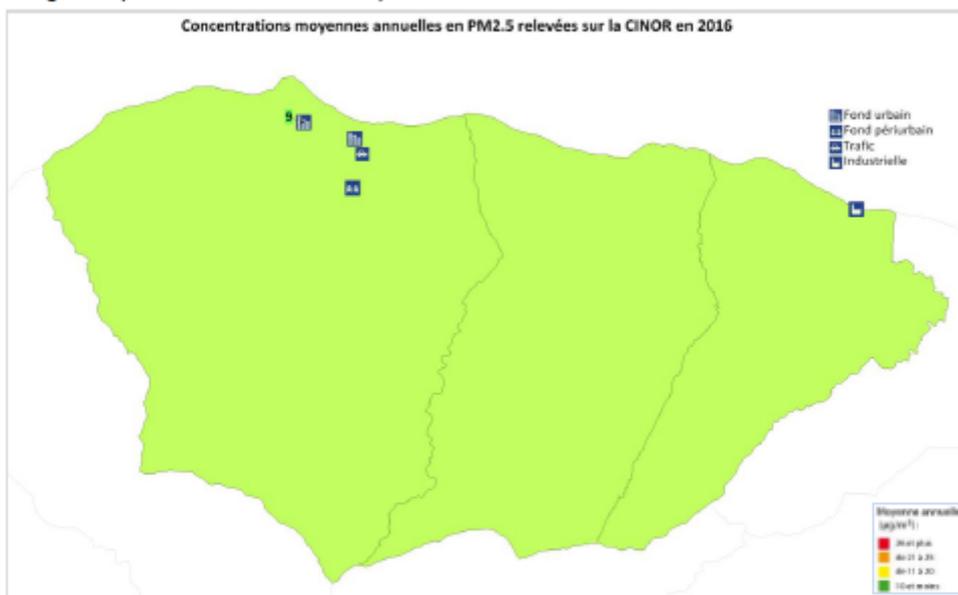


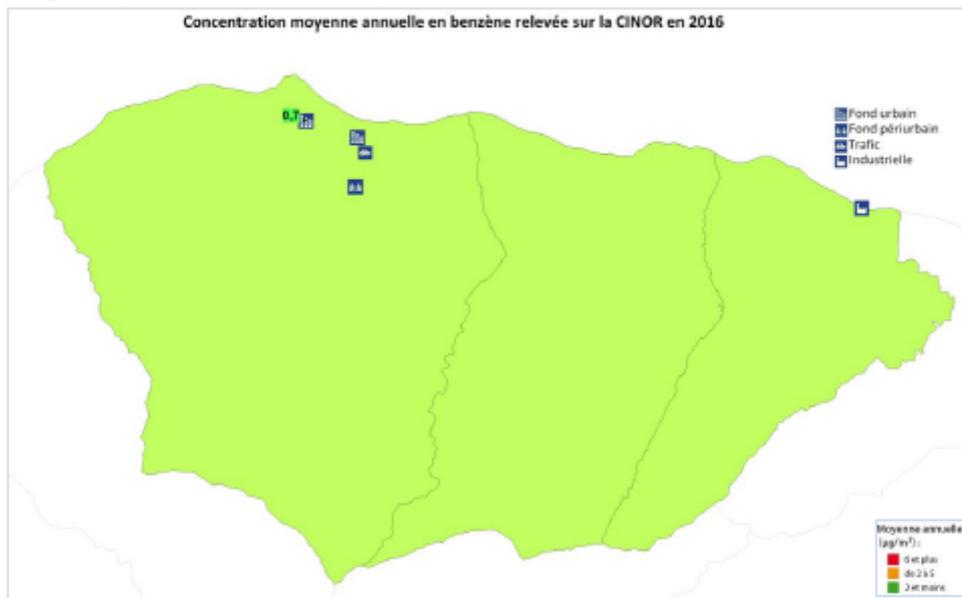
Figure 12 : Concentrations moyennes annuelles en PM2.5 relevées sur la CINOR en 2016.

Aucun dépassement des seuils réglementaires annuels pour les très fines particules en suspension (PM2.5) n'a été constaté sur la station de la CINOR durant l'année 2016.

La plus forte concentration moyenne annuelle ( $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) a été enregistrée à Saint-Denis (station Joinville), liée essentiellement aux activités du trafic routier.

### Les composés organiques volatils : le benzène (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)

La figure 13 présente les concentrations moyennes annuelles en benzène relevées sur la CINOR en 2016.



**Figure 13 :** Concentrations moyennes annuelles en benzène relevées sur la CINOR en 2016.

Aucun dépassement des seuils réglementaires annuels pour le benzène n'a été constaté à Joinville (Saint-Denis) durant l'année 2016.

## 9. Bilan des polluants atmosphériques relevés sur la CINOR de 2012 à 2016

Le **tableau 8** présente le bilan de la surveillance des polluants atmosphériques réalisée sur le territoire de la CINOR de 2012 à 2016.

CINOR	Station urbaine Joinville					Station urbaine Laker Geoffroy					Station périurbaine Montgaillard					Station trafic Jean Jaurès			Station industrielle La Marine				
	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
<b>Dioxyde de soufre, SO<sub>2</sub></b>																							
Dosage de qualité : 50 µg/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
Seuil limite pour la protection de la végétation : 20 µg/m <sup>3</sup> /an	1	1	1	1	1														2*	3*	2	1	1
Seuil d'information et de recommandation : 200 µg/m <sup>3</sup> /heure	Mois de mesure maximale																						
Seuil d'alerte : 400 µg/m <sup>3</sup> /heure, dépassé pendant 3 heures consécutives	29	31	36	22	44														104*	141*	115	116	65
Seuil limite pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 24 moyennes horaires supérieures à 200 µg/m <sup>3</sup> /heure	0	0	0	0	0														0*	0*	0	0	0
Seuil limite pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 3 moyennes journalières supérieures à 125 µg/m <sup>3</sup> /jour	0	0	0	0	0														0*	0*	0	0	0
Niveau critique pour la protection de la végétation : 20 µg/m <sup>3</sup> en moyenne sur la période de 3 semaines au 31 mars	1	1	2*	1	1														2*	3	2	2	1
<b>Dioxyde d'azote, NO<sub>2</sub></b>																							
Dosage de qualité : 40 µg/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
Seuil limite pour la protection de la santé humaine : 40 µg/m <sup>3</sup> /an	8	9	9	10	8	7	9	8	9	9									18	14	X	4*	
Seuil d'information et de recommandation : 200 µg/m <sup>3</sup> /heure	Nombre de moyennes horaires supérieures à 200 µg/m <sup>3</sup> /heure																						
Seuil d'alerte : 400 µg/m <sup>3</sup> /heure, dépassé pendant 3 heures consécutives	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									0	0	X	0*	0
Seuil d'information et de recommandation : 200 µg/m <sup>3</sup> /heure	Mois de mesure maximale																						
Seuil d'alerte : 400 µg/m <sup>3</sup> /heure, dépassé pendant 3 heures consécutives	62	69	83	74	76	88	75	139	74	66									190	77	X	46*	50
<b>Oxydes d'azote, NO<sub>x</sub></b>																							
Niveau critique pour la protection de la végétation : 30 µg/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
	13,8	14,5	14,1	15,4	12,0	9,4	12,6	12,8	15,1	13,8									46,5	47,2	X	5,9*	7,7
<b>Ozone, O<sub>3</sub></b>																							
Dosage de qualité pour la protection de la santé humaine : 120 µg/m <sup>3</sup> /8heures	Mois de mesure maximale (µg/m <sup>3</sup> /8heures)																						
Seuil limite pour la protection de la santé humaine : ne pas dépasser 120 µg/m <sup>3</sup> /8heures plus de 20 jours par année civile en moyenne calculé sur 3 ans	57	68	69	64	84						61	70	75	67*	80								
Seuil d'information et de recommandation : 180 µg/m <sup>3</sup> /heure	Nombre de jours avec des pics de 180 µg/m <sup>3</sup> /heure																						
Seuil d'alerte : 240 µg/m <sup>3</sup> /heure, dépassé pendant 3 heures consécutives dans au moins 300 µg/m <sup>3</sup> /heure	0	0	0	0	0						0	0	0	0*	0								
Seuil d'information et de recommandation : 180 µg/m <sup>3</sup> /heure	Mois de mesure maximale																						
Seuil d'alerte pour la protection de la santé humaine : 240 µg/m <sup>3</sup> /heure, dépassé pendant 3 heures consécutives dans au moins 300 µg/m <sup>3</sup> /heure	64	74	74	71	89						66	77	79	77*	84								
Dosage de qualité pour la protection de la végétation : 8 000 µg/m <sup>3</sup> en AOT40, calculées à partir des valeurs sur une heure de nuit à partir	Somme des dépassements entre les concentrations horaires supérieures à 80 µg/m <sup>3</sup> sur un nombre de jours et d'heures																						
Seuil limite pour la protection de la végétation : 15 000 µg/m <sup>3</sup> en AOT40, calculées à partir des valeurs sur une heure de nuit à partir en moyenne calculée sur 3 ans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0*	0				0	5	0	0	0
<b>Fines particules en suspension, PM<sub>10</sub></b>																							
Dosage de qualité : 50 µg/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
Seuil limite pour la protection de la santé humaine : 40 µg/m <sup>3</sup> /an	15	14	11	11	18	12	16	18	19	18									20*	18*	X	25*	18
Seuil d'information et de recommandation : 90 µg/m <sup>3</sup> /jour	Mois de mesure journalière maximale																						
Seuil d'alerte : 90 µg/m <sup>3</sup> /jour	32	29	22	28	33	27	30	36	40	44									42*	39*	X	36*	74
Seuil limite pour la protection de la santé humaine : ne pas avoir plus de 35 moyennes journalières supérieures à 50 µg/m <sup>3</sup> /jour	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									0*	0*	X	3*	3
<b>Fines particules en suspension, PM<sub>2,5</sub></b>																							
Dosage de qualité : 10 µg/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
Seuil limite : 20 µg/m <sup>3</sup> /an	7	5	4*	5*	9																		
Seuil limite : 25 µg/m <sup>3</sup> /an																							
<b>Monoxyde de carbone, CO</b>																							
Dosage de qualité pour la protection de la santé humaine : 10 mg/m <sup>3</sup> /8heures	Mois de mesure maximale (mg/m <sup>3</sup> /8heures)																						
																			1*	0	0*	0	0*
<b>Benzène, C<sub>6</sub>H<sub>6</sub></b>																							
Dosage de qualité : 1 µg/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
Seuil limite pour la protection de la santé humaine : 5 µg/m <sup>3</sup> /an				0,5*	0,7																		
<b>Plomb</b>																							
Dosage de qualité : 0,25 µg/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
Seuil limite : 0,5 µg/m <sup>3</sup> /an	0,00	0,00	0,00																0,00	0,00	0,00		
<b>Arsenic</b>																							
Dosage de qualité : 4 ng/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
	0	0	0																0	0	0		
<b>Cadmium</b>																							
Dosage de qualité : 5 ng/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
	0	0	0																0	0	0		
<b>Nickel</b>																							
Seuil limite : 20 ng/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
	1	1	1																1	1	1		
<b>HAP (Benzo (A) pyrène)</b>																							
Dosage de qualité : 1 ng/m <sup>3</sup> /an	Mois de mesure civile																						
			0,1																			0,1	0,0

(\*) Mesures non représentative réglementairement (taux de représentativité insuffisant) affichée uniquement à titre d'information

Données traitées suivant le nouveau guide méthodologique pour le calcul des statistiques relatives à la qualité de l'air de juin 2016

**Tableau 8** : Bilan de la surveillance des polluants atmosphériques réalisés sur la CINOR de 2012 à 2016.

D'après les données atmosphériques relevées sur les 5 stations de surveillance localisées sur le territoire de la CINOR, de janvier 2012 à décembre 2016 :

- Le niveau critique pour la protection de la végétation pour les NO<sub>x</sub> a été dépassé sur la station 'trafic' boulevard Jean Jaurès (Saint-Denis) en 2014 et en 2015 ;
- Le seuil d'information et de recommandation pour les PM<sub>10</sub> a été dépassé de 2012 à 2015 sur la station 'industrielle' La Marine (Sainte-Suzanne).

Les autres seuils réglementaires ont été respectés sur les stations de surveillance de la CINOR de 2012 à 2016.

## 10. Discussion des résultats

### Evolution journalière du NO<sub>2</sub>, des NO<sub>x</sub> et des PM<sub>10</sub> sur les stations de la CINOR en 2016

La figure 14 présente les profils journaliers du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), des oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et des fines particules en suspension (PM<sub>10</sub>) sur la CINOR en 2016.

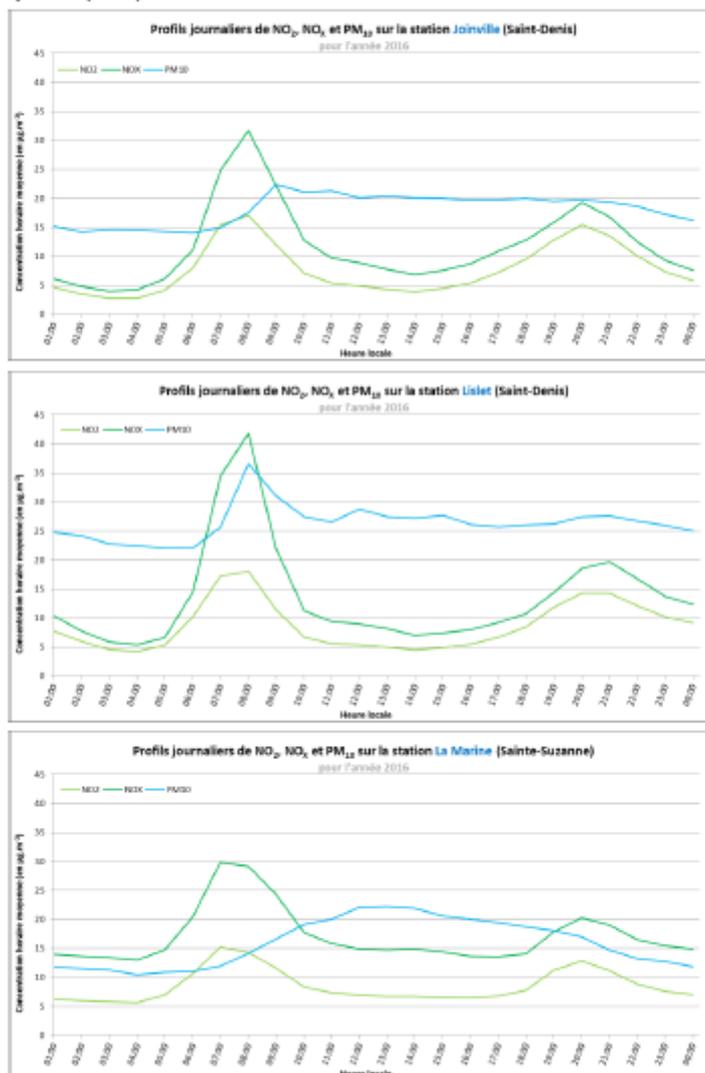


Figure 14 : Profils journaliers du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), des NO<sub>x</sub> et des fines particules (PM<sub>10</sub>) sur la CINOR en 2016.

Les oxydes d'azote sont des excellents traceurs atmosphériques de l'activité du trafic routier.

On note, sur le profil journalier relevé sur les stations urbaines de Saint-Denis (Joinville et Lislet), deux pics de concentration en oxydes d'azote : un 1<sup>er</sup>, principal, le matin à 8h00 et un 2<sup>ème</sup>, secondaire, le soir à 20h00.

Il en est de même sur Sainte-Suzanne, avec toutefois un niveau de concentration plus faible car la station La Marine est plus éloignée des principaux axes routiers environnants et la densité du trafic est moindre.

La plus forte concentration journalière en NO<sub>x</sub> est relevée sur la station Lislet localisée à proximité des axes routiers importants (notamment la RN6 : Boulevard Jean Jaurès).

L'évolution de la concentration journalière en NO<sub>x</sub> est similaire et du même ordre de grandeur sur les stations Joinville et Lislet.

Les mesures de PM<sub>10</sub> sur la station La Marine ont été stoppées en août 2016. Les données en PM<sub>10</sub> relevées sur cette station ne sont donc pas représentatives. Elles sont présentées à titre d'information.

Le profil journalier des PM<sub>10</sub> présente une variation notable sur les 2 stations de Saint-Denis (Lislet et Joinville). Ceci est lié aux différentes sources de pollution impactant variablement ces stations, notamment l'activité du trafic routier et les embruns marins.

On note toutefois, sur ces deux stations, un pic principal en PM<sub>10</sub> le matin, à 08h00, attribuable aux pics de circulation du trafic automobile.

Sur la station La Marine, on relève une courbe en cloche, avec un maximum à 12h00, attribuable principalement aux embruns marins.

Les pics de concentration en dioxyde d'azote et en oxydes d'azote sont directement attribuables à la circulation automobile aux heures de pointe sur les agglomérations de Saint-Denis et de Sainte-Suzanne.

Il n'y a pas de corrélation entre le profil journalier du dioxyde d'azote ( $\text{NO}_2$ ) et celui des fines particules en suspension ( $\text{PM}_{10}$ ) relevés à Saint-Denis car le trafic routier n'est pas le seul contributeur des particules fines.

En effet, une étude sur la caractérisation des fines particules en suspension réalisée en 2014 à Saint-Denis a montré que les sources de ce polluant sont très diverses (cf. figure 15 ci-après). On y note par exemple une forte contribution des embruns marins.

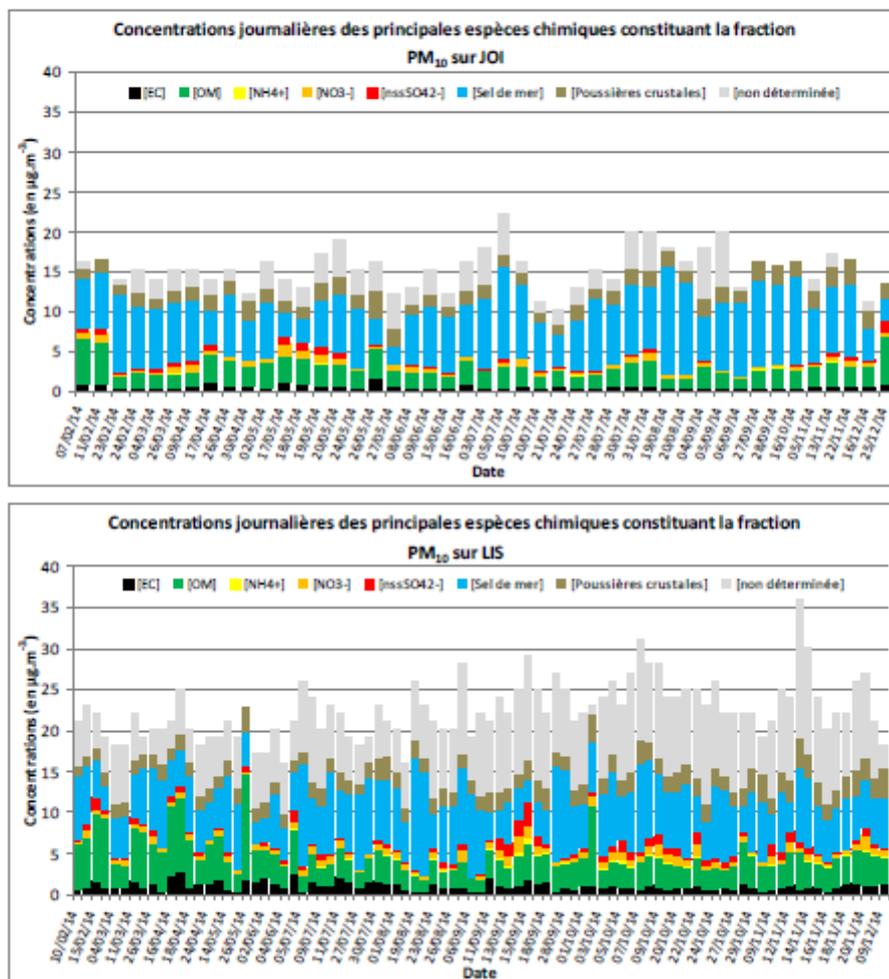
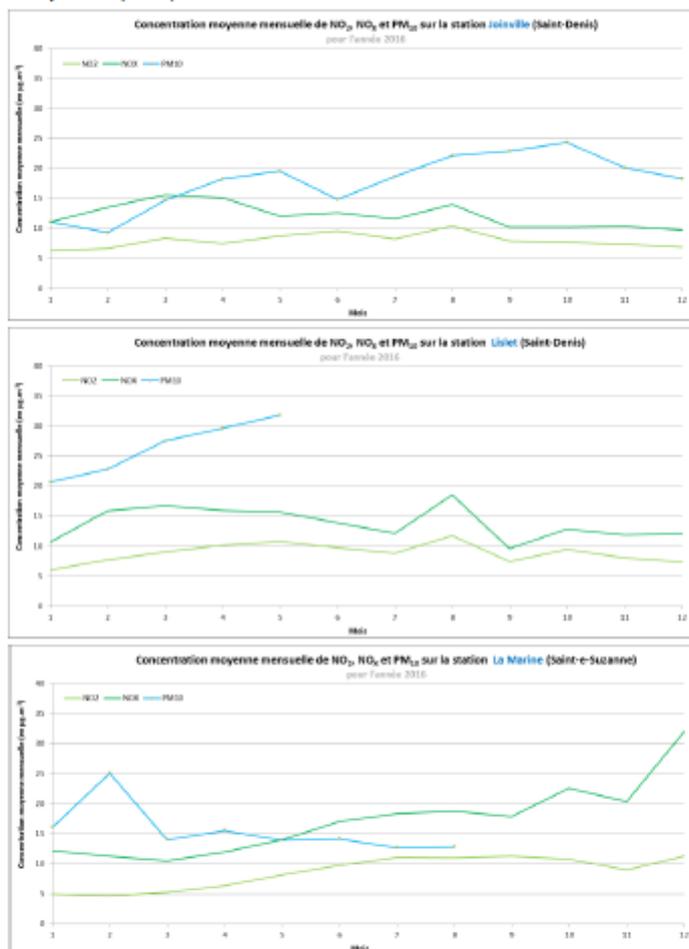


Figure 15 : Caractérisation chimique des concentrations journalières en fines particules ( $\text{PM}_{10}$ ) relevées sur les stations JOI et LIS (Saint-Denis) en 2014 (Source : Atmo Réunion).

### Evolution mensuelle du NO<sub>2</sub>, des NOx et des PM10 sur les stations de la CINOR en 2016

La figure 16 présente les concentrations mensuelles du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), des oxydes d'azote (NOx) et des fines particules en suspension (PM10) sur la CINOR en 2016.



**Figure 16.** Concentration mensuelle du dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), des NOx et des fines particules (PM10) sur la CINOR en 2016.

L'évolution de la concentration mensuelle de NO<sub>2</sub> et des NOx est quasiment similaire sur les stations de Saint-Denis (Joinville et Lislet), avec des valeurs fortes enregistrées de février à mai puis en août et des modérées à faibles pendant les autres mois de l'année.

Concernant les PM10, on note une saisonnalité marquée de la concentration mensuelle relevée sur la station Joinville, avec des valeurs faibles à modérées enregistrées de décembre à juin et des valeurs fortes relevées de juillet à novembre. Sur la station Lislet, on note une croissance des PM10 de janvier à mai. Sur la station La Marine, on relève un pic en février, essentiellement lié à des épisodes de forte houle et des valeurs modérées et stables de mars à août.

## 11. Evolution de la qualité de l'air sur la CINOR de 2012 à 2016

L'origine des sources de dioxyde d'azote (trafic et industrie), de fines particules en suspension (trafic, embruns marins ...) et d'ozone (précurseurs) étant différente de celle du dioxyde de soufre (industries et volcan), l'évolution en indice base 100 en 2012 sera présentée séparément.

La figure 17 présente l'évolution des concentrations en O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> et PM10 (en indice base 100 des concentrations relevées en 2012) sur la période de 2012 à 2016.

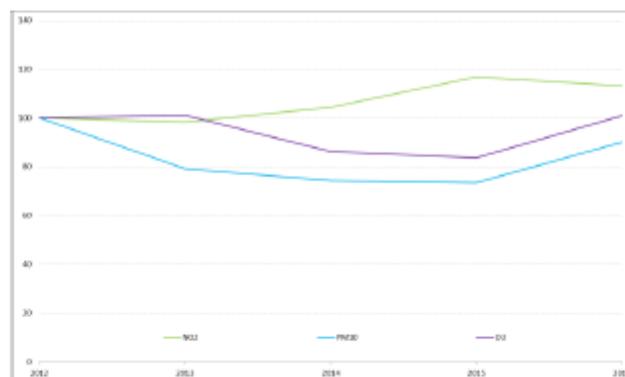


Figure 17 : Evolution des concentrations en O<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub> et PM10 (en indice base 100 des concentrations en 2012) de 2012 à 2016.

Les concentrations de dioxyde d'azote ont légèrement augmenté sur les 5 dernières années de mesures, certainement en raison d'une augmentation du trafic routier sur la CINOR.

Les préconisations pour une mesure de réduction du dioxyde d'azote se feront sur la maîtrise des activités liées au transport.

Les concentrations en fines particules en suspension ont régulièrement baissé depuis 2012, puis ont connu une légère hausse en 2016. Les sources d'émissions de particules fines étant multiples et diffuses (trafic routier, embruns marins, ...), et aussi bien anthropiques que naturelles, cela complique la mise en œuvre des mesures de réduction des émissions.

Les concentrations en ozone sont relativement stables depuis 2012, avec une légère hausse en 2016. L'origine de ce polluant secondaire étant complexe (aussi bien les précurseurs anthropiques que naturels et locaux voire régionaux), cela complique la mise en œuvre des mesures de réduction des concentrations.

La figure 18 présente l'évolution des concentrations en SO<sub>2</sub> (en indice base 100 des concentrations relevées en 2012) sur la période de 2012 à 2016.

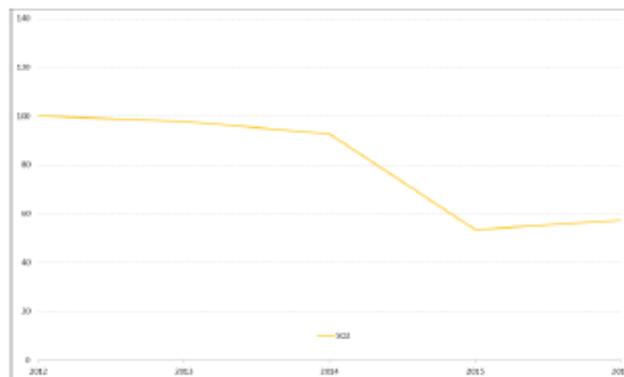


Figure 18 : Evolution des concentrations en SO<sub>2</sub> (en indice base 100 des concentrations en 2012) de 2012 à 2016.

Les sources de dioxyde de soufre sur le territoire de la CINOR sont essentiellement le trafic (faible contribution des véhicules diesel), les retombées de panaches émis lors des éruptions du Piton de La Fournaise et les émissions industrielles.

*Les concentrations de dioxyde de soufre ont légèrement baissé de 2012 à 2014, puis ont fortement baissé jusqu'en 2016.*

Cette évolution s'explique principalement par :

- une amélioration notamment des procédés industriels à Sainte-Suzanne, contribuant à moins de rejets atmosphériques ;
- des panaches de dioxyde de soufre émis lors des éruptions de 2012 à 2016 qui n'ont pas impacté le territoire de la CINOR.

## 12. Le cadastre des émissions - La plateforme ICARE

Un co-développement pour la mise en place d'un inventaire des émissions des polluants à effet sanitaire (PES) et des gaz à effet de serre (GES) à une échelle fine entre Atmo Poitou-Charentes et Limair, s'est concrétisé en 2010 par la mise en place de la plateforme ICARE (Inventaire Cadastéré REgional). Cette plateforme s'est étoffée et permet désormais une étroite collaboration entre plusieurs AASQA régionales dont Atmo Réunion depuis 2015.

Ce travail partagé est à la base de la réussite du projet. Il permet de disposer d'une plate-forme de haut niveau avec de multiples compétences.

### Objectifs stratégiques :

La plate-forme ICARE s'appuie sur les méthodologies définies par des groupes de travail d'experts nationaux et les prescriptions réglementaires. Elle s'articule autour du développement d'une base de données géo-spatiale pour le stockage des données (cf. figure 19), et des calculs des émissions (polluants rejetés par les secteurs d'activités).

En utilisant des données sources provenant de différents organismes nationaux et régionaux, de nombreux calculs sont effectués de façon à recenser les émissions des principaux secteurs d'activités (industrie, transport, résidentiel, tertiaire, agriculture, traitement des déchets, biotique ...), ceci pour de multiples polluants atmosphériques et pour les gaz à effet de serre.

Cette approche est réalisée à l'échelle communale, voire à l'échelle d'un canton.

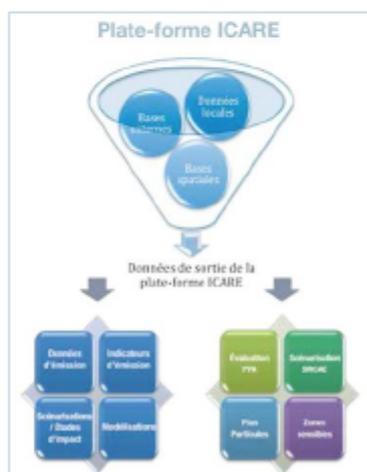


Figure 19 : Schéma conceptuel du fonctionnement de la plateforme ICARE.

L'inventaire d'émission des polluants atmosphériques pour La Réunion, en cours de réalisation pour l'année 2014, sera réalisé par Atmo Réunion en 2018.

### Finalités et possibilités de la plate-forme :

- Réaliser les bilans exhaustifs annuels à l'échelle communale pour les polluants atmosphériques et gaz à effet de serre.
- Mieux appréhender les zones particulières ('points noirs') à expertiser par la suite.
- Utiliser l'inventaire comme données d'entrée à la modélisation urbaine et passer de la mesure vers l'exposition des personnes afin de répondre :
  - aux études sanitaires,
  - à une surveillance « en tout point du territoire »,
  - à des études prenant en compte différents impacts.
- Proposer une vision d'ensemble, notamment dans le cadre de l'aménagement du territoire, aux décideurs locaux.
- Proposer des éléments « scénarisation, indicateurs » dans le cadre de la réalisation des différents plans nationaux et locaux (Agenda 21, SRCAE, PCAET, PPA, zones sensibles ...).
- Être conforme à l'évolution réglementaire.
- Travailler dans le cadre d'observatoires régionaux (partenariat SPLER).

### 13. Conclusion

L'objectif de ce diagnostic est d'évaluer la qualité de l'air sur le territoire de la CINOR (Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion) dans le cadre du PCAET.

Du 1<sup>er</sup> janvier 2012 au 31 décembre 2016, Atmo Réunion a réalisé la surveillance de la qualité de l'air sur 5 stations fixes localisées sur les communes de Saint-Denis et Sainte-Suzanne, sur la CINOR.

À l'aide d'analyseurs automatiques (et d'un préleveur actif pour le benzène : C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), les concentrations en dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), ozone (O<sub>3</sub>), fines particules (PM10) et très fines particules (PM2.5) ont été relevées de 2012 à 2016 sur ces 5 stations de mesures.

Au vu des résultats de cette surveillance, il apparaît, pour les polluants investigués : SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, PM2.5 et C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, qu'il n'y a pas eu de dépassement des normes réglementaires durant la période de surveillance, ceci sur l'ensemble des 5 stations. Par contre, pour les NO<sub>x</sub> et les PM10, des dépassements ont été constatés :

- Le niveau critique pour la protection de la végétation pour les NO<sub>x</sub> a été dépassé sur la station 'trafic' boulevard Jean Jaurès (Saint-Denis) en 2014 et en 2015 ;
- Le seuil d'information et de recommandation pour les PM10 a été dépassé de 2012 à 2015 sur la station 'industrielle' La Marine (Sainte-Suzanne).

L'évolution de la concentration des polluants atmosphériques sur les communes investiguées pourrait être en partie liée à l'évolution de l'aménagement de l'infrastructure routière sur le territoire de la CINOR mais aussi au niveau régional (notamment pour l'ozone).

L'inventaire d'émission des polluants atmosphériques pour La Réunion, en cours de réalisation actuellement, permettra de confirmer ou d'infirmer les causes des dépassements constatés sur le territoire de la CINOR ultérieurement.

#### DIFFUSION

- ⇒ CINOR ;
- ⇒ SPLER.

#### MISE A JOUR

INDICE	DATE	OBJET DE LA MODIFICATION	PAGES MODIFIEES
B	29 mai 2018	Mise à jour - Diagnostic des polluants atmosphériques sur la CINOR - Bilan de la surveillance réalisée de 2012 à 2016	Toutes

NOM	REDIGE PAR		REVIU PAR	
		Chattrapetty BHUGWANT		Bruno SIEJA
FONCTION	Ingénieur d'études/Chef de Projets Polluants réglementés		Directeur	
VISA				

#### Conditions de diffusion :

- L'ensemble des données relatives aux mesures de la qualité de l'air dans le cadre de cette surveillance est disponible sur le site Internet d'Atmo Réunion à l'adresse suivante : <http://www.atmo-reunion.net>
- Les données contenues dans ce document restent la propriété d'Atmo Réunion.
- Les rapports et données ne seront pas systématiquement rediffusés en cas de modification ultérieure.
- Toute utilisation partielle ou totale de ce document doit faire référence à Atmo Réunion en termes de : nom de l'étude (*Diagnostic des polluants atmosphériques sur la CINOR - Bilan de la surveillance réalisée de 2012 à 2016*) ».
- Atmo Réunion ne peut en aucune façon être tenu responsable des interprétations, travaux intellectuels et/ou publications diverses résultant de ses travaux et pour lesquels aucun accord préalable n'aurait été donné.

## I 4. Bibliographie

### Publications

- Bhugwant C., B. Siéja, L. Perron, E. Rivière et T. Staudacher, Impact régional du dioxyde de soufre d'origine volcanique induit par l'éruption du Piton de La Fournaise (Ile de La Réunion) en juin-juillet 2001. *Pollution Atmosphérique*, n° 176, 527-539, octobre-décembre 2012.
- Bhugwant C., Bruno Siéja, M. Bessafi, T. Staudacher and Jacques Ecomier, Atmospheric sulfur dioxide measurements during the 2005 and 2007 eruptions of the Piton de La Fournaise volcano: Implications for human health and environmental changes. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, Vol. 184, Issues 1-2, Pages 208-224, July 2009.
- Baldy, S., G. Ancellet, M. Bessafi, A. Badr and D. Lan Sun Luk. Field observations of the vertical distribution of tropospheric ozone at the island of Reunion (southern tropics). *Journal of Geophysical Research*, Vol. 101, Issue D19, 23835-23849, 1996.

### Textes réglementaires

- Arrêté ministériel du 22/07/2004, relatif aux indices de la qualité de l'air, art. 5.c., juillet 2004.
- Directive 2008/50/CE du Parlement européen et du Conseil du 21 mai 2008 concernant la qualité de l'air ambiant et un air pur pour l'Europe, mai 2008.
- Directive 2004/107/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 décembre 2004 concernant l'arsenic, le cadmium, le mercure, le nickel et les hydrocarbures aromatiques polycycliques dans l'air ambiant, janvier 2005.
- Arrêté du 21 Octobre 2010, relatif aux modalités de surveillance de la qualité de l'air et à l'information du public, octobre 2010.
- LCSQA, Conception, implantation et suivi des stations Françaises de surveillance de la qualité de l'air, Avril 2015.
- Programme de surveillance de la qualité de l'air 2011-2015, La Réunion, mai 2011.
- Décret n° 2010-1250 du 21 octobre 2010 du ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer, en charge des technologies vertes et des négociations sur le climat, relatif à la qualité de l'air.

### Normalisation

- NF EN 12341 - Air ambiant - Méthode normalisée de mesurage gravimétrique pour la détermination de la concentration massique MP10 ou MP2.5 de matière particulaire en suspension, juin 2014.
- NF EN 14211 - Air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde d'azote et monoxyde d'azote par chimiluminescence, octobre 2012.
- NF EN 14212 - Air ambiant - Méthode normalisée pour le mesurage de la concentration en dioxyde de soufre par fluorescence UV, janvier 2013.
- NF EN 14625 - Qualité de l'air ambiant - Méthode normalisée de mesurage de la concentration d'ozone par photométrie UV, février 2013.
- NF EN 14626 - Air ambiant - Méthode normalisée de mesurage de la concentration en monoxyde de carbone par spectroscopie à rayonnement infrarouge non dispersif, octobre 2012.

### Documents utiles

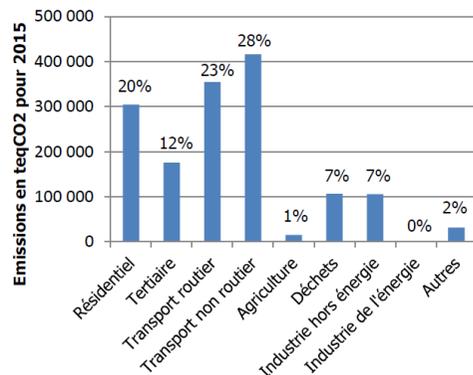
- Bhugwant C. et B. Siéja, « Mesures PM10 - Différenciation naturelle-anthropique » sur les stations fixes de surveillance de la qualité de l'air sur les communes de Saint-Denis et Sainte-Suzanne, Rapport d'étude D E 096 C, janvier 2016.
- Lerond M., Qualité de l'air de l'île de la Réunion : première approche, DDASS, n° 213.04, 1998.
- Le Louer P., Etude d'implantation du réseau de surveillance de la qualité de l'air à Saint-Denis de la Réunion, LECES, n° 213.06 (Atmo Réunion), 1997.
- DRR, Région Réunion, Réseau routier national, trafics (moyennes journalières annuelles), 2014.
- Soler, O., Météo-France, Atlas climatique de la Réunion, Direction Interrégionale de La Réunion, n° 1657, 2000.

# Annexe 2

## Synthèse du Profil Climat de la CINOR

### GAZ À EFFET DE SERRE

Les gaz à effet de serre sont des gaz qui contribuent à retenir la chaleur à la surface de la Terre



Plus de **1,5 Mt d'équivalent CO<sub>2</sub>** émises par an sur le territoire  
Un travail important à faire sur le secteur du transport  
(NB : transport non routier = émissions des déplacements aériens)

Objectif national « facteur 4 » : diviser par 4 les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 par rapport à 1990

### POLLUANTS ATMOSPHÉRIQUES

Les polluants atmosphériques sont des gaz et particules qui polluent l'air et ont un impact sur la santé

Surveillance de la qualité de l'air sur 5 stations à Saint-Denis et Sainte-Suzanne

**NOx**  
Niveau critique pour la protection de la végétation dépassé sur la station boulevard Jean Jaurès (Saint-Denis) en 2014 et en 2015

**PM10**  
Seuil d'information et de recommandation dépassé sur la station La Marine (Sainte-Suzanne) de 2012 à 2015

### VULNÉRABILITÉ

#### AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique est la modification durable du climat de la Terre

#### Constat

- Hausse significative des températures moyennes depuis 40 ans à La Réunion (+0,15 à +0,2°C par décennie)
- Baisse des précipitations annuelles dans la région Nord
- Migration des pics d'intensité des cyclones vers La Réunion
- Hausse du niveau marin (+5 à +9mm/an)
- Hausse de la température de surface de l'océan

#### Et demain ?

- Réchauffement compris entre +1,4 et +3°C d'ici la fin du siècle (plus important pendant les mois les plus chauds de l'année)
- Baisse des précipitations (-6 à -8% par rapport à aujourd'hui)
- élévation du niveau de la mer (+40 à +60cm d'ici 2100)
- Phénomènes extrêmes plus fréquents (pluies violentes, sécheresses, canicules,...) et cyclones plus intenses

Les secteurs les plus impactés sur le territoire de la CINOR

- La gestion de l'eau
- L'aménagement
- La biodiversité et l'environnement
- L'énergie
- Les transports

### SÉQUESTRATION DE CARBONE

Les écosystèmes (sols et forêts) permettent de capter une partie des émissions de CO<sub>2</sub>



La forêt permet de compenser 114 kteqCO<sub>2</sub>/an



Le changement d'affectation des sols (défrichage, urbanisation...) émet 26 kteqCO<sub>2</sub>/an



Les produits bois (meubles et construction) permettent de compenser 2,5 kteqCO<sub>2</sub>/an

Au total, ce sont près de 90 kteqCO<sub>2</sub>/an qui sont séquestrés dans les écosystèmes et les produits bois, ce qui correspond à **6%** des émissions de gaz à effet de serre du territoire compensés

### SYNTHÈSE DU PROFIL CLIMAT DE LA CINOR



PLAN CLIMAT - AIR - ÉNERGIE TERRITORIAL

Qu'est-ce que c'est ?

Un programme d'actions pour viser la **sobriété énergétique**, la **lutte contre le changement climatique** et l'**amélioration de la qualité de l'air** sur le territoire

L'objectif est de limiter à moins de 2°C le réchauffement de notre planète. Le PCAET décline les engagements nationaux et internationaux à l'échelle du territoire.

Où en est la CINOR ?



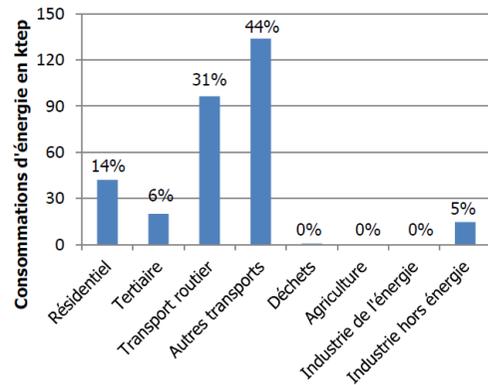
Le Profil Climat de la CINOR est établi. La phase de concertation et de co-construction de la stratégie et du plan d'actions débute. Vous êtes invités à prendre part au débat, soyez acteurs du plan climat!



## CONSOUMATIONS D'ÉNERGIE

Les activités qui ont lieu sur le territoire de la CINOR engendrent la consommation de 306 ktep d'énergie, ce qui correspond à **3581 GWh**

Les énergies consommées sont majoritairement de l'électricité (résidentiel, tertiaire, industrie) et des produits pétroliers (transports).



Le secteur le plus consommateur est le **transport** qui représente à lui seul 75% des consommations d'énergie du territoire. (NB : transport non routier = consommations des déplacements aériens)

Objectif régional : limiter l'augmentation de la demande en électricité et diminuer les consommations des transports

### Des actions à mettre en œuvre

- Déploiement massif des transports en commun et promotion des modes actifs de déplacement (marche, vélo...)
- Rénovation du parc de logements
- Mise en place d'actions de maîtrise de la demande en énergie à destination des particuliers et des entreprises:
  - Installation de chauffe-eau solaires
  - Equipements performants

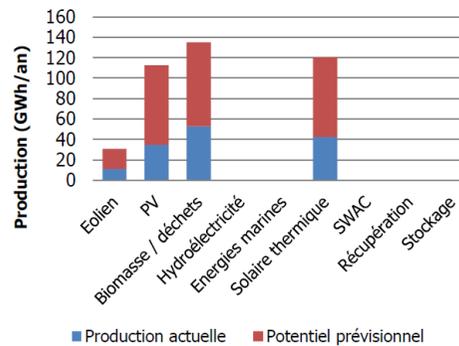
## ÉNERGIES RENOUVELABLES

Les énergies renouvelables sont des sources d'énergies dont le renouvellement naturel est assez rapide pour qu'elles puissent être considérées comme **inépuisables**

Aujourd'hui, les énergies renouvelables sur le territoire de la CINOR permettent de produire 140 GWh/an environ, ce qui permet de couvrir un peu **moins de 4%** des besoins en énergie du territoire (**21%** des besoins en électricité).

D'ici 5 ans, la CINOR pourrait accueillir 258 GWh/an. Le potentiel global sur les années à venir sera défini précisément dans une étude de potentiel qui sera réalisée en 2018.

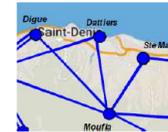
### Sources EnR sur la CINOR et potentiel de développement



Les potentiels les plus élevés correspondent aux **énergies solaires** (photovoltaïque et thermique) ainsi qu'à la **biomasse** (biodéchets et déchets verts collectés par la CINOR).

Le développement des énergies renouvelables est un enjeu important pour la CINOR qui dispose notamment de nombreuses toitures inutilisées.

## RÉSEAU ÉLECTRIQUE



- 4 postes électriques sur le territoire de la CINOR :
- Dattiers
  - Digue
  - Moufia
  - Sainte-Marie

D'après le Schéma de Raccordement au Réseau des Énergies Renouvelables (en cours de validation) : pas de besoin de renforcer le réseau sur le territoire jusqu'en 2023 (calcul effectué à partir des objectifs PPE)

MW	Capacités réservées aux EnR	Objectifs PPE
Dattiers	1	1,2
Digue	1	1,2
Moufia	1	1,2
Sainte-Marie	17	1,6
<b>Total CINOR</b>	<b>20</b>	<b>5,2</b>

## MOBILITÉ DÉCARBONÉE

**Le secteur du transport est le secteur à plus fort enjeu pour la CINOR**

Modes doux (marche, vélo...)

Covoiturage et parkings relais

- 30 km de pistes cyclables
- Sentier littoral

Bornes de recharge pour véhicule électrique

Téléphérique urbain

- 10 bornes sur le territoire en 2016
- 50 bornes en 2023 (objectif PPE)

- Mise en service en 2019
- Prévission de 6 000 voyageurs / jour

Transport en Commun en Site Propre

Réseau Régional de Transport Guidé

# Annexe 3

## Audit du PCET de la CINOR

### Sommaire

<b>Introduction</b> .....	<b>241</b>
Plan Climat-Energie Territorial de la CINOR.....	241
Contexte des Plans Climat-Air-Energie Territoriaux .....	241
Pourquoi un audit du PCET de la CINOR ? .....	242
<b>1 Collecte des données</b> .....	<b>243</b>
1.1 Analyse des documents constituant le PCET .....	243
Diagnostic climat – bilan des émissions de gaz à effet de serre.....	243
Livre blanc de la concertation des acteurs du territoire.....	244
Plan d’actions de la CINOR .....	244
1.2 Suivi des indicateurs et ressources allouées aux actions.....	245
1.3 Gouvernance du PCET .....	252
<b>2 Analyse des données</b> .....	<b>254</b>
2.1 Le plan d’actions.....	254
2.1.1 Thématiques du plan d’action.....	254
2.1.2 Avancement des actions du PCET CINOR 2014 .....	254
2.2 Suivi des actions .....	255
2.3 La gouvernance .....	255
2.4 L’animation de la démarche .....	255
<b>3 Conclusion et recommandations</b> .....	<b>256</b>
3.1.1 Analyse du PCET .....	256
3.1.2 Recommandations.....	256

## Introduction

### Plan Climat-Energie Territorial de la CINOR

En 2011, la CINOR et la commune de Saint-Denis ont lancé l'élaboration de leur Plan Climat-Energie Territorial (PCET), alors obligatoire pour toutes les collectivités de plus de 50 000 habitants (loi Grenelle II). La CINOR et la Ville de Saint-Denis, qui réunissent plus de 50 000 habitants chacune, ont décidé de mutualiser les moyens à mettre en œuvre pour l'élaboration des deux PCET.

Le PCET de la CINOR et celui de Saint-Denis visent trois objectifs :

1. **l'atténuation** : la réduction des émissions de GES sur le territoire ;
2. **l'adaptation** : la réduction de la vulnérabilité du territoire face aux modifications climatiques ;
3. **la gouvernance** : la mise en place d'une gouvernance Energie-Climat à la CINOR afin d'appliquer la stratégie d'adaptation et d'atténuation du territoire.

Pour atteindre ces trois objectifs, le PCET s'articule en quatre grandes phases :

1. le **diagnostic climat** permet de dresser le profil climat du territoire, au regard de sa consommation énergétique actuelle et aux échéances 2020 et 2030, de ses émissions de GES et de sa vulnérabilité au changement climatique ; Le diagnostic climat a été validé le 4 décembre 2012.
2. la **concertation** permet d'élaborer de façon participative avec l'ensemble des acteurs du territoire des actions destinées à lutter contre les causes du réchauffement climatique et à s'adapter à ses conséquences. La phase de concertation des acteurs s'est tenue le 26 mars 2013. Le livre blanc établit le bilan de la concertation.
3. le **plan d'action** réunit l'ensemble des actions proposées lors de la phase de concertation des acteurs et suite aux différents échanges avec les deux collectivités. Il se présente sous forme de fiches indiquant les moyens humains, techniques et financiers, et les indicateurs de suivis permettant la mise en place effective de ces actions. Le plan d'action a été validé le 28 novembre 2013.
4. la **gouvernance** définit le rôle précis des deux collectivités, leurs leviers d'action en fonction de leurs compétences réglementaires et capacités financières, ainsi que les freins à lever afin de permettre l'application du plan d'action. Elle a été validée en février 2014.

Le PCET de la CINOR a été adopté par délibération du conseil communautaire le 17 mars 2014.

### Contexte des Plans Climat-Air-Energie Territoriaux

La loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) du 17 août 2015 a confié la mise en œuvre de la transition énergétique aux territoires, là où sont réunis tous les acteurs : élus, citoyens, entreprises, associations, etc.

#### *Article 188 de la LTECV*

Les établissements publics de coopération intercommunale [...] sont les **coordonneurs de la transition énergétique**. Ils **animent et coordonnent**, sur leur territoire, des actions dans le domaine de l'énergie en cohérence avec les objectifs du plan climat-air-énergie territorial et avec le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie, en s'adaptant aux caractéristiques de leur territoire.

Les intercommunalités sont ainsi chargées d'élaborer et de mettre en œuvre un Plan Climat-Air-Energie Territorial, intégrant désormais la composante qualité de l'air, avec un objectif de couvrir tout le territoire national.

#### *Article 188 de la LTECV*

Les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre existant au 1er janvier 2015 et regroupant plus de 50 000 habitants adoptent un plan climat-air-énergie territorial au plus tard le 31 décembre 2016. Les EPCI à fiscalité propre existant au 1er janvier 2017 et regroupant plus de 20 000 habitants adoptent un plan climat-air-énergie territorial au plus tard le 31 décembre 2018.

Le plan climat-air-énergie territorial définit, sur le territoire de l'établissement public :

1. Les **objectifs stratégiques et opérationnels** de cette collectivité publique afin d'atténuer le changement climatique, de le combattre efficacement et de s'y adapter, en cohérence avec les engagements internationaux de la France ;
2. Le **programme d'actions à réaliser** afin notamment d'améliorer l'efficacité énergétique, de développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de développer le stockage et d'optimiser la distribution d'énergie, de développer les territoires à énergie positive, de limiter les émissions de gaz à effet de serre et d'anticiper les impacts du changement climatique.

A La Réunion, le délai pour adopter un PCAET a été rallongé par le préfet au 31 décembre 2018 pour les cinq EPCI de l'île. Son contenu et ses modalités d'élaboration sont précisés par le décret n°2016-849 du 28 juin 2016 et l'arrêté du 4 août 2016 relatif au plan climat-air-énergie territorial.

Les PCAET devront être actualisés tous les six ans et s'articuler avec les outils de planification et les documents d'urbanisme réglementaires. Ils feront l'objet d'un bilan évaluatif au bout de trois ans.

Le PCAET de la CINOR s'articulera autour de quatre documents :

- Le **diagnostic**, qui comprend :
  - une estimation des émissions de gaz à effet de serre et des polluants atmosphériques, ainsi que de leur potentiel de réduction ;
  - une estimation de la séquestration nette de dioxyde de carbone, processus correspondant à un stockage de dioxyde de carbone ;
  - une analyse de la consommation énergétique finale du territoire et du potentiel de réduction de celle-ci ;
  - une présentation des réseaux de transport et de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur ;
  - un état de la production des énergies renouvelables du territoire et de leur potentiel de développement ;
  - une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique ;
  - une étude sur la mobilité durable sur le territoire
  - une étude sur l'éclairage public des espaces communautaires.
  
- La **stratégie territoriale**, qui définit des objectifs en matière de :
  - réduction des émissions de gaz à effet de serre ;
  - stockage de carbone ;
  - maîtrise de la consommation d'énergie finale ;
  - production, consommation et livraison d'énergies renouvelables ;
  - réduction des émissions de polluants atmosphériques ;
  - évolution des réseaux énergétiques ;
  - adaptation au changement climatique.
  
- Le **programme d'actions** qui détermine les actions déclinées par secteurs d'activités. Outre les économies d'énergies, la production d'énergies renouvelables et la réduction des émissions de gaz à effet de serre, le programme d'actions des PCAET doit désormais préciser les actions en matière :
  - de développement des réseaux d'électricité, de gaz et de chaleur ;
  - de stockage et de distribution d'énergie ;
  - de développement des territoires à énergie positive ;
  - d'adaptation au changement climatique.
  
- Un **dispositif de suivi et d'évaluation**, précisant les indicateurs de suivi et d'évaluation, en lien avec le SRCAE.

Enfin, le PCAET sera accompagné d'un **rapport environnemental**, qui sera réalisé en parallèle par un bureau d'études.

#### Pourquoi un audit du PCET de la CINOR ?

L'évaluation des actions conduites est indispensable pour déterminer si les objectifs fixés par le PCET adopté par la CINOR en 2014 ont été atteints, établir les marges de progression, ajuster les mesures et éventuellement les réorienter. Elle doit être prévue dès l'écriture du PCAET pour être la plus pertinente possible.

Cet audit comprend :

- Une analyse détaillée des documents ayant contribué à la rédaction du PCET ;
- Une analyse des fiches actions et des indicateurs de suivi actuels du PCET ;
- Une évaluation du pourcentage de suivi des actions ;
- Une mise à jour des indicateurs développés par le BET ayant réalisé le PCET.

Le but est de définir les éléments manquants ou à consolider pour l'élaboration du PCAET.

# 1 Collecte des données

## 1.1 Analyse des documents constituant le PCET

Le Plan Climat-Energie Territorial adopté par la CINOR en 2014 se compose des éléments suivants :

- Un **diagnostic climat** comprenant :
  - o Un bilan des émissions de gaz à effet de serre (inventaire territorial des émissions et Bilan Carbone® sur le patrimoine et les services de la CINOR)
  - o Un diagnostic énergétique territorial (bilan énergétique, potentiel en énergies renouvelables et en économies d'énergie)
  - o Un diagnostic de vulnérabilité du territoire
- Un **livre blanc de la concertation** pour l'élaboration du PCET de la CINOR
- Un **plan d'actions**, comprenant 21 actions impliquant la CINOR, dont 11 actions en commun avec la Ville de Saint-Denis

### Diagnostic climat – bilan des émissions de gaz à effet de serre

*Inventaire des émissions de gaz à effet de serre sur le territoire de la CINOR*

Cet inventaire a été réalisé à partir des données de 2009 issues de *L'inventaire régional des émissions de gaz à effet de serre pour l'île de la Réunion en 2009* réalisé par l'ARER (Agence Régionale de l'Energie Réunion), devenue la SPL Energies Réunion.

Les gaz pris en compte pour ce bilan sont les suivants : CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFC, PFC, SF<sub>6</sub>. Seules les émissions directes ont été considérées. La plupart des valeurs sont données hors UTCF (Utilisation des Terres, leur Changement et la Forêt), ou sans prendre en compte les puits de carbone c'est-à-dire tout processus, activité ou tout mécanisme naturel ou artificiel qui élimine de l'atmosphère un GES comme la photosynthèse par exemple.

L'analyse des émissions de GES sur le territoire de la CINOR a été faite selon deux méthodes :

- analyse des répartitions des GES selon les sources d'émissions (la position géographique de la source de l'émission prime – vision « lieu de production ») ;
- analyse des répartitions des GES selon les commanditaires des émissions (la position du « responsable » de l'émission prime – vision « lieu de consommation »).

Parmi les 4,5 Mt<sub>CO<sub>2e</sub></sub> de GES produits à La Réunion en 2009, 20% sont attribuables à la CINOR d'après la répartition selon les sources d'émission et 26% d'après la répartition selon les commanditaires. La population de la CINOR représentait en 2009 environ 24,5% de la population réunionnaise.

Le secteur le plus émetteur sur la CINOR selon la répartition par les sources d'émissions est alors le transport avec 87% des émissions. D'après l'approche selon les commanditaires, **l'industrie de l'énergie et le transport sont les deux secteurs les plus émetteurs** avec plus de 90 % des émissions à eux deux.

### *Bilan Carbone® Patrimoine et Services de la CINOR*

Ce bilan a été établi à partir des données de 2009 et porte sur les compétences de la CINOR et les bâtiments associés :

- L'administration générale : siège social de la CINOR ;
- Les transports collectifs : dépôts de bus, parcs relais et espaces bus ;
- L'assainissement : postes de refoulement, stations d'épuration (STEP), SPANC (Service Public d'Assainissement Non Collectif) de Sainte-Suzanne ;
- La gestion des déchets : déchetteries, ISDND, centre de tri de Sainte-Marie et fourrière intercommunale de Grand Prado mais aussi le transit de ces déchets ;
- Les équipements culturels : médiathèque de Sainte-Suzanne, de Sainte-Marie, différents locaux de restaurations, ...;
- Sanitaire et social : cimetières intercommunaux ;
- Les espaces verts ;
- La voirie.

L'ensemble des émissions annuelles de GES de la CINOR représentent 30 760 tCO<sub>2(eq)</sub> en 2009.

Quatre postes représentent 97% des émissions de la CINOR :

- Le **fret** (45%) (transports en commun et collecte des déchets) ;
- Les **immobilisations** (21%) (voirie, culture et déchets) ;
- L'**énergie consommée** (17%) (siège et assainissement) ;
- Les **émissions hors énergies** (14%) (émissions de l'ISDND de Sainte-Suzanne).

### *Bilan énergétique territorial*

Le bilan est basé sur des données 2009 fournies par la CINOR ainsi que des entretiens avec les différents acteurs de l'énergie (3 communes, Région, Département, ADEME, DEAL, ARER, EDF, GERRI)

La consommation d'énergie est homogène entre les secteurs résidentiel, tertiaire et industriel. Le **transport** représente 79% des consommations d'énergie finale de la CINOR. La CINOR, en 2009, est dépendante à 95% des énergies fossiles.

D'après le bilan du potentiel en énergies renouvelables, la CINOR dispose d'un très grand potentiel sur son territoire avec une grande variété de ressources. D'après cette étude, le potentiel principal de production d'énergie renouvelable se trouve dans la **canne fibre** (65%), puis dans le développement de l'énergie thermique des mers (12%), d'autant plus si elle est couplée avec un projet de SWAC.

D'après le bilan du potentiel en maîtrise de la demande en énergie, les actions encourageant la **production d'ECS solaire** sont à renforcer puisqu'elles représentent le plus gros gisement, puis suivent les actions concernant la climatisation dans le secteur tertiaire ainsi que les usages de l'énergie dans l'industrie.

### *Diagnostic de vulnérabilité*

Ce diagnostic est basé sur *l'étude de la vulnérabilité aux changements climatiques de la Réunion* (Asconit & Pareto Ecoconsult, mars 2011). Sont évalués l'exposition, la sensibilité, la capacité d'adaptation et la vulnérabilité (considérée comme : sensibilité x exposition / capacité d'adaptation) de la CINOR sur les thèmes suivants :

Thème	Vulnérabilité
<b>Sécurité et souveraineté</b>	Moyenne
<b>Identité culturelle et éducation</b>	Faible
<b>Santé publique</b>	Moyenne
<b>Gestion intégrée des ressources en eau et cycle de l'eau</b>	Forte
<b>Agriculture, sécurité alimentaire, exploitation des forêts</b>	Moyenne
<b>Préservation de l'environnement et des milieux</b>	Forte
<b>Pêche</b>	Moyenne
<b>Planification spatiale, aménagement et infrastructures, gestion du risque</b>	Forte
<b>Energie</b>	Forte
<b>Transport</b>	Forte
<b>Industrie, commerces et services</b>	Forte
<b>Tourisme</b>	Moyenne
<b>Emploi</b>	Moyenne

### Livre blanc de la concertation des acteurs du territoire

Une journée de concertation a eu lieu le 26 mars 2013, après la phase de diagnostic climat et avant la définition du plan d'actions du PCET. Elle a permis de mobiliser une centaine de personnes (acteurs institutionnels, professionnels, employés de la CINOR et des trois communes et citoyens).

La concertation s'est tenue autour de deux événements :

- **une table ronde** réunissant les principaux acteurs du monde socio-économique réunionnais, permettant de recueillir des avis ciblés sur des enjeux précis et prédéfinis (format question/réponse) tout en présentant au public les axes de réflexion et les enjeux du PCET ;
- **4 ateliers thématiques**, ouverts à un public plus large, permettant l'expression des idées de chacun, sous forme participative, sur les objectifs issus du diagnostic climat : aménagement et mobilité, énergie, vulnérabilité au changement climatique et activités économiques et emploi.

La concertation a fait ressortir l'intérêt de la population pour ces sujets ainsi que la volonté d'implication des partenaires publics et privés.

### Plan d'actions de la CINOR

Le plan d'actions de la CINOR comptabilise 21 actions réparties dans 4 programmes d'actions relatifs :

- Au développement des Energies Renouvelables (EnR) ;
- A la Maîtrise de la Demande en Energie (MDE) ;
- A la réduction de la Vulnérabilité du territoire (VU) au changement climatique ;
- A la Sensibilisation des administrés à la lutte contre le changement climatique (SENS).

Parmi les 21 actions du programme d'actions de la CINOR, 11 sont menées conjointement avec la ville de Saint-Denis. Les actions sont listées dans le tableau ci-dessous.

N°	PCET	Réf. Action	Nom de l'action
<b>Energies Renouvelables</b>			
<i>Valorisation énergétique des déchets</i>			
1	CINOR	ENR11a	Etude de la valorisation énergétique des déchets (Méthanisation, gazéification, incinération, etc.)
2	CINOR	ENR11b	Construction et exploitation d'une unité de valorisation énergétique des déchets ultimes
<i>Développement des énergies renouvelables intermittentes (photovoltaïque et éolien) avec des solutions de stockage pour en faire des énergies garanties</i>			
3	CINOR & St-Denis	ENR12b	Accompagner des porteurs de projet dans le développement de technologie de stockage pour des projets PV ou éolien
4	CINOR & St-Denis	ENR12c	Etudier l'opportunité de développer l'éolien urbain
<i>Développement des énergies marines</i>			
5	CINOR	ENR13a	Engager une consultation de Maîtrise d'oeuvre pour mener le projet houlomoteur sur l'extension portuaire
6	CINOR	ENR13b	Engager une étude de faisabilité technique et financière précise sur le développement des EMR
<b>Maîtrise de la Demande en Energie</b>			
<i>Rénovation énergétique et thermique des bâtiments et constructions exemplaires</i>			
7	CINOR & St-Denis	MDE12a	Mettre en oeuvre des Diagnostics de Performance Energétique sur les ERP communaux ou d'intérêt communautaire en fixant des objectifs de réduction de consommation.
8	CINOR & St-Denis	MDE12b	Rénover l'ensemble des ERP communaux ou d'intérêt communautaire avec un objectif ambitieux, de type haute performance énergétique
9	CINOR & St-Denis	MDE12c	Construire des bâtiments communaux et intercommunaux à haute performance énergétique (passifs avec énergies renouvelables) avec un engagement ferme des communes de la CINOR
10	CINOR	MDE12d	Installer des chauffe eau solaires sur l'ensemble des cuisines scolaires
<i>Créer un poste de gestionnaire de flux</i>			
11	CINOR	MDE15a	Création d'un poste de gestionnaire de flux
<i>Promouvoir et appliquer le PDU déjà défini sur le territoire de la CINOR</i>			
12	CINOR	MDE21a	Appliquer les actions du PDU ayant les plus forts impacts sur les émissions de GES et la réduction de carburant
13	CINOR & St-Denis	MDE21b	Elaboration et mise en oeuvre d'un Plan de Déplacement Inter-Administration (PDIA) et Entreprises (PDE)
<b>Sensibilisation</b>			
<i>Formation et sensibilisation à une utilisation raisonnée des ressources</i>			
14	CINOR & St-Denis	SENS41a	Intervenir en milieu scolaire pour l'éducation à la protection des ressources dès le plus jeune âge
<b>Vulnérabilité</b>			
<i>Diminuer l'imperméabilisation des sols dans les projets d'aménagement et donc les risques d'inondation/ sécheresses associés</i>			
15	CINOR & St-Denis	VU12a	Favoriser les couches drainantes
<i>Lutter contre l'implantation d'espèces exotiques envahissantes dans tout aménagement</i>			
16	CINOR & St-Denis	VU22a	Inciter à respecter la Démarche Aménagement Urbain et Plantes Indigènes (DAUPI)
<i>Garantir la santé publique face au risque climatique</i>			
17	CINOR & St-Denis	VU31a	Mettre en place une assistance aux personnes les plus sensibles en cas d'extrêmes climatiques
<i>Promouvoir une utilisation raisonnée de la ressource en eau</i>			
18	CINOR	VU32b	Poursuivre la rénovation et la modernisation des réseaux de collecte et de l'assainissement non collectif
19	CINOR	VU32c	Etude de la réutilisation des eaux épurées des STEP de la CINOR
<i>Augmenter la qualité de l'eau</i>			
20	CINOR	VU33a	Mettre aux normes et renforcer les systèmes d'assainissement afin d'éviter toute pollution de la ressource liée à leur défaillance ou leur dégradation lors d'évènements extrêmes
21	CINOR & St-Denis	VU33b	Diagnostic zones sensibles (ressources en eau) du territoire

Tableau 98 : Tableau des actions du PCET CINOR

## 1.2 Suivi des indicateurs et ressources allouées aux actions

### Energies renouvelables

#### Action n°1 - Etude de la valorisation énergétique des déchets (Méthanisation, gazéification, incinération, etc.)

L'action est considérée comme « en cours »

Les indicateurs proposés dans le PCET ont été remplis à 100% :

Nombre d'études réalisées sur le territoire CINOR	1		
Part du budget dédié	0,07	%	150 000€ HT/ budget total CINOR 2015: 202 392 814€ = 0,07%
Nombre de personnes/heure mobilisées	0,4	ETP	
Volume d'ordures ménagères recensées avec un pouvoir méthanogène ou énergétique	93 000	tonnes	LTECV > plus de sens

Ces données ont été transmises par SYDNE, le syndicat mixte de traitement des déchets du Nord et de l'Est.

Une étude de valorisation énergétique des déchets a été réalisée en 2015 (avant la mise en place du SYDNE). Elle a été réalisée par la Direction du Développement Durable (CINOR) et s'intitule « Mission d'Assistance à maîtrise d'ouvrage pour la définition d'un mode de gestion en vue de concevoir, réaliser et exploiter un centre de gestion multi-filières des déchets (CGMD) sur le territoire du Nord Est de la Réunion ».

Concernant le budget, ce n'est pas la part du budget qui a été fournie par SYDNE mais le coût de l'étude en question, que nous avons rapportée au budget total de la CINOR sur l'année concernée (2015).

Enfin, le référent de SYDNE ayant rempli le tableau a fait remarquer que l'indicateur concernant le « Volume d'ordures ménagères recensées avec un pouvoir méthanogène ou énergétique » n'avait plus de sens suite à l'adoption de la LTECV en août 2015, puisque dans tous les cas et par ordre de priorité les déchets doivent être réduits, puis recyclés ou à défaut valorisés.

#### Action n°2 : Construction et exploitation d'une unité de valorisation énergétique des déchets ultimes

L'action est considérée comme « en cours » mais les indicateurs n'ont pas été remplis par le référent du SYDNE car ils ne sont plus pertinents. En effet, la formulation : « Construction et exploitation d'une unité de valorisation énergétique des déchets ultimes », n'est pas adaptée aux orientations du SYDNE.

Etat d'avancement du projet de construction de l'unité de valorisation (mois d'avance/de retard par rapport au planning)		mois	} 3 équipements envisagés (2021)
Suivi de l'exploitation de l'unité : quantité d'énergie valorisée		kWh/an	
Suivi de l'exploitation de l'unité : volume de déchets traités		tonnes/an	

Suite à une délibération du comité syndical du 26 avril 2017, une nouvelle définition de l'organisation des équipements a été actée. A présent, trois équipements sont envisagés : un CTO (centre de tri optimisé), une UPE (Unité de Production d'Electricité) et une UDV (unité de traitement des déchets verts).

Par ailleurs, la création d'une Installation de Stockage des Déchets Ultimes (ISDU) est également envisagée.

L'ensemble de ces équipements, sous réserve de la conclusion des procédures de marchés publics, réglementaires et de disponibilité du foncier, seraient prévus pour une livraison au 2<sup>ème</sup> semestre 2021.

#### Action n°3 : Accompagner des porteurs de projet dans le développement de technologie de stockage pour des projets PV ou éolien

Cette action a été identifiée comme « en cours » par la CINOR mais les indicateurs n'ont pas été remplis, sans plus d'informations.

Nombre de porteurs de projets accompagnés		
Volume de soutien financier apporté par St-Denis et la Cinor		€
Nombre de ventes ou locations de terrains ou bâtiments appartenant à la CINOR et à St-Denis		

#### Action n°4 - Etudier l'opportunité de développer l'éolien urbain

Cette action est considérée comme « réalisée ». En effet, une étude sur l'éolien urbain a été réalisée par la SPL Energies Réunion mais aucun mât de mesure n'a été posé, il s'agit d'une étude théorique. C'est pourquoi un seul indicateur a pu être rempli sur les trois proposés.

Nombre d'études de faisabilité pour l'éolien urbain réalisées par un BET	1 (SPL)	
Mesure du potentiel de puissance (mesurée par des mâts) - nombre de mesures		
Mesure du potentiel de puissance (mesurée par des mâts) - puissance potentielle		kW

#### Action n°5 - Engager une consultation de Maîtrise d'œuvre pour mener le projet houlomoteur sur l'extension portuaire

Cette action n'a pas été réalisée par la CINOR, sans plus d'informations.

#### Action n°6 - Engager une étude de faisabilité technique et financière précise sur le développement des EMR

Cette action n'a pas été réalisée par la CINOR, sans plus d'informations.

## Maîtrise de la Demande en Energie

### Action n°7 - Mettre en œuvre des Diagnostics de Performance Energétique sur les ERP communaux ou d'intérêt communautaire en fixant des objectifs de réduction de consommation

Cette action est « en cours » puisque 2 diagnostics ont été mis en œuvre à ce jour, sur le siège de la CINOR et le stade en eaux vives de Sainte-Suzanne par Artelia avec la SPL Energies Réunion en AMO.

Nombre de Diagnostics de Performance Energétique mis en œuvre	2	Siège CINOR + stade en eaux vives
Economies d'énergie potentielles	331 - 543	MWh/an

Aujourd'hui, d'après les informations recueillies en interne au sein de la SPL Energies Réunion, le diagnostic énergétique effectué sur le siège de la CINOR à Ste Clotilde a identifié un potentiel de 40 à près de 70% d'économies sur ce site, soit encore 331 MWh à 543 MWh/an.

L'audit énergétique est en cours sur le Stade en Eaux Vives de Ste Suzanne, avec un rendu prévu fin 2017.

### Action n°8 - Rénover l'ensemble des ERP communaux ou d'intérêt communautaire avec un objectif ambitieux, de type haute performance énergétique

Cette action a été identifiée comme étant « en cours » mais aucun indicateur n'a pu être rempli par les services de la CINOR, sans plus d'informations.

Nombre des ERP communaux ou d'intérêt communautaire rénovés		
Part des ERP communaux ou d'intérêt communautaire rénovés		%
Budget alloués		€
Economies d'énergie induites par les rénovations		kWh/an

### Action n°9 - Construire des bâtiments communaux et intercommunaux à haute performance énergétique (passifs avec énergies renouvelables) avec un engagement ferme des communes de la CINOR

Cette action a été identifiée comme étant « en cours » mais aucun indicateur n'a pu être rempli par les services de la CINOR, sans plus d'informations.

Nombre de permis de construire délivrés		
Part des bâtiments communaux et intercommunaux à énergie positive		%
Budget alloués		€
Economies d'énergie réalisées		kWh/an

### Action n°10 - Installer des chauffe-eau solaires sur l'ensemble des cuisines scolaires

Cette action a été identifiée comme étant « en cours » mais aucun indicateur n'a pu être rempli par les services de la CINOR. En revanche, le rapport de développement durable 2017 fait état de trois écoles pilotes sur lesquelles seront installés des chauffe-eau solaires.

Nombre de chauffe-eau solaires installés sur des cuisines scolaires		3 écoles pilotes
Part des cuisines scolaires avec des chauffe-eau solaires		%

### Action n°11 - Création d'un poste de gestionnaire de flux

Cette action n'a pas été réalisée par la CINOR, sans plus d'informations.

Embauche effective (oui/non)	non	
Estimation du coût global: économies financières réalisées et coût de l'embauche		€/an

### Action n°12 - Appliquer les actions du PDU ayant les plus forts impacts sur les émissions de GES et la réduction de carburant

Cette action a été identifiée comme étant « en cours ». Les données contenues dans le rapport de développement durable nous ont permis de remplir un des quatre indicateurs. Un suivi du PDU est nécessaire pour remplir les indicateurs restants.

Nombre d'actions engagées et/ou réalisées PDU		
Ressources mobilisées pour la réalisation de l'action - nombre de personnes		
Ressources mobilisées pour la réalisation de l'action - budget alloué		€
Enquête et comptage dans les TC et sur les voies, nombre d'abonnement ou ticket au TC	21 048 197	voy/an

⇒ *Cet indicateur paraît trop vague, il faudrait citer des actions précises du PDU identifiées comme ayant les plus forts impacts sur les émissions de GES et la consommation de carburant et suivre leur mise en œuvre.*

#### Action n°13 - Elaboration et mise en œuvre d'un Plan de Déplacement Inter-Administration (PDIA) et Entreprises (PDE)

Cette action est indiquée comme étant « réalisée » car un PDE a été élaboré au sein de la CINOR. Cependant, les indicateurs n'ont pas pu être remplis.

Réalisation du PDA		
Nombre d'actions du PDA engagées et/ou réalisées		
Ressources mobilisées pour la réalisation des actions - nombre de personnes		
Ressources mobilisées pour la réalisation des actions - budget alloué		€
Enquête auprès des agents de la collectivité / EPCI permettant de définir le nombre d'agents venant en voiture / Bus / Vélo / à pied		

#### **Sensibilisation**

##### Action n°14 - Intervenir en milieu scolaire pour l'éducation à la protection des ressources dès le plus jeune âge

Cette action est considérée comme « réalisée ».

Nombre d'interventions en écoles primaires pour une sensibilisation à la protection des ressources	71 CC + 43 énergie	Energ'île : 22 (2015) + 18 (2016) + 3 (2017) - total 43
Ressources mobilisées pour la réalisation de l'action - nombre de personnes		
Ressources mobilisées pour la réalisation de l'action - budget alloué		€
Proportion des écoles / élèves en classe primaire ayant reçu une séance de sensibilisation à la protection des ressources	3 255 CC + 1055 énergie	% Energ'île : 532 (2015) + 449 (2016) + 74 (2017) - total 1 055

Le rapport de développement durable de la CINOR fait état de 71 interventions dans les écoles sur le changement climatique pour 3 255 élèves sensibilisés. D'autre part, la SPL Energies Réunion intervient également sur le territoire de la CINOR avec des animations sur l'énergie « Energ'île » dans les écoles primaires. Ces interventions ont permis de sensibiliser 1 055 élèves entre 2015 et 2017 lors de 43 interventions.

#### **Vulnérabilité**

##### Action °15 – Favoriser les couches drainantes

Cette action a été identifiée comme étant « en cours » mais aucun indicateur n'a pu être rempli par les services de la CINOR, sans plus d'informations.

Nombre de prescriptions favorisant les couches drainantes dans le cadre de projets d'aménagement dans les zones à la charge de la CINOR et de Saint-Denis		
Ressources mobilisées pour la réalisation de l'action - budget alloué en euros		€
Nombre d'équipements ou installations drainantes mis en place sur la CINOR et Saint-Denis		

##### Action n°16 - Inciter à respecter la Démarche Aménagement Urbain et Plantes Indigènes (DAUPI)

Cette action n'a pas été réalisée par la CINOR, sans plus d'informations.

Nombre de recommandations proposées respectant la DAUPI dans le cadre de projet d'aménagement urbain		
Nombre de surfaces plantées respectant les recommandations la DEAL et le CBNM		
Part des plantations utilisant des plantes préconisées par la DEAL et le CBNM		%

Action n°17 - Mettre en place une assistance aux personnes les plus sensibles en cas d'extrêmes climatiques  
 Cette action n'a pas été réalisée par la CINOR, sans plus d'informations.

Nombre de diagnostics d'identification de personnes vulnérables aux extrêmes climatiques		
Part de la population assistée par la CINOR et Saint-Denis rapportée à la population identifiée comme sensible au changement climatique (objectif 100%)		%

Action n°18 - Poursuivre la rénovation et la modernisation des réseaux de collecte et de l'assainissement non collectif

Cette action a été identifiée comme étant « en cours » mais aucun indicateur n'a pu être rempli par les services de la CINOR, sans plus d'informations.

Km de tronçons des réseaux d'eau potable rénovés		km
Nombre de fosses rénovées		
Budget investi pour la rénovation et la modernisation des réseaux		€
Part des fuites identifiées ayant été résolues à travers la rénovation du réseau		%
Economies d'eau liées à la rénovation du réseau		L/an

Le service assainissement de la CINOR a précisé que les informations précédentes relevaient du SPANC (Service Public d'Assainissement Non Collectif) et non pas de leur service.

En revanche, le service a pu nous fournir une donnée sur les réseaux de collecte et d'assainissement collectif : 5468 km de réseaux d'eau usée ont été rénovés.

Action n°19 - Etude de la réutilisation des eaux épurées des STEP de la CINOR

Cette action est considérée comme « réalisée » et le service assainissement de la CINOR a rempli deux des trois indicateurs proposés :

Nombre d'actions de promotion réalisées auprès de STEP visant la réutilisation des eaux épurées pour l'irrigation			
Nombre de STEP faisant l'objet de récupération des eaux	1		Grand Prado
Volume d'eau récupéré auprès de STEP et destiné à l'irrigation	0	m3	

Action n°20 - Mettre aux normes et renforcer les systèmes d'assainissement afin d'éviter toute pollution de la ressource liée à leur défaillance ou leur dégradation lors d'évènements extrêmes

Cette action est considérée comme « réalisée » et le service assainissement de la CINOR a rempli les quatre indicateurs proposés :

Nombre de diagnostics établis sur les réseaux d'assainissement	3		
Budget alloué aux travaux de mise aux normes réalisés sur les réseaux	6 762 005	€	4 091 426 (2015) + 2 670 579 (2016)
Nombre de travaux d'opérations de mise aux normes réalisés sur les réseaux	7		2015-2016
Proportion des réseaux aux normes	94	%	résultat = linéaire Total / liénaires de réseau à renouveler

Un des indicateurs a été modifié par le service assainissement afin de mieux correspondre à leurs données.

Action n°21 - Diagnostic zones sensibles (ressources en eau) du territoire

Cette action a été identifiée comme étant « en cours » mais aucun indicateur n'a pu être rempli par les services de la CINOR, sans plus d'informations.

Nombre d'études réalisées sur les enjeux et la sensibilité de la ressource en eau		
Budget alloué aux diagnostics des zones sensibles du territoire		€
Nombre de zones sensibles identifiées sur le territoire		
Proportion de zones sensibles à protéger / protégées		%

N°	Nom de l'action	Etat de l'action (réalisée, non réalisée, en cours)	Indicateurs	Unité	Notes	
1	Etude de la valorisation énergétique des déchets (Méthanisation, gazéification, incinération, etc.)	En cours	Nombre d'études réalisées sur le territoire CINOR	1		
			Part du budget dédié	0,07	%	150 000€ HT/ budget total CINOR 2015: 202 392 814€ = 0,07%
			Nombre de personnes/heure mobilisées	0,4	ETP	
			Volume d'ordures ménagères recensées avec un pouvoir méthanogène ou énergétique	93 000	tonnes	LTECV > plus de sens
2	Construction et exploitation d'une unité de valorisation énergétique des déchets ultimes	En cours	Etat d'avancement du projet de construction de l'unité de valorisation (mois d'avance/de retard par rapport au planning)		mois	
			Suivi de l'exploitation de l'unité : quantité d'énergie valorisée		kWh/an	3 équipements envisagés (2021)
			Suivi de l'exploitation de l'unité : volume de déchets traités		tonnes/an	
3	Accompagner des porteurs de projet dans le développement de technologie de stockage pour des projets PV ou éolien	En cours	Nombre de porteurs de projets accompagnés			
			Volume de soutien financier apporté par St-Denis et la Cinor		€	
			Nombre de ventes ou locations de terrains ou bâtiments appartenant à la CINOR et à St-Denis			
4	Etudier l'opportunité de développer l'éolien urbain	Réalisée	Nombre d'études de faisabilité pour l'éolien urbain réalisées par un BET	1		
			Mesure du potentiel de puissance (mesurée par des mâts) - nombre de mesures			Etude SPL
			Mesure du potentiel de puissance (mesurée par des mâts) - puissance potentielle		kW	Pas de mât de mesure posé
5	Engager une consultation de Maîtrise d'oeuvre pour mener le projet houlomoteur sur l'extension portuaire	Non réalisée	Réalisation de la consultation Maîtrise d'oeuvre (oui/non)			
			Nombre de dossiers de consultation transmis à des maîtres d'oeuvres			
			Nombre de candidatures obtenue pour la consultation engagée			
6	Engager une étude de faisabilité technique et financière précise sur le développement des EMR	Non réalisée	Réalisation d'une étude de faisabilité (oui/non)			
7	Mettre en oeuvre des Diagnostics de Performance Energétique sur les ERP communaux ou d'intérêt communautaire en fixant des objectifs de réduction de consommation	En cours	Nombre de Diagnostics de Performance Energétique mis en oeuvre	2		
			Economies d'énergie potentielles	331 - 543	MWh/an	Siège CINOR + stade en eaux vives
			Nombre des ERP communaux ou d'intérêt communautaire rénovés			
8	Rénover l'ensemble des ERP communaux ou d'intérêt communautaire avec un objectif ambitieux, de type haute performance énergétique	En cours	Part des ERP communaux ou d'intérêt communautaire rénovés		%	
			Budget alloués		€	
			Economies d'énergie induites par les rénovations		kWh/an	
9	Construire des bâtiments communaux et intercommunaux à haute performance énergétique (passifs avec énergies renouvelables) avec un engagement ferme des communes de la CINOR	En cours	Nombre de permis de construire délivrés			
			Part des bâtiments communaux et intercommunaux à énergie positive		%	
			Budget alloués		€	
			Economies d'énergie réalisées		kWh/an	
10	Installer des chauffe eau solaires sur l'ensemble des cuisines scolaires	En cours	Nombre de chauffe-eau solaires installés sur des cuisines scolaires			
			Part des cuisines scolaires avec des chauffe-eau solaires		%	3 écoles pilotes
11	Création d'un poste de gestionnaire de flux	Non réalisée	Embauche effective (oui/non)	non		
			Estimation du coût global: économies financières réalisées et coût de l'embauche		€/an	
12	Appliquer les actions du PDU ayant les plus forts impacts sur les émissions de GES et la réduction de carburant	En cours	Nombre d'actions engagées et/ou réalisées PDU			
			Ressources mobilisées pour la réalisation de l'action - nombre de personnes			
			Ressources mobilisées pour la réalisation de l'action - budget alloué		€	
			Enquête et comptage dans les TC et sur les voies, nombre d'abonnement ou ticket au TC	21 048 197	voy/an	
13	Elaboration et mise en oeuvre d'un Plan de Déplacement Inter-Administration (PDIA) et Entreprises (PDE)	Réalisée	Réalisation du PDA			
			Nombre d'actions du PDA engagées et/ou réalisées			
			Ressources mobilisées pour la réalisation des actions - nombre de personnes			
			Ressources mobilisées pour la réalisation des actions - budget alloué		€	
			Enquête auprès des agents de la collectivité / EPCI permettant de définir le nombre d'agents venant en voiture / Bus / Vélo / à pied			

Tableau 99 : Tableau de suivi des indicateurs complété par la CINOR - partie 1

N°	Nom de l'action	Etat de l'action (réalisée, non réalisée, en cours)	Indicateurs	Unité	Notes
14	Intervenir en milieu scolaire pour l'éducation à la protection des ressources dès le plus jeune âge	Réalisée	Nombre d'interventions en écoles primaires pour une sensibilisation à la protection des ressources Ressources mobilisées pour la réalisation de l'action - nombre de personnes Ressources mobilisées pour la réalisation de l'action - budget alloué Proportion des écoles / élèves en classe primaire ayant reçu une séance de sensibilisation à la protection des ressources	71 CC + 43 énergie € 3 255 CC + 1055 énergie %	Energ'île : 22 (2015) + 18 (2016) + 3 (2017) - total 43 Energ'île : 532 (2015) + 449 (2016) + 74 (2017) - total 1 055
15	Favoriser les couches drainantes	En cours	Nombre de prescriptions favorisant les couches drainantes dans le cadre de projets d'aménagement dans les zones à la charge de la CINOR et de Saint-Denis Ressources mobilisées pour la réalisation de l'action - budget en euros Nombre d'équipements ou installations drainantes mis en place sur la CINOR et Saint-Denis		
16	Inciter à respecter la Démarche Aménagement Urbain et Plantes Indigènes (DAUPI)	Non réalisée	Nombre de recommandations proposées respectant la DAUPI dans le cadre de projet d'aménagement urbain Nombre de surfaces plantées respectant les recommandations la DEAL et le CBNM Part des plantations utilisant des plantes préconisées par la DEAL et le CBNM	%	
17	Mettre en place une assistance aux personnes les plus sensibles en cas d'extrêmes climatiques		Nombre de diagnostics d'identification de personnes vulnérables aux extrêmes climatiques Part de la population assistée par la CINOR et Saint-Denis rapportée à la population identifiée comme sensible au changement climatique (objectif 100%)	%	
18	Poursuivre la rénovation et la modernisation des réseaux de collecte et de l'assainissement non collectif	En cours	Km de tronçons des réseaux d'eau potable rénovés Nombre de fosses rénovées Budget investi pour la rénovation et la modernisation des réseaux Part des fuites identifiées ayant été résolues à travers la rénovation du réseau Economies d'eau liées à la rénovation du réseau	km € %	Relève du SPANC
19	Etude de la réutilisation des eaux épurées des STEP de la CINOR	Réalisée	Nombre d'actions de promotion réalisées auprès de STEP visant la réutilisation des eaux épurées pour l'irrigation Nombre de STEP faisant l'objet de récupération des eaux Volume d'eau récupéré auprès de STEP et destiné à l'irrigation	1 0 m3	Grand Prado
20	Mettre aux normes et renforcer les systèmes d'assainissement afin d'éviter toute pollution de la ressource liée à leur défaillance ou leur dégradation lors d'évènements extrêmes	En cours	Nombre de diagnostics établis sur les réseaux d'assainissement Budget alloué aux travaux de mise aux normes réalisés sur les réseaux Nombre de travaux d'opérations de mise aux normes réalisés sur les réseaux Proportion des réseaux aux normes	3 6 762 005 7 94 %	4 091 426 (2015) + 2 670 579 (2016) 2015-2016 résultat = linéaire Total / liénaires de réseau à renouveler
21	Diagnostic zones sensibles (ressources en eau) du territoire	En cours	Nombre d'études réalisées sur les enjeux et la sensibilité de la ressource en eau Budget alloué aux diagnostics des zones sensibles du territoire Nombre de zones sensibles identifiées sur le territoire Proportion de zones sensibles à protéger / protégées	€ %	

Tableau 100 : Tableau de suivi des indicateurs complété par la CINOR - partie 2

#### Analyse :

- ⇒ Le remplissage du tableau a été rendu compliqué par le fait que les services/organismes fournisseurs de données n'ont pas été identifiés dans le PCET 2014. Il a donc fallu retrouver en premier lieu quel service pouvait disposer des données avant de les solliciter. Enfin, les services n'ont pas tous répondu car les indicateurs demandés ne correspondent pas toujours aux données dont ils disposent.
- ⇒ Il apparaît que de nombreux indicateurs sont à redéfinir en concertation avec les services concernés afin de correspondre à leurs données et de permettre le remplissage du tableau des indicateurs du nouveau PCAET. L'identification des services fournisseurs de données sera également essentielle.

### 1.3 Gouvernance du PCET

Le PCET de la CINOR comprend un document qui détermine la gouvernance du projet pour appliquer et suivre la mise en œuvre des actions.

D'après ce document, la gouvernance du PCET doit être suivie par :

- Des **comités techniques** (équipes projet) émanant à la fois des directions appropriées à associer et à coordonner en fonction de la nature du projet ou de la thématique abordée. Ces comités sont chargés de :
  - o Assurer un suivi général interservices/interdirections ;
  - o Prendre en charge la formation du personnel et effectuer le retour d'expérience sur le PCET ;
  - o Effectuer une veille scientifique et administrative sur le changement climatique, notamment les engagements européens/nationaux et les dispositifs réglementaires et financiers mis en place ;
  - o Tenir des tableaux de bord d'avancement ;
  - o Pérenniser le lien avec les autres acteurs du territoire pour les actions extérieures au champ direct d'intervention l'EPCI / de la Commune ;
  - o Assurer le suivi de la co-construction à travers la réalisation d'un bilan annuel et l'organisation de réunions avec les parties prenantes du territoire ayant participé aux Ateliers thématiques ;
  - o Identifier la nécessité d'éventuelles réorientations des actions prévues.
  
- Un organe décisionnel ou **comité de pilotage** au rôle décisionnel, constitué d'élus, ayant en charge :
  - o L'organisation de la démarche entre les Comités techniques et l'ensemble des Directions de la CINOR / de la Commune;
  - o La détermination du planning et des moyens ;
  - o La mise en œuvre des actions propres à l'EPCI / la Commune;
  - o L'animation des actions de l'EPCI / de la Commune en direction des autres acteurs du territoire;
  - o La gestion des partenariats en cours, à construire ou à développer ;
  - o La gestion des besoins de financement pour l'ensemble du projet ;
  - o La stratégie de communication ;
  - o La préparation du suivi des actions et l'évaluation de la politique menée ;
  - o La préparation d'éventuelles réorientations.

De plus, un **chargé de mission du PCET** émanant de cet organe décisionnel doit préparer, en collaboration avec les responsables de Comités techniques, les éléments nécessaires au Comité de pilotage.

En ce qui concerne la fréquence et les rendus des différentes réunions, il est prévu que :

- Le comité de pilotage (élus + chargé de mission) se réunisse au minimum une fois par an, produise un rapport annuel et des tableaux de bord ;
- Le chargé de mission et les 4 responsables des comités techniques se réunissent au minimum 2 fois par an et fournissent des comptes rendus ;
- Les comités techniques se réunissent selon les besoins (fréquence recommandée 2 fois par an) et rédigent des comptes rendus.

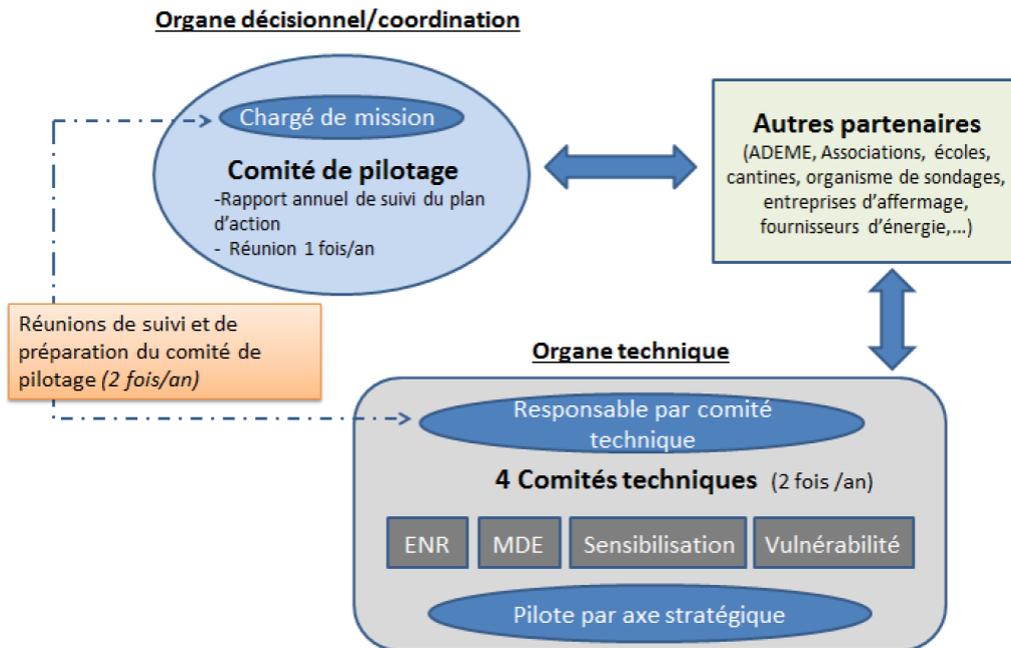


Figure 50 : Organigramme de gouvernance du PCET CINOR  
Source : document « Gouvernance V3 » du PCET CINOR

Analyse :

- ⇒ D'après les documents disponibles, un seul organe de suivi a été créé. Ce **comité de suivi** était composé de 3 élus de la CINOR, du responsable du pôle développement durable, du directeur DDST, de la DEAL et de la SPL Energies Réunion.  
D'après les documents disponibles, une seule réunion du comité de suivi a eu lieu en janvier 2016.  
De plus, la CINOR ne dispose plus d'un chargé de mission PCET.

Afin de piloter le financement et l'optimisation économique des actions, le document de gouvernance prévoit la construction d'un **tableau de programmation financière** ainsi que la réalisation de **simulations économiques et financières des actions**, permettant une analyse en coût global des actions et prenant en compte un taux d'actualisation et des évolutions sur le prix des énergies sur le long terme.

Enfin, le document précise que la démarche doit comprendre une **matrice de synthèse permettant d'évaluer chaque année le degré d'approfondissement du PCET** et de faire ressortir une classification des actions, ensuite discutée en comité de pilotage.

Analyse :

- ⇒ Ces outils n'ont pas été mis en œuvre suite à l'adoption du PCET par la CINOR.

## 2 Analyse des données

La méthodologie qui a été utilisée pour faire l'analyse du PCET de la CINOR est la suivante :

- Lecture des documents et analyse des actions ;
- Envoi d'un fichier Excel contenant l'ensemble des actions et des indicateurs du PCET CINOR au service en charge du suivi pour avoir les retours d'expérience et les indicateurs de suivi ;
- Analyse des indicateurs et rédaction d'un rapport avec recommandations pour le prochain PCAET.

Objectif : définir le pourcentage d'avancement de la mise en œuvre du PCET.

### A SAVOIR

Le PCET vaut PCAET tant que ce dernier n'a pas été approuvé. La collectivité a l'obligation de poursuivre la mise en œuvre de son PCET pendant la période d'élaboration du PCAET.

### 2.1 Le plan d'actions

#### 2.1.1 Thématiques du plan d'action

Le programme d'actions du PCET de la CINOR s'articule autour de 4 thématiques :

- Energies renouvelables ;
- Maîtrise de la demande en énergie ;
- Vulnérabilité du territoire au changement climatique ;
- Sensibilisation des administrés à la lutte contre le changement climatique.

Ces thématiques se rattachent directement aux différents diagnostics qui ont été réalisés (bilan énergétique pour les deux premières thématiques, diagnostic de vulnérabilité pour la troisième thématique et enfin la concertation qui a fait ressortir la nécessité d'impliquer la population – quatrième thématique).

Cependant, aussi bien l'inventaire des émissions de gaz à effet de serre que le bilan énergétique ont fait ressortir **l'impact prépondérant du transport** sur les consommations d'énergie et les émissions de GES sur le territoire de la CINOR. Or, aucune thématique ne s'y rattache et seulement 2 actions y font référence, à travers le Plan de Déplacements Urbains (PDU) et les Plans de Déplacements Inter-Administration (PDIA) et Entreprises (PDE).

D'autre part, la thématique « sensibilisation » ne comprend qu'une action, ce qui est faible comparativement aux trois autres thématiques qui comprennent chacune entre 6 et 7 actions.

Enfin, il est à noter que dans le cadre de la réalisation du PCAET, si certaines actions pourront être conservées et intégrées au nouveau plan d'actions, l'organisation en quatre thématiques devra être revue. En effet, **le nouveau plan d'actions devra être grandement élargi** et devra obligatoirement comprendre a minima une action dans chacun des secteurs suivants (article 2 de l'arrêté du 4 août 2016 relatif au PCAET) :

- Résidentiel
- Tertiaire
- Transport routier
- Autres transports
- Déchets
- Agriculture
- Industrie hors énergie
- Energie

#### 2.1.2 Avancement des actions du PCET CINOR 2014

Sur les 21 actions du PCET 2014 de la CINOR, 4 sont considérées comme réalisées, 12 sont en cours et 5 n'ont pas été réalisées en 2017.

Quatre actions du PCET 2014 sont particulièrement exemplaires :

- **L'action n°1** concernant **l'étude de la valorisation énergétique des déchets**. Cette étude a bien été menée en 2015 par la CINOR. Aujourd'hui, la compétence de traitement des déchets a été transférée au SYDNE et la partie déchets est gérée par le syndicat avec plusieurs projets en cours.
- **L'action n°7** concernant les **audits énergétiques des ERP et bâtiments d'intérêt communautaire**. Deux diagnostics ont d'ores et déjà été réalisés sur le siège CINOR et le Stade n Eaux Vives Intercommunal) et la CINOR devra non seulement poursuivre cette dynamique mais également se fixer des objectifs de réduction des consommations suite aux préconisations qui sont faites.

- **L'action n°14** concernant la **sensibilisation dans les écoles**. Plus de 100 interventions ont eu lieu dans les écoles sur le territoire de la CINOR avec plus de 4 000 élèves d'école primaire sensibilisés au réchauffement climatique et/ou à l'énergie.
- **L'action n°20** concernant la **mise aux normes des systèmes d'assainissement collectif**. 3 diagnostics ont été réalisés et plus de 6 millions d'euros engagées entre 2015 et 2016 pour des opérations de mises aux normes des réseaux, qui sont à présent à 94% aux normes.

## 2.2 Suivi des actions

Les **indicateurs proposés dans le plan d'actions semblent pertinents** : ils sont précis et mesurables et permettent bien de suivre l'avancement et/ou l'impact des différentes actions.

*Toutefois, le retour d'expérience des référents de services de la CINOR qui ont été sollicités pour mettre à jour les indicateurs de suivi a permis de faire remarquer l'incohérence de certains indicateurs qui ne sont pas/plus disponibles, ou qui ne sont plus adaptés.*

Il apparaît qu'aucun dispositif efficace de suivi n'a été mis en place afin de mesurer l'avancement des actions. Ceci peut être lié à la gouvernance qui n'a pas été mise en œuvre ainsi qu'à l'absence d'un chargé de mission dédié.

De plus, les services concernés par les différentes actions n'ont pas participé au suivi des indicateurs proposés dans le PCET. La personne ou le service en charge de fournir l'indicateur n'est d'ailleurs pas clairement identifié(e) dans les fiches actions (il est simplement indiqué « CINOR » comme fournisseur de données pour un certain nombre d'indicateurs). Enfin, aucun **tableau de suivi des indicateurs** n'a été proposé lors de l'élaboration du plan d'actions, ce qui a sans doute compliqué le processus de suivi.

Il faudra donc veiller lors de la réalisation du PCAET à **identifier et impliquer les services concernés dans la collecte des données et le suivi des indicateurs**, et il faudra également prévoir **un outil de type tableau** simple d'utilisation qui permet d'effectuer le suivi du PCAET dans la durée. De plus, un **chargé de mission PCAET** devra être désigné pour effectuer le suivi de la collecte des indicateurs.

## 2.3 La gouvernance

La gouvernance telle qu'elle avait été prévue lors de l'élaboration du PCET de la CINOR n'a pas été mise en place. Il aurait fallu créer un comité de pilotage et 4 comités techniques, tout en ayant un chargé de mission PCET qui coordonne cette gouvernance et le suivi des actions. Le processus imaginé au moment de l'élaboration était sans doute trop ambitieux car il comprenait 5 instances censées se réunir chacune 1 à 2 fois par an, d'autant plus que la dynamique n'a pas été impulsée dès l'adoption du PCET. De plus, l'absence d'un chargé de mission PCET a compliqué la tâche.

En revanche, un **comité de suivi** a été mis en place, comprenant trois élus, un responsable du pôle développement durable et le directeur DDST, en plus de la DEAL et de la SPL Energies Réunion. Celui-ci s'est réuni une seule fois depuis l'adoption du PCET. Le portage politique ainsi que l'implication des différents services semblent un peu faible.

La **création d'un poste de chargé de mission PCAET** paraît nécessaire au suivi du plan d'actions qui sera élaboré. Cela peut être envisagé dans le cadre de l'Aide au Changement de Comportement de l'ADEME qui peut financer en partie ce poste (après l'adoption du PCAET, soit à partir de fin 2018 – début 2019).

De plus, il s'agira de **créer un (ou des) comité(s) de suivi** comprenant des élus et des responsables des différents services, avant ou juste après l'adoption du PCAET afin que la dynamique ne retombe pas après l'adoption du document.

## 2.4 L'animation de la démarche

Si une journée de concertation a bien eu lieu lors de l'élaboration du plan d'actions, la mobilisation des différents acteurs du territoire ne s'est pas faite dans la durée. Aucun dispositif d'animation (interne dans les directions et services ou externe) n'a été proposé ni mis en place afin de faire vivre le PCET sur le territoire.

Il s'agira donc lors de l'élaboration du PCAET d'intégrer un **critère d'animation et de communication pour faire vivre la démarche** sur le long terme, auprès de cibles clairement identifiées (communes, grand public, entreprises, associations, etc.). Ceci pourrait être atteint grâce à l'Aide au Changement de Comportement de l'ADEME, qui comprend un volet communication/ animation.

### 3 Conclusion et recommandations

Le processus d'élaboration du PCAET de la CINOR tel qu'il est détaillé dans le guide de l'ADEME « *PCAET, comprendre, construire et mettre en œuvre* » permettra de :

- Mettre à jour et compléter les diagnostics existants ;
- Fixer une stratégie, et donc une vision vers laquelle la CINOR souhaite s'engager ;
- Décliner cette stratégie en plan d'actions, qui sera élargi par rapport au plan d'actions du PCET et devra correspondre aux secteurs définis dans l'arrêté du 4 août 2016 ;
- Mettre en place un dispositif de suivi efficace.

Ainsi, le « manque » de certaines actions ou thématiques dans le programme d'actions sera comblé grâce à la méthode utilisée pour réaliser le PCAET.

#### 3.1.1 Analyse du PCET

FORCES	FAIBLESSES
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Diagnostiques et fiches actions bien détaillés</b></li><li>- <b>Indicateurs pertinents pour le suivi</b></li><li>- <b>Certaines actions réalisées ou en cours de réalisation vont pouvoir être reprises dans le PCAET</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Pas de dispositif de suivi (tableau de suivi, implication des services concernés...)</b></li><li>- <b>Gouvernance non mise en place car trop lourde</b></li><li>- <b>Démarche de concertation/animation existante même si un peu faible lors de l'élaboration du PCET mais non poursuivie après l'adoption</b></li></ul>
OPPORTUNITES	MENACES
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Des actions allant « dans le bon sens » ont été réalisées par la CINOR, bien qu'elles n'aient pas été étiquetées « PCET » (téléphérique par exemple)</b></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Changement de référents au sein de la CINOR / réorganisation des services</li><li>- Démobilisation des services et des élus dans le temps (pris par d'autres sujets)</li></ul>

#### 3.1.2 Recommandations

Redéfinir les indicateurs de suivi avec les fournisseurs de données

- Pour les actions du PCET 2014 qui seront conservées dans le PCAET, s'assurer de la **prise en compte des remarques** des différents services lors de la collecte des données
- Pour les nouvelles actions, **co-construire les indicateurs avec les services ou organismes** détenteurs des données pour s'assurer du remplissage effectif du tableau de suivi

S'assurer d'un suivi fiable et pertinent de la mise en œuvre des actions :

- **Impliquer les services** lors de l'élaboration du programme d'actions du PCAET afin de les mobiliser dès le départ sur les indicateurs et les données à fournir pour le suivi ; effectuer une concertation en interne sur le programme d'actions
- Proposer un **tableau de suivi** des indicateurs du PCAET « clé en main » facile à remplir

Créer et maintenir la mobilisation des acteurs (internes et externes) et des élus dans la durée :

- Créer un **(ou des) comité(s) de suivi** composés d'élus et de responsables de services avant l'adoption du PCAET afin de mobiliser les acteurs dès le début de la démarche
- Prévoir des **événements** tout au long de l'année afin de faire vivre la démarche sur le territoire auprès des différents acteurs

De plus, pour assurer le suivi du PCAET, il paraît important de recruter un **chargé de mission PCAET** qui suivra les actions au plus près et fera vivre la démarche pendant les 6 ans de validité du PCAET. Son retour d'expérience sera également précieux lors de l'élaboration du bilan (au bout de trois ans) et de sa mise à jour, prévue en 2024.



# Annexe 4

## Synthèse de la concertation préalable au PCAET de la CINOR

### Sommaire

<b>Rôle et déroulement de la concertation préalable.....</b>	<b>259</b>
<b>Synthèse de la concertation par internet.....</b>	<b>260</b>
1. Déroulement de la concertation par internet.....	260
Les participants à la concertation par internet.....	261
2. Résultat de la concertation par internet.....	261
<b>Synthèse de l'atelier de concertation interne.....</b>	<b>262</b>
1. Déroulement de l'atelier.....	262
Méthodologie adoptée.....	262
Les participants.....	264
2. Résultat de l'atelier de concertation interne.....	265
<b>Synthèse des ateliers thématiques.....</b>	<b>266</b>
1. Déroulement des ateliers.....	266
Méthodologie adoptée.....	266
Les participants.....	268
2. Résultat des ateliers thématiques.....	268
<b>Synthèse des entretiens thématiques.....</b>	<b>269</b>
1. Déroulement des entretiens.....	269
2. Résultat des entretiens.....	269

## Rôle et déroulement de la concertation préalable

Pendant l'élaboration de son PCAET, la CINOR a souhaité intégrer un **véritable processus de concertation permettant de co-construire le programme d'actions avec les différents acteurs du territoire.**

La phase de concertation a donné la possibilité à l'ensemble de la société de participer à l'élaboration du programme d'actions du PCAET de la CINOR, qu'ils appartiennent à des organismes publics, privés, associatifs ou à la société civile.

La phase de concertation des acteurs s'est déroulée après les phases de diagnostic territorial et de définition de la stratégie et en amont de la définition du programme d'actions du PCAET. En effet, il apparaissait essentiel pour la CINOR de disposer des éléments de diagnostic et de stratégie avant d'engager une concertation résolument portée sur la co-élaboration du programme d'actions.

La phase de concertation a permis à la collectivité d'informer la population et les autres acteurs de la démarche d'élaboration de son PCAET et de recueillir leurs idées d'actions à mettre en œuvre sur le territoire. Elle a également permis d'identifier des porteurs de projets pour que le programme d'actions du PCAET ne soit pas entièrement porté par la CINOR mais qu'il intègre des actions portées par d'autres acteurs.

Après chaque atelier et entretien, un compte-rendu a été envoyé aux participants ainsi qu'à la CINOR.

La phase de concertation s'est tenue entre les mois de mai et juillet 2018 et s'est décomposée en 5 grandes étapes (Figure 51).

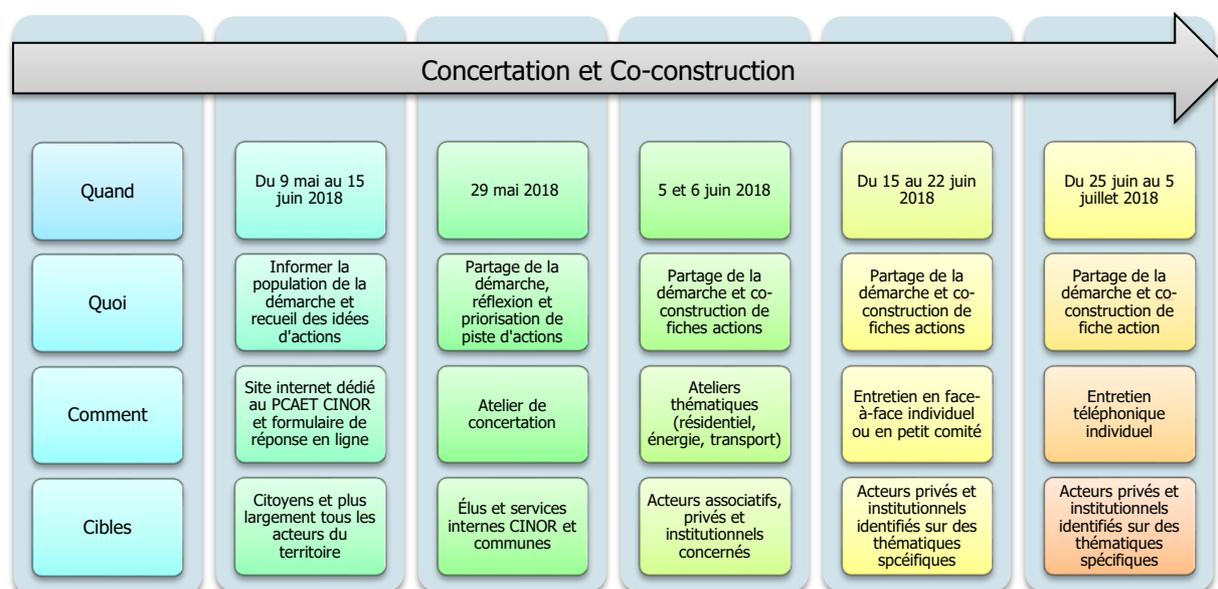


Figure 51 : Les différentes étapes de concertation et de co-construction du PCAET de la CINOR  
Source : SPL Energies Réunion

# Synthèse de la concertation par internet

## 1. Déroulement de la concertation par internet

Afin de recueillir l'avis de tous les acteurs du territoire, un site internet dédié au PCAET de la CINOR a été mis en place du 9 mai au 15 juin 2018 (lien du site internet : <http://energies.cinor.org>).

Cet outil a permis à la fois de communiquer sur l'élaboration du plan mais aussi de collecter les idées d'actions provenant de la population du territoire.

Le site internet était constitué des éléments suivants :

- « Pourquoi un PCAET? » présentant le PCAET et son contenu, à travers notamment une vidéo (disponible à l'adresse suivante : <https://youtu.be/TWmwOGufcxQ>)
- « Les grands enjeux » présentant les principaux éléments du diagnostic territorial
- « Notre stratégie » présentant les six axes du programme d'actions
- « Le mot du Président » permettant d'afficher la volonté politique de la CINOR
- « Vos suggestions », lien redirigeant vers un formulaire de réponse en ligne permettant aux internautes de s'exprimer du 9 mai au 15 juin 2018

Le site internet ouvrait également la possibilité de télécharger des éléments de contexte : la brochure « Elus, l'essentiel à connaître sur les PCAET » de l'ADEME et la synthèse du profil climat de la CINOR reprenant les éléments de diagnostic (annexe 2 du diagnostic territorial).

Le formulaire de recueil des idées d'action permettait aux internautes d'inscrire librement un ou des idée(s) d'action(s) pour le PCAET de la CINOR et de préciser le porteur potentiel de l'action.



Thématique concernée :  
Sélectionner ▼

Votre idée d'action :  
Votre réponse \_\_\_\_\_

À qui pensez-vous pour cette mission ?  
Votre réponse \_\_\_\_\_

Vous êtes :

Un particulier

Une association

Une entreprise

Un établissement public

Votre adresse électronique :  
Votre réponse \_\_\_\_\_

Voulez-vous recevoir par mail le lien de téléchargement du PCAET lorsqu'il aura été adopté ?

Oui

Non

Figure 52 : Aperçu du formulaire de collecte des idées d'actions  
Source : site internet dédié au PCAET CINOR (<http://energies.cinor.org>)

### Les participants à la concertation par internet

Le site internet a été consulté environ 1 000 fois pendant la durée de la concertation (du 9 mai au 15 juin 2018), soit en moyenne plus de 20 consultations par jour.

50 contributions écrites ont été recueillies par le biais du formulaire, certaines d'entre elles contenant plusieurs idées d'actions.

80% de ces contributions ont été émises par des particuliers, 16% par des entreprises et 4% par des associations (Figure 53).

### Répartition des contributeurs à la concertation internet



Figure 53 : Répartition des contributeurs à la concertation par internet

### 2. Résultat de la concertation par internet

L'objectif du formulaire internet était de recueillir les idées d'actions des acteurs du territoire à inscrire dans le programme d'actions du PCAET.

Au total, 50 contributions ont été recueillies, contenant au total environ 63 idées d'actions après avoir écarté les contributions hors-sujet et différencié les différentes actions présentées dans une même contribution.

La majorité des actions proposées portent sur la mobilité durable, alors qu'une seule action concerne les bâtiments performants (Tableau 101).

Axe du programme d'actions	Transition énergétique	Bâtiments performants	Mobilité durable	Adaptation au CC	Milieux naturels et ressources	Gouvernance
<b>Nombre d'actions proposées</b>	8	1	30	7	13	4
<b>Synthèse des actions proposées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Développer les énergies renouvelables (photovoltaïque, SWAC, géothermie, biogaz, etc.)</li> <li>Eclairage public autonome en énergie</li> <li>Apprendre à gérer son énergie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interdire les bâtiments énergivores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Développer massivement les transports en commun</li> <li>Développer la mobilité électrique</li> <li>Développer le vélo</li> <li>Limiter l'utilisation de la voiture</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remettre en état les ravines et rivières</li> <li>Récupérer l'eau de pluie</li> <li>Végétaliser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mieux sensibiliser au tri et gérer les déchets</li> <li>Diminuer la production de déchets</li> <li>Encourager le bio et le flexitarisme dans les cantines</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Créer des collectifs écocitoyens de quartier</li> <li>Créer une plateforme internet permettant aux citoyens de suivre et donner leur avis sur la mise en œuvre du PCAET</li> <li>Communiquer et sensibiliser</li> </ul>

Tableau 101 : Nombre et exemples d'actions proposées par les internautes via le site internet de concertation

# Synthèse de l'atelier de concertation interne

## 1. Déroulement de l'atelier

L'atelier de concertation interne avec les élus et services de la CINOR et des trois communes s'est tenu le 29 mai 2018 dans la salle du conseil de la CINOR de 8h30 à 12h30 et a réuni 28 participants.

L'accueil des participants a eu lieu à partir de 8h30 par un petit-déjeuner. A partir de 9 heures, Mme Duchemann, élue référente à l'élaboration du PCAET de la CINOR, et M. Albaret, directeur développement durable de la CINOR, ont ouvert l'atelier en rappelant les enjeux propres au territoire de l'intercommunalité et la nécessité d'impulser une volonté politique de lutte et d'adaptation au changement climatique.

Suite au discours d'ouverture et à un tour de table de présentation des participants, la SPL Energies Réunion qui animait l'atelier a projeté une vidéo sur le changement climatique "*Le changement (climatique) c'est maintenant*" (lien de la vidéo: <https://youtu.be/OQBcrKqyHJI>) pour présenter les enjeux et conscientiser les participants de la journée à l'urgence de la situation climatique.

Par la suite, la SPL Energies Réunion a présenté le déroulement de l'atelier ainsi qu'une synthèse du diagnostic territorial et des principaux enjeux identifiés sur le territoire.

### Méthodologie adoptée

Dans le but de faire émerger des actions concrètes pour le territoire qui pourront faire partie du plan d'action du PCAET, deux exercices ont été proposés aux participants de l'atelier.

Le premier exercice consistait à développer des pistes d'actions pouvant être mises en œuvre sur le territoire. Pour ce faire, plusieurs groupes de travail ont été composés pour travailler sur chacun des 6 axes thématiques du plan d'action du PCAET :

- Engager la transition énergétique.
- Disposer de bâtiments performants
- Encourager la mobilité durable
- Adapter le territoire aux changements climatiques et améliorer la qualité de vie
- Préserver les milieux naturels et les ressources
- Mobiliser le territoire à travers une gouvernance partagée

Ainsi, 3 groupes de 6 personnes et 2 groupes de 5 personnes (au total 5 groupes) ont été constitués pour travailler sur chaque thématique une après l'autre (chaque groupe a travaillé sur chacun des axes du programme d'actions).



Figure 54 : Travail en groupes pour faire émerger des pistes d'actions pour le PCAET

L'atelier a été organisé de la manière suivante :

- Les 5 groupes s'installent chacun autour d'une table à laquelle un axe de travail est associé et échangent pendant 20 minutes sur les actions qui leurs semblent pertinentes à mettre en œuvre. Ils inscrivent sur la feuille se trouvant sur la table autant d'actions qu'ils le souhaitent.
- Après 20 minutes, les groupes changent de table (et donc d'axe de travail). De la même manière, ils échangent pendant 20 minutes et inscrivent des actions sur la feuille présente sur la table. Et ainsi de suite jusqu'à ce que chaque groupe ait traité toutes les thématiques.

Ainsi, les participants à l'atelier ont comptabilisé 2h de travail collectif sur l'ensemble des axes du PCAET de la CINOR, ce qui a permis de faire émerger 90 idées d'actions par l'ensemble des intervenants.

Par la suite, les actions ont été exposées sur de grandes feuilles sur un mur de la salle et synthétisées par la SPL Energies Réunion.



*Figure 55 : Mise en commun et synthèse des pistes d'actions proposées par les participants*

Le deuxième exercice a consisté à prioriser les actions à mettre en œuvre pour chaque axe. Pour ce faire, chaque participant disposait de 8 gommettes qu'il devait répartir sur la ou les actions qu'il jugeait prioritaire à mettre en œuvre. Cela a permis de hiérarchiser les actions proposées lors du travail en groupe.



*Figure 56 : Priorisation des actions proposées par les groupes de travail*

Ainsi, grâce à ces deux exercices, une liste d'actions prioritaires a pu être dégagée de l'atelier de concertation interne.

<b>8h30 – 9h00</b>	<b>Arrivée des participants et accueil par un petit-déjeuner</b>
<b>9h00 – 9h40</b>	Début de l'atelier de travail Présentation du contexte du PCAET, du diagnostic et des principaux résultats Présentation du fonctionnement des ateliers
<b>9h40 -10h00</b>	Les groupes de participants s'installent sur une première table
<b>10h00 – 10h20</b>	Changement : passage à la deuxième table
<b>10h20 – 10h40</b>	Changement : passage à la troisième table
<b>10h40 – 10h50</b>	<i>Pause</i>
<b>10h50 – 11h10</b>	Passage à la quatrième table
<b>11h10 – 11h30</b>	Changement : passage à la cinquième table
<b>11h30 – 11h50</b>	Changement : passage à la sixième et dernière table
<b>12h00 – 12h20</b>	Priorisation des actions par les participants grâce au système de gommettes
<b>12h20 – 12h30</b>	Débriefing de la matinée et remerciements
<b>12h30</b>	<i>Fin de l'atelier</i>

*Tableau 102 : Déroulement de l'atelier de concertation interne*

### Les participants

28 personnes ont participé à cet atelier de concertation, dont 5 élus des trois communes membres et des représentants de 9 services de la CINOR et des services de Saint-Denis et Sainte-Suzanne.

La plupart des participants a participé à l'ensemble de la journée.

## 2. Résultat de l'atelier de concertation interne

L'objectif de l'atelier était de mobiliser les élus et les services de la CINOR et des communes membres sur l'élaboration du plan d'action du PCAET.

L'atelier a permis de faire ressortir 90 actions réparties comme suit par axe du programme d'actions (Tableau 103).

Axe du programme d'actions	Transition énergétique	Bâtiments performants	Mobilité durable	Adaptation au CC	Milieux naturels et ressources	Gouvernance
Nombre d'actions proposées	17	13	18	13	15	14

Tableau 103 : Nombre d'actions proposées par axe du programme d'actions lors de l'atelier de concertation interne

Suite à l'exercice de priorisation des actions qui a suivi, 15 actions ont été considérées comme prioritaires par les participants à l'atelier (Tableau 104).

Axe de la stratégie	Actions jugées prioritaires	Points attribués
	Autoconsommation sur bâtiments publics	11
	Référent CINOR à conforter et à légitimer dans son intervention	10
	Créer un comité de suivi intercommunal (collectivités, entreprises, associations, bailleurs,	9
	Développer des alternatives au tout-auto : bateaux, VAE, tram-train, bus...	8
	Un référent DD et PCAET dans chaque commune (technique + élu) avec pilotage de la gouvernance au	6
	Développer les alternatives (TCSP, transport par câble...)	6
	Concilier projet de mobilité / projet de ville	6
	Réduire l'enfouissement des déchets, développer les filières de valorisation locales et développer la	6
	Challenge dans les écoles sur la MDE	5
	Rendre obligatoire un pourcentage de végétalisation des espaces publics auprès des maîtres d'ouvrages	5
	Intégrer dans la commande publique CINOR des critères environnementaux et DD	4
	Imposer le bio local et les produits locaux dans les cantines	4
	Moderniser l'éclairage public par des dispositifs basse consommation	4
	Promouvoir les bâtiments économes en ressources	3
	Répertorier le potentiel PV	3

Légende :
Transition énergétique
Bâtiments performants
Mobilité durable
Adaptation au CC et qualité de vie
Milieux naturels
Gouvernance partagée

Tableau 104 : Actions jugées prioritaires par les participants et points attribués

# Synthèse des ateliers thématiques

## 1. Déroulement des ateliers

Trois ateliers de concertation thématiques se sont tenus le 5 et 6 juin 2018 à la CINOR sur des thématiques à forts enjeux identifiés dans le diagnostic territorial :

- **Energie** : Quelles actions pour faire baisser les consommations d'énergie et inciter au développement des énergies renouvelables?
- **Transport** : Quelles actions pour encourager la mobilité durable et l'utilisation des transports en commun?
- **Habitat / Résidentiel** : Quelles actions pour encourager la rénovation des bâtiments et les constructions durables et inciter les usagers à un comportement vertueux?

Ces ateliers ont réuni acteurs privés, associatifs et institutionnels avec pour objectif de faire intervenir leur expertise sur des thématiques qui les concernent.

Au total, 34 personnes ont participé à ces ateliers thématiques de concertation. Cette forte mobilisation témoigne de l'intérêt des acteurs et des partenaires du territoire dans la volonté d'élaborer un programme commun pour lutter contre le changement climatique.

Au travers de ces ateliers thématiques, plusieurs questions transversales ont été abordées :

- Sujets abordés dans l'atelier énergie :
  - La consommation des bâtiments tertiaires
  - L'éclairage public
  - La mobilité électrique
  - La sensibilisation du grand public
- Sujets abordés dans l'atelier transport :
  - L'intermodalité des réseaux de transports en commun
  - La réduction de la place la voiture dans les centres urbains
  - L'utilisation des énergies alternatives aux énergies fossiles
  - La diminution des pollutions atmosphériques et des nuisances
- Sujets abordés dans l'atelier résidentiel :
  - La rénovation des bâtiments
  - La mise en œuvre des jardins potagers
  - La généralisation de la production solaire pour l'eau chaude sanitaire
  - Le confort thermique
  - La réduction des consommations électrique des ménages et la maîtrise de l'énergie

### Méthodologie adoptée

Après un tour de table des participants et la projection d'une vidéo introductive spécifique à chaque atelier, les participants ont été invités à travailler en petits groupes pour faire émerger des actions concrètes à intégrer au programme d'actions du PCAET.

Chaque groupe, formé de 3 à 5 personnes, a travaillé à tour de rôle sur la définition d'une action (Figure 57) :

- Dans un premier temps, chaque groupe inscrit sur sa feuille un intitulé d'action, les objectifs attendus et les sous-actions correspondantes (1) ;
- Puis, chaque groupe passe sa feuille et reçoit la feuille du groupe précédent et complète l'action imaginée par celui-ci en précisant les obstacles possibles à la réalisation de l'action (2) ;
- Ensuite, chaque groupe passe à nouveau sa feuille et reçoit celle du groupe précédent pour essayer de trouver les leviers permettant de lever les obstacles identifiés par le groupe précédent (3) ;
- Enfin, les groupes reçoivent une dernière fois la feuille du groupe précédent et complètent la cible et le(s) porteur(s) de l'action, les indicateurs, le planning de réalisation et les moyens à allouer à l'action (4).

Action :	
Objectif(s) visé(s) : <b>1</b>	
Organisation concrète de réalisation – <u>lister</u> ci-dessous les sous-actions qui permettent la réalisation	Obstacles possibles pour mettre en place cette action  <b>2</b>
Idées pour lever les obstacles de réalisation  <b>3</b>	La cible de l'action : Le porteur de projet : Le coût de l'action : Echéance de mise en œuvre : La priorité (à le faire en court, moyen ou long terme) : Les indicateurs possibles : <b>4</b>

Figure 57 : Remplissage de la fiche action par les différents groupes

À la fin des roulements, chaque groupe récupère sa fiche action initiale et analyse les compléments des autres groupes. L'atelier se termine par une synthèse orale des fiche-actions produites et une discussion/débat sur ces mêmes fiches avec l'ensemble des participants.

Les participants ont également été invités à proposer leurs propres actions s'ils en avaient à la fin de l'atelier.



Figure 58 : Atelier de concertation thématique

## Les participants

Les ateliers de concertation thématiques ont permis de réunir 34 participants :

- 13 participants à l'atelier énergie représentant EDF, Albioma, ADPE, CESER, DEAL, Météo France, Département, Corex, Quadran et Région
- 10 participants à l'atelier transport représentant ATMO Réunion, CINOR (directions mobilité et transport), DEAL, Région, SMTR, SPL Energies Réunion et AGORAH
- 11 participants à l'atelier habitat/résidentiel représentant DEAL, SEMAC, SODIAC, FRBTP, CAUE, AGORAH, EDF et Région

## 2. Résultat des ateliers thématiques

L'objectif des ateliers thématiques était de **mutualiser les connaissances des experts** œuvrant sur le territoire afin de **proposer des actions adaptées** dans les différentes thématiques traitées.

Les ateliers thématiques ont permis de formuler 11 propositions d'actions: 4 sur la thématique énergie, 4 sur la thématique résidentiel et 3 sur la thématique « transport » (Tableau 105).

Atelier	Axe de la stratégie	Actions jugées prioritaires	
Atelier énergie		Imposer et accompagner la réalisation de bâtiment à Energie Positive	Légende : Transition énergétique Bâtiments performants Mobilité durable Adaptation au CC et qualité de vie Milieux naturels Gouvernance partagée
		Sensibiliser le grand public aux économies d'énergie	
		Maitriser la consommation énergétique en éclairage publique	
		Piloter des bornes de recharges des véhicules électriques	
Atelier résidentiel		Amélioration des enveloppes (façades et toiture) sur l'aspect thermique et captage carbone	
		Installer des chauffe-eau solaires dans les logements existants	
		Mise en place d'un guichet unique d'accompagnement sur la construction, rénovation et exploitation de l'habitat	
		Mise en place des jardins partagés	
Atelier transport		Assurer des connexions cohérentes entre différents modes	
		Encourager l'utilisation des énergies alternatives aux énergies fossiles dans les transports	
		Créer des parcs-relais à l'entrée et à la sortie de la CINOR	

Tableau 105 : Actions proposées lors des ateliers de concertation thématiques

# Synthèse des entretiens thématiques

## 1. Déroulement des entretiens

Du 15 au 22 juin 2018, huit entretiens en face-à-face (individuels ou en petit comité) ont été animés par la SPL Energies Réunion avec des acteurs du territoire sur des thématiques spécifiques :

- Transport routier de marchandises et taxis avec la CCIR
- Industrie avec l'ADIR
- Transports aériens avec l'aéroport Roland Garros et la DSAC-OI
- Déchets avec Suez
- Séquestration de CO<sub>2</sub> avec l'ONF
- Secteur tertiaire avec la CMA et Greentech
- Adaptation au changement climatique avec le BRGM
- Réseaux avec EDF et le SIDELEC

Les entretiens en face-à-face ont été complétés par des entretiens téléphoniques avec les acteurs qui n'ont pas pu être présents :

- Déchets avec le SYDNE
- Agriculture avec la Chambre d'agriculture et la DAAF
- Adaptation au changement climatique avec le Conservatoire du littoral

Des échanges mails sur des propositions de fiches actions ont également eu lieu avec les acteurs suivants :

- Bioalgotral sur la thématique de la séquestration de CO<sub>2</sub>
- L'Université de La Réunion sur l'adaptation au changement climatique
- Différentes directions de la CINOR

Au total, plus de 20 personnes ont participé à ces échanges de concertation et de co-construction.

En amont des entretiens, des éléments de présentation de la démarche ainsi que la synthèse du diagnostic et le modèle de fiche action ont été transmis aux participants. Les entretiens ont duré en moyenne deux heures durant lesquelles la parole a été donnée en priorité aux invités pour qu'ils fassent part de leurs idées d'actions, puis les fiches actions ont été rédigées et complétées par les invités.

## 2. Résultat des entretiens

Ces échanges, plus individualisés que les précédents, ont permis de faire émerger des actions pilotées ou co-pilotées par les différents acteurs du territoire et de rédiger les fiches actions correspondantes avec les pilotes des actions.

Après chaque entretien, un compte-rendu ainsi qu'un (ou des) projet(s) de fiche(s) ont été transmis aux partenaires afin de compléter les fiches actions.

Les actions qui ont émergé de ces échanges ont été directement incluses dans le programme d'actions du PCAET.

## Table des figures

Figure 1 : Planning d'élaboration du PCAET de la CINOR .....	5
Figure 2 : Répartition des consommations d'énergie finale du secteur résidentiel de la CINOR .....	22
Figure 3 : Répartition des consommations d'énergie finale du secteur tertiaire de la CINOR .....	25
Figure 4 : Répartition des véhicules particuliers sur le territoire de la CINOR .....	28
Figure 5 : Répartition des consommations essence/gazole pour les véhicules légers .....	28
Figure 6 : Répartition des consommations du secteur de l'industrie de la CINOR en 2017 .....	35
Figure 7 : Répartition des consommations d'énergie finale par secteur d'activités sur le territoire de la CINOR ...	36
Figure 8 : Répartition des consommations d'énergie de la CINOR par type d'énergie (avec et sans carburateur)	37
.....	37
Figure 9 : Réseau de transport d'électricité à La Réunion .....	39
Figure 10 : Cartographie des réseaux publics de transport et de distribution de l'électricité sur le territoire CINOR	42
.....	42
Figure 11 : Ferme éolienne de La Perrière .....	44
Figure 12 : Puissance installée de panneaux PV en 2017 à La Réunion .....	44
Figure 13 : Evolution de la puissance PV par commune de la CINOR entre 2009 et 2017 .....	45
Figure 14 : Station d'épuration du Grand Prado .....	45
Figure 15 : Activités agricoles sur le territoire de la CINOR .....	46
Figure 16 : Evolution du parc photovoltaïque sur le territoire CINOR de 2009 à 2019 .....	48
Figure 17 : Potentiel biomasse de la CINOR par type de biomasse.....	50
Figure 18 : Répartition des entreprises par secteur d'activités sur la CINOR.....	52
Figure 19 : Production actuelle et production potentielle à partir de sources renouvelables .....	54
Figure 20 : Production actuelle et potentiel de développement par type d'EnR.....	54
Figure 21 : Part des émissions directes de GES 2015 de la CINOR par secteur d'activités (scope 1) .....	59
Figure 22 : Part des émissions indirectes de GES 2015 de la CINOR par secteur d'activités (scope 2) .....	61
Figure 23 : Estimation des émissions de GES par secteurs d'activités en 2014 (scopes 1 et 2).....	62
Figure 24 : Répartition des émissions directes (scope 1) et indirectes (scopes 2 et 3) de la CINOR.....	66
Figure 25 : Trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre, budgets-carbones et objectif de	67
facteur 4 en 2050 .....	67
Figure 26 : Répartition sectorielle indicative des budgets-carbone .....	67
Figure 27 : Estimation de l'évolution des émissions de GES de la CINOR entre 1990 et 2050 .....	69
Figure 28 : Recommandations de la SNBC.....	70
Figure 29 : Emissions de NOx à la Réunion de 1990 à 2015 par secteur d'activités.....	75
Figure 30 : Emissions de COV à la Réunion de 1990 à 2015 par secteurs d'activités .....	76
Figure 31 : Emissions de SO <sub>2</sub> à la Réunion de 1990 à 2015 par secteurs d'activités .....	77
Figure 32 : Emissions de CO à la Réunion de 1990 à 2015 par secteurs d'activités .....	78
Figure 33 : Analyse des précipitations annuelles à La Réunion de 1970 à 2014 .....	90
Figure 34 : Evolution de la distance à l'équateur du maximum d'intensité des cyclones entre 1980 et 2015.....	91
Figure 35 : Variations de la température de surface en moyenne mensuelle autour de La Réunion .....	91
Figure 36 : Anomalie de température moyenne quotidienne : écart entre la période considérée et la période de	93
référence (°C) .....	93
Figure 37 : Cartographie de l'aléa mouvement de terrain sur le territoire de la CINOR.....	101
Figure 38 : Cartographie de l'aléa inondation sur le territoire de la CINOR.....	101
Figure 39 : Cartographie des zones à risque incendie – territoire CINOR .....	101
Figure 40 : Carte des aménagements cyclables sur la CINOR .....	108
Figure 41 : Localisation des bornes de recharges pour véhicules électriques sur le territoire de la CINOR.....	108
Figure 42 : Projets en cours sur le territoire de la CINOR.....	110
Figure 43 : Articulation du PCAET avec les autres documents de planification – exemple national.....	118
Figure 44 : Articulation du PCAET avec les autres documents de planification à La Réunion .....	119
Figure 45 : Estimation de l'évolution des émissions de GES de la CINOR entre 1990 et 2050 .....	128
Figure 46 : Vision globale des facteurs-clés de réduction des émissions de l'aviation civile selon l'Association	133
Internationale du Transport Aérien .....	133
Figure 47 : Objectifs d'évolution des consommations d'énergies pour la CINOR par type d'énergie de 2016 à 2050	135
.....	135
Figure 48 : Structure de la stratégie du PCAET de la CINOR.....	147
Figure 49 : Axes et objectifs opérationnels du projet de territoire CINOR et articulation avec les axes du PCAET	148
.....	148
Figure 50 : Organigramme de gouvernance du PCET CINOR Source : document « Gouvernance V3 » du PCET	253
CINOR .....	253
Figure 51 : Les différentes étapes de concertation et de co-construction du PCAET de la CINOR .....	259
Figure 52 : Aperçu du formulaire de collecte des idées d'actions .....	260
Figure 53 : Répartition des contributeurs à la concertation par internet.....	261
Figure 54 : Travail en groupes pour faire émerger des pistes d'actions pour le PCAET .....	262

Figure 55 : Mise en commun et synthèse des pistes d'actions proposées par les participants .....	263
Figure 56 : Priorisation des actions proposées par les groupes de travail .....	263
Figure 57 : Remplissage de la fiche action par les différents groupes .....	267
Figure 58 : Atelier de concertation thématique .....	267

## Table des tableaux

Tableau 1 : Fiche d'identité de la CINOR .....	5
Tableau 2 : Situation énergétique de La Réunion en 2017 .....	16
Tableau 3 : Méthodologie d'estimation des consommations d'énergie finale par secteur d'activités .....	17
Tableau 4 : Consommation d'électricité par commune de la CINOR en 2017.....	18
Tableau 5 : Répartition des consommations électriques de la CINOR par secteur d'activité en 2017 .....	18
Tableau 6 : Estimation de la consommation de bois par le secteur résidentiel sur le territoire de la CINOR.....	19
Tableau 7 : Coefficients de conversion pour l'énergie du bois.....	19
Tableau 8 : Consommation de bois sur le territoire de la CINOR en tonnes en 2016.....	19
Tableau 9 : Répartition des installations de chauffe-eau solaires individuels entre 2001 et 2013 par commune...	20
Tableau 10 : Répartition de la consommation de gaz butane entre secteurs .....	21
Tableau 11 : Estimation de la consommation de gaz butane par le secteur résidentiel sur le territoire de la CINOR .....	21
Tableau 12 : Consommation d'énergie finale du secteur résidentiel en 2017 sur le territoire de la CINOR.....	21
Tableau 13 : Estimation de la consommation de gaz butane par le secteur tertiaire sur le territoire de la CINOR	24
Tableau 14 : Répartition de la consommation de fioul entre secteurs.....	24
Tableau 15 : Estimation de la consommation de fioul par le secteur tertiaire en 2017 sur le territoire de la CINOR .....	24
Tableau 16 : Consommation d'énergie finale du secteur tertiaire en 2017 sur le territoire de la CINOR .....	25
Tableau 17 : parc de véhicules au 1 <sup>er</sup> janvier 2017 à La Réunion.....	26
Tableau 18 : Caractéristiques techniques de deux types de véhicules de transport routier de marchandises .....	27
Tableau 19 : Répartition des consommations de gazole pour le transport routier - estimations.....	28
Tableau 20 : Consommation de carburant routier pour les véhicules légers en 2017 à La Réunion.....	28
Tableau 21 : Nombre de véhicules et consommation de carburants en 2017 .....	29
Tableau 22 : Consommations du secteur routier sur le territoire de la CINOR .....	29
Tableau 23 : Consommations du secteur aérien sur le territoire de la CINOR.....	30
Tableau 24 : Nombre de bateaux et consommations estimées de carburants à Sainte-Marie en 2016 .....	30
Tableau 25 : Consommations estimées du secteur maritime sur le territoire de la CINOR en 2016.....	31
Tableau 26 : Répartition des consommations de fioul 2017 dans l'agriculture en fonction des surfaces agricoles.	33
Tableau 27 : Consommation de gaz butane et fioul du secteur de l'industrie en 2017 sur le territoire de la CINOR .....	34
Tableau 28 : Consommations d'énergie finale 2017 de la CINOR par secteur d'activités.....	36
Tableau 29 : Actions à mettre en place pour diminuer les consommations d'énergie sur le territoire .....	38
Tableau 30 : Objectifs de la PPE spatialisés par poste de transformation sur la CINOR .....	40
Tableau 31 : Capacités réservées par poste sur la CINOR .....	40
Tableau 32 : Capacité d'injection par poste (avec prise en compte de la file d'attente et des capacités réservées dans le S2REnR) .....	41
Tableau 33 : Les énergies renouvelables à La Réunion en 2017 .....	43
Tableau 34 : Répartition des puissances installées de panneaux PV par commune de la CINOR en 2017.....	44
Tableau 35 : Evolution du parc PV raccordé au réseau de 2009 à 2017 par commune de la CINOR .....	45
Tableau 36 : Projets PV connus sur le territoire CINOR pour 2018/2019.....	48
Tableau 37 : Potentiel biomasse sur le territoire CINOR.....	50
Tableau 38 : Données socio-économiques de la CINOR pour l'année 2015 .....	57
Tableau 39 : Emissions directes de GES 2015 de la CINOR et de ses communes membres .....	58
Tableau 40 : Consommation électrique estimée par commune en 2015.....	60
Tableau 41 : Répartition des consommations d'électricité par secteur d'activité .....	60
Tableau 42 : Estimation des émissions directes et indirectes de la CINOR en 2015 par secteur d'activité.....	61
Tableau 43 : Emissions indirectes liées à l'alimentation pour la CINOR en 2013 .....	63
Tableau 44 : Emissions indirectes liées aux importations hors alimentation et énergie pour la CINOR en 2013 ...	64
Tableau 45 : Estimation des émissions induites par les activités et acteurs de la CINOR en 2013 .....	65
Tableau 46 : Décomposition des émissions 2015 de la CINOR selon les catégories d'émissions .....	66
Tableau 47 : Estimation des émissions directes et indirectes de GES sur le territoire de la CINOR en 2011 .....	68
Tableau 48 : Estimation des émissions de GES de la CINOR avec un ratio de population .....	68
Tableau 49 : Projection des émissions de GES de la CINOR en ligne avec les objectifs régionaux et nationaux ...	68
Tableau 50 : Scénarios de réduction des émissions de GES par secteur pour atteindre l'objectif 2030 .....	70
Tableau 51 : Substances inventoriées pour l'Outre-Mer par le CITEPA .....	74
Tableau 52 : Objectifs de réduction des émissions de polluants atmosphériques par rapport à 2005.....	80
Tableau 53 : Actions du PREPA pour réduire les émissions de polluants atmosphériques .....	81
Tableau 54 : Surfaces en forêt dans la micro-région nord de La Réunion .....	83
Tableau 55 : Emission/stockage de CO <sub>2</sub> sur les terres forestières dans la micro-région nord de La Réunion.....	83
Tableau 56 : Données sur l'utilisation du territoire à La Réunion.....	84
Tableau 57 : Superficie des communes de la CINOR et répartition des surfaces artificialisées .....	84
Tableau 58 : Emissions de CO <sub>2</sub> dues au défrichement sur la micro-région nord de La Réunion .....	84

Tableau 59 : Estimation de la quantité de bois utilisée sur le territoire de la CINOR .....	85
Tableau 60 : Bilan de la séquestration de CO <sub>2</sub> selon la méthode de l'ADEME .....	86
Tableau 61 : Bilan de la séquestration de CO <sub>2</sub> selon la méthode de l'IEGES.....	86
Tableau 62 : Valeurs estimées de la quantité moyenne de carbone/ha stockée au-dessus du sol par diverses communautés végétales (basées sur les valeurs de biomasse de Olsen et al, 1983) .....	86
Tableau 63 : Estimation de la séquestration de CO <sub>2</sub> sur le territoire.....	87
Tableau 64 : Evènements climatiques subis et impacts constatés sur le territoire.....	92
Tableau 65 : Projections d'élévation du niveau de la mer.....	94
Tableau 66 : Récapitulatif des évolutions climatiques .....	95
Tableau 67 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « sécurité et souveraineté ».....	96
Tableau 68 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « santé publique » .....	96
Tableau 69 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « gestion de l'eau » .....	97
Tableau 70 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « agriculture, sécurité alimentaire et érosion des sols ».....	98
Tableau 71 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « biodiversité et environnement » .....	99
Tableau 72 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « tourisme » .....	99
Tableau 73 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « aménagement » .....	100
Tableau 74 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « énergie » .....	102
Tableau 75 : Analyse SWOT de la CINOR sur la thématique « transport » .....	103
Tableau 76 : Matrice de vulnérabilité de la CINOR.....	103
Tableau 77 : Lieu d'implantation des bornes de recharge publiques sur le territoire CINOR en mai 2017 .....	108
Tableau 78 : Emissions de GES de la CINOR (scopes 1 et 2) de 2008 à 2015 .....	127
Tableau 79 : Emissions maximum de GES pour la CINOR à différentes échéances entre 2020 et 2050.....	129
Tableau 80 : Objectifs de réduction des GES du PCAET CINOR .....	129
Tableau 81 : Scénarios de réduction des émissions de GES par secteur pour atteindre l'objectif 2030 .....	130
Tableau 82 Objectifs de stockage du carbone du PCAET CINOR .....	134
Tableau 83 : Objectifs d'évolution de la consommation d'énergie du PCAET CINOR.....	136
Tableau 84 : Scénarios de réduction des consommations d'énergie finale par secteur pour atteindre l'objectif 2030 .....	137
Tableau 85 : Objectifs de la PPE de la Réunion aux horizons 2018 et 2023 par rapport à 2014 en MW installés et en GWh produits par an .....	139
Tableau 86 : Propositions d'objectifs pour le développement des EnR de la CINOR, en lien avec les objectifs de la PPE 2018-2023 .....	140
Tableau 87 : Objectifs de développement des énergies renouvelables du PCAET CINOR.....	141
Tableau 88 : Objectifs de développement des productions biosourcées du PCAET CINOR.....	141
Tableau 89 : Objectifs de réduction de la pollution atmosphérique du PCAET CINOR.....	142
Tableau 90 : Objectifs relatifs à l'adaptation au changement climatique du PCAET CINOR .....	143
Tableau 91 : Programme d'actions du PCAET CINOR.....	153
Tableau 92 : Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 1 – Engager la transition énergétique).....	199
Tableau 93 : Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 2 – Disposer de bâtiments performants) .....	200
Tableau 94 : Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 3 – Encourager la mobilité durable).....	201
Tableau 95: Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 4 – Adapter le territoire au changement climatique et améliorer la qualité de vie).....	202
Tableau 96 : Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 5 – Préserver les milieux naturels et les ressources) .....	203
Tableau 97 : Tableau de bord de suivi des actions du PCAET (axe 6 – Mobiliser le territoire à travers une gouvernance partagée) .....	204
Tableau 98 : Tableau des actions du PCET CINOR .....	245
Tableau 99 : Tableau de suivi des indicateurs complété par la CINOR - partie 1 .....	250
Tableau 100 : Tableau de suivi des indicateurs complété par la CINOR - partie 2.....	251
Tableau 101 : Nombre et exemples d'actions proposées par les internautes via le site internet de concertation .....	261
Tableau 102 : Déroulement de l'atelier de concertation interne .....	264
Tableau 103 : Nombre d'actions proposées par axe du programme d'actions lors de l'atelier de concertation interne.....	265
Tableau 104 : Actions jugées prioritaires par les participants et points attribués .....	265
Tableau 105 : Actions proposées lors des ateliers de concertation thématiques .....	268

# Références et sources

## Références communes à tous les diagnostics

ADEME, PCAET comprendre, construire, mettre en œuvre, novembre 2016  
Observatoire Energie Réunion, Bilan énergétique de La Réunion 2016 ed. 2017  
PCET CINOR et Ville de Saint-Denis adopté en 2014  
Programmation Pluriannuelle de l'Énergie de La Réunion adoptée par décret le 12 avril 2017 :  
[http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/doc\\_2\\_-\\_projet\\_ppe\\_maj\\_171116\\_gg.pdf](http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/doc_2_-_projet_ppe_maj_171116_gg.pdf)  
Données INSEE sur la population, le nombre de ménages, etc.

## Diagnostic consommation d'énergie finale

Observatoire Energie Réunion, Bilan énergétique de La Réunion 2014 ed. 2015  
Observatoire Energie Réunion, 2014, « Etat des lieux de la filière de chauffe-eau solaire à La Réunion »  
Observatoire Energie Réunion, 2009, « Consommation d'énergie finale pour le transport d'énergie et les transports publics de personnes »  
PRERURE, Bilan énergétique 2000  
Syndicat Mixte des Transports de La Réunion, 2016, Enquête Déplacements Grand Territoire

## Diagnostic énergies renouvelables

Diagnostic du Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) de la CINOR adopté en 2013  
SPL Energies Réunion, 2017, Schéma Régional Biomasse en cours de validation (document interne)

## Estimation des Emissions de Gaz à Effet de Serre

Observatoire Energie Réunion, Inventaire des Emissions de Gaz à Effet de Serre 2014 ed. 2016  
Observatoire Energie Réunion, Bilan énergétique de La Réunion 2015 ed. 2016, « Etude répartition des consommations électriques par secteur d'activité »  
Port Réunion, Statistiques des trafics portuaires 2013  
Base Carbone de l'ADEME : <http://www.bilans-ges.ademe.fr/>

## Estimation des Emissions de polluants atmosphériques

ADEME : <https://www.ademe.fr/entreprises-monde-agricole/reduire-impacts/reduire-emissions-polluants>  
Site internet d'ATMO Réunion – Polluants atmosphériques : <https://atmo-reunion.net/Les-polluants>  
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques

## Diagnostic séquestration de CO<sub>2</sub>

Données AGRESTE sur l'occupation des sols, base de données DISAR : <https://stats.agriculture.gouv.fr/disar/>  
Site internet de l'ONF Réunion pour les données concernant les forêts et leur exploitation : [http://www.onf.fr/la-reunion/sommaire/onf/chiffres\\_cles/@@index.html](http://www.onf.fr/la-reunion/sommaire/onf/chiffres_cles/@@index.html)

## Diagnostic mobilité

Région Réunion, Schéma Régional des Infrastructures de Transport de La Réunion :  
[http://www.reunion-europe.org/DOCS/2014-2020/2014\\_2020\\_SRIT.pdf](http://www.reunion-europe.org/DOCS/2014-2020/2014_2020_SRIT.pdf)  
Site internet du projet de téléphérique urbain de la CINOR : <http://telepherique-urbain.cinor.org>  
SPL Energies Réunion, 2017, Etude sur le déploiement des bornes de recharges pour véhicules électriques (document interne)  
ADEME, 2015, Leviers d'actions pour favoriser le covoiturage de courte distance, évaluation de l'impact sur les polluants atmosphériques et le CO<sub>2</sub>

## Diagnostic vulnérabilité

DEAL, Plan de Prévention des Risques de La Réunion, et sa carte sur Peigeo :  
[http://carto.peigeo.re/1/carte\\_des\\_risques\\_naturels\\_map](http://carto.peigeo.re/1/carte_des_risques_naturels_map)  
ADEME, 2012, Diagnostic de vulnérabilité d'un territoire au changement climatique  
Asconit-Pareto, 2011, Etude de vulnérabilité aux changements climatiques de La Réunion (projet Acclimate de la Commission Océan Indien)  
BRGM, 2010, Prospective de la demande en eau & bilan ressource-demande à l'horizon 2030 à La Réunion  
Météo-France Réunion - <http://www.meteofrance.re/climat/changement-climatique>  
ONERC, 2012, Les outre-mer face au défi du changement climatique  
Météo-France - Direction interrégionale de La Réunion, 2009, Étude pour l'identification des évolutions du changement climatique à La Réunion

## **Stratégie**

ADEME, Car labelling – chiffres clés, Evolution de la consommation moyenne – Véhicules particuliers neufs vendus en France

ADEME, PCAET comprendre, construire, mettre en œuvre, novembre 2016

Avis délibéré de l'autorité environnementale sur le plan climat air énergie territorial de la communauté d'agglomération de Cergy-Pontoise (95), juin 2017

DEAL Réunion, Chiffres et statistiques, Mars 2017, Immatriculations de véhicules neufs à La Réunion en 2016

Direction Générale de l'Aviation Civile, Direction du Transport aérien, sous-direction des Etudes, des Statistiques et de la Prospective, Note thématique : Transport aérien : vers une croissance neutre en carbone dès 2020, Août 2011

Fédération nationale de l'Aviation Marchande, Observatoire, Baromètre environnemental 2016

industriAll European Trade Union, Prise de position 2017/91, Futures normes d'émission de CO<sub>2</sub> pour les voitures particulières, Changement climatique et transport routier

INSEE Partenaires n°24, juillet 2013, Les métiers verts : 1 440 emplois dans un secteur porteur

Observatoire Energie Réunion, Bilan Energétique de La Réunion 2016 édition 2017

Réseau Action Climat France, CFDT, CLER, Les emplois de la transition énergétique, une opportunité pour la France, 2017

Syndicat Mixte de Transports de La Réunion, Enquête Déplacements Grand Territoire, 2016

Yves Crozet, Aurélie Mercier. Induction et évaporation de trafic : revue de la littérature et études de cas. Etude réalisée pour le service voirie de la Métropole de Lyon. Novembre 2016

---

Documents de la Région Réunion (SAR, SRCAE, PPE) et de la CINOR (SCoT, PDU, projet de territoire, rapport SPED 2015)

Sites internet du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire et du Commissariat Général du Développement Durable

# Glossaire

## Focus sur les unités de puissance et d'énergie

L'**énergie** mesure la capacité d'un système à produire des actions comme fournir de la chaleur, de la lumière ou mettre en mouvement un objet. Elle est mesurée en wattheure (Wh) et ses multiples : le kilowattheure (kWh) = 1000 wattheures, le mégawattheure (MWh) = un million de wattheures, le gigawattheure (GWh) = un milliard de wattheures. Exemple : il faut 1 kWh pour chauffer 30 L d'eau.

Pour les appareils qui fournissent de la chaleur, on peut parler de wattheure thermique (Wh th) pour signifier que l'énergie est fournie sous forme de chaleur (exemple des chauffe-eau solaires).

La tonne équivalent pétrole (tep) est également une unité de mesure de l'énergie, elle correspond à l'énergie fournie par la combustion parfaite d'une tonne de pétrole.

La **puissance** reflète la quantité d'énergie qui peut être fournie par unité de temps. Elle peut se décrire comme la rapidité à laquelle de l'énergie est produite ou consommée. Elle est mesurée en watt (W) et ses multiples : le kilowatt (kW) = 1000 watts, le mégawatt (MW) = un million de watts, ou le gigawatt (GW) = un milliard de watts. Exemple : une ampoule de maison a une puissance de 10 à 200 W, une voiture a une puissance mécanique de 30 à 120 kW.

Pour le photovoltaïque, on parle de watt-crête (Wc), qui représente la puissance électrique maximale pouvant être fournie par les panneaux photovoltaïques dans des conditions de laboratoire.

AAP	Appel à Projet
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
AMAP	Association pour le Maintien d'une Agriculture Paysanne
AMO	Assistance à Maîtrise d'Ouvrage
AO	Appel d'Offre
AOT	Autorité Organisatrice des Transports
ARER	Agence Régionale de l'Énergie Réunion, devenue la SPL Energies Réunion
BER	Bilan Énergétique de La Réunion, réalisé chaque année par l'OER
bioGNV	Gaz Naturel pour Véhicules renouvelable, ou biométhane carburant
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CAUE	Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement
CCIR	Chambre de Commerce et d'Industrie de La Réunion
CCNUCC	Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
CELRL	Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres
CES	Chauffe-Eau Solaire
CESC	Chauffe-Eau Solaire Collectif
CESI	Chauffe-Eau Solaire Individuel
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique
Cit'Ergie	Label destiné aux collectivités qui s'engagent dans une amélioration continue de leur politique énergie
CODEC	Contrat d'Objectifs Déchets Economie Circulaire
CORSIA	Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation
CRE	Commission de Régulation de l'Énergie
CSR	Combustibles Solides de Récupération
DAAF	Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DEAL	Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DIROI	Direction Interrégionale de Météo-France pour l'Océan Indien
DNTE	Débat National sur la Transition Énergétique
ECS	Eau Chaude Solaire

EDF SEI	Electricité de France, Systèmes Energétiques Insulaires (représentation d'EDF dans les territoires insulaires, intégrant l'ensemble des métiers permettant d'assurer le service public de l'électricité)
EDGT	Enquête Déplacements Grand Territoire, menée en 2016 par le SMTR
EnR	Energie Renouvelable
EPCI	Etablissement Public de Coopération Intercommunale
ETS	Emissions Trading System, système européen d'échange de quotas d'émission
FEDER	Fonds Européen de Développement Régional
FRBTP	Fédération Réunionnaise du Bâtiment et des Travaux Publics
GERRI	Green Energy Revolution : Reunion Island (ou Grenelle de l'Environnement à La Réunion : Réussir l'Innovation)
GES	Gaz à Effet de Serre
GIEC	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
GNR	Gazole Non Routier
GNV	Gaz Naturel pour Véhicules
HQE	Haute Qualité Environnementale
IEGES	Inventaire des Emissions de Gaz à Effet de Serre
INSEE	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
ISDND	Installation de Stockage de Déchets Non-Dangereux
LTECV	Loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte
MDE	Maîtrise de la Demande en Energie
NPNRU	Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain
OACI	Organisation de l'Aviation Civile Internationale
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Economiques
OER	Observatoire Energie Réunion
ONERC	Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique
ONF	Office National des Forêts
PCAET	Plan Climat-Air-Energie Territorial
PCET	Plan Climat-Energie Territorial
PDA	Plan de Déplacements Administration
PDE	Plan de Déplacements Entreprise
PDIA	Plan de Déplacements Inter-Administrations
PDM	Plan de Mobilité
PDU	Plan de Déplacements Urbains
PIB	Produit Intérieur Brut
PLU/PLUi	Plan Local d'Urbanisme / Plan Local d'Urbanisme intercommunal
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Energie
PPR	Plan de Prévention des Risques
PPRN	Plan de Prévention des Risques Naturels
PREPA	Plan national de Réduction des Emissions de Polluants Atmosphériques
PRERURE	Plan Régional des Energies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Energie
PRPGD	Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets
PV	Photovoltaïque
RRTG	Réseau Régional de transport Guidé
S2REnR	Schéma de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables
SAR	Schéma d'Aménagement Régional
SEVI	Stade en Eaux Vives (Sainte-Suzanne)
SMTR	Syndicat Mixte des Transports de la Réunion
SNBC	SNBC : Stratégie Nationale Bas Carbone
SNIEPA	Système National d'Inventaires des Emissions de Polluants Atmosphériques
SOeS	Service statistique du ministère de la transition écologique et solidaire
SPANC	Service Public d'Assainissement Non Collectif
SRCAE	Schéma Régional Climat-Air-Energie
SRE	Schéma Régional Eolien (en projet)
SRIT	Schéma Régional des Infrastructures de Transport
STEP	Station d'épuration

STEU	Station de Traitement des Eaux Usées
SWAC	Sea Water Air Conditioning (climatisation par eau de mer)
SWOT	Strengths / Weaknesses / Opportunities / Threats (Forces / Faiblesses / Opportunités / Menaces)
SYDNE	Syndicat mixte de traitement des déchets du Nord et de l'Est
TC	Transports en Commun
TCSP	Transport en Commun en Site Propre
TEPCV	Territoire à Energie Positive pour la Croissance Verte
TRM	Transport Routier de Marchandises
UTCATF	Utilisation des Terres, Changement d'Affectation des Terres et Foresterie
ZNI	Zone Non-Interconnectée, zone non connectée au réseau électrique continental