

PLAN CLIMAT AIR ENERGIE TERRITORIAL (PCAET) DE LA COMMUNAUTE D'AGGLOMERATION LA RIVIERA DU LEVANT

Diagnostic territorial
Phase 1

lundi 6 mai 2019

Table des matières

1. Synthèse	14
1.1. Contexte de l'étude	14
1.2. Les principaux résultats du diagnostic	15
2. Contexte de l'étude	19
2.1. Le changement climatique : un problème mondial aux répercussions locales	19
2.1.1. Historique du changement climatique	19
2.1.2. Les engagements de réduction des émissions de GES	20
2.1.3. Les engagements spécifiques de la France en faveur de l'adaptation au changement climatique	24
2.1.4. Rappel des objectifs du Grenelle de la Mer pour l'Outre-Mer	27
2.1.5. Les institutions à l'échelle de la Caraïbe	28
2.2. Le Plan Climat Air Energie Territorial : un outil pour la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant 30	
2.2.1. Pourquoi un Plan Climat Air Energie Territorial ?	30
2.2.2. L'outil Bilan Carbone®	31
2.2.3. L'outil IMPACT'CLIMAT	36
3. Le Bilan Carbone Patrimoine et Compétences	39
3.1. Les résultats du diagnostic des émissions de GES de la CARL – volet « Patrimoine & Compétences »	39
3.2. La répartition des émissions par poste	41
3.2.1. Le poste Déplacements de personne	41
3.2.2. Le poste Immobilisations	48
3.2.3. Le poste Energie	50
3.2.4. Le poste Déchets directs	52
3.2.5. Le poste Intrants	53
3.2.6. Le poste Hors Energie	53
3.2.7. Le poste Fret	54
3.2.8. Le poste Futurs emballages	55
3.2.9. Le poste Fin de vie des déchets	56
3.2.10. Le poste Utilisation	56
3.3. Détermination des axes prioritaires d'action pour l'entité « Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant »	57
4. Analyse monétaire du Bilan Carbone Patrimoine et Compétences	58
4.1. Contexte et méthodologie	58
4.2. Détail des hypothèses particulières	58
4.2.1. Le prix du baril de pétrole	59
4.2.2. Le taux de change	59
4.2.3. Le gaz	60

4.2.4.	Le charbon	60
4.2.5.	L'électricité	61
4.2.6.	La TVA des carburants	62
4.2.7.	Les intrants	62
4.3.	Les résultats de l'analyse monétaire du Bilan Carbone Patrimoine et Compétence	62
4.3.1.	Précautions dans l'analyse des résultats	62
4.3.2.	Résultats des modélisations	63
4.3.3.	Scénario 1 : « Business as usual »	64
4.3.4.	Scénario 2 : Optimiste	65
4.3.5.	Scénario 3 : Pessimiste (crise pétrolière « seule »)	67
4.3.6.	Scénario 4 : Très pessimiste (crise pétrolière & crise économique)	68
4.4.	Conclusion de l'analyse monétaire	70
5.	Le Bilan Carbone Territoire	71
5.1.	Les résultats du diagnostic des émissions de GES de la CARL – volet « Territoire »	71
5.1.1.	Territoire énergétiquement isolé	71
5.1.2.	Territoire énergétiquement interconnecté	72
5.2.	La répartition des émissions du territoire par poste	74
5.2.1.	Le poste Déplacements de personnes	74
5.2.2.	Le poste Intrants	76
5.2.3.	Le poste Transport de marchandises	78
5.2.4.	Le poste Industrie de l'énergie	80
5.2.5.	Le poste Agriculture et pêche	81
5.2.6.	Le poste Constructions et voirie	83
5.2.7.	Le poste Résidentiel	85
5.2.8.	Le poste Fin de vie des déchets	87
5.2.9.	Le poste Procédés Industriels	88
5.2.10.	Le poste Tertiaire	90
5.3.	La facture énergétique du territoire	92
5.3.1.	Les données d'entrée	92
5.3.2.	Les résultats	93
6.	L'estimation de la séquestration nette de CO₂	96
6.1.	Contexte	96
6.2.	Méthodologie et résultats	96
6.2.1.	Estimation de la séquestration forestière directe	96
6.2.2.	Estimation des émissions associées aux changements d'affectation des sols	99
6.2.3.	Estimation de la séquestration de carbone dans les produits bois	101
6.2.4.	Synthèse des résultats	103
7.	Etude de potentiel en énergie renouvelable	104
7.1.	Introduction	104
7.2.	Bilan de l'existant	105

7.3.	Gisement et potentiel de production énergétique par la valorisation de la biomasse.....	107
7.3.1.	<i>La biomasse agricole</i>	108
7.3.2.	<i>La biomasse bois</i>	108
7.3.3.	<i>La biomasse déchet</i>	108
7.4.	Gisement et potentiel de production énergétique par la valorisation des biogaz issus des déchets ..	109
7.5.	Gisement et potentiel de production énergétique éoliens terrestres (avec stockage et repowering) .	109
7.5.1.	<i>Le gisement de vent</i>	109
3.3.	Réglementations d'urbanisme et des espaces naturels.....	111
7.6.	Gisement et potentiel de production énergétique éoliens en mer (sans stockage)	112
7.7.	Gisement et potentiel de production photovoltaïques.....	113
7.7.1.	<i>Caractérisation du gisement photovoltaïque</i>	113
7.7.2.	<i>Evaluation du potentiel au sol</i>	114
7.7.3.	<i>Évaluation du potentiel sur le bâti</i>	116
7.8.	Gisement et potentiel de production énergétique hydroélectriques.....	119
7.9.	Gisement et potentiel de production énergétique marines	120
7.10.	Gisement et potentiel de production énergétique géothermique	120
7.11.	Contraintes et facteurs clés de réussite	120
7.11.1.	<i>Eolien terrestre</i>	121
7.11.2.	<i>Solaire photovoltaïque</i>	121
8.	Diagnostic des réseaux de distribution et de transport d'énergie	122
8.1.	Introduction.....	122
8.2.	Diagnostic des capacités d'accueil du réseau	123
8.2.1.	<i>Définitions</i>	124
8.2.2.	<i>Données</i>	125
8.3.	Enjeux et perspectives de développement des réseaux de distribution et de transport d'énergie	127
9.	Evaluation de la qualité de l'air	129
9.1.	La surveillance de la qualité de l'air en Guadeloupe et sur le territoire de la CARL	129
9.1.1.	<i>GWAD'AIR : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air</i>	129
9.1.2.	<i>Les zones d'études de la qualité de l'air en Guadeloupe</i>	129
9.1.3.	<i>Les principaux polluants surveillés en matière de qualité de l'air sur le territoire</i>	130
9.1.4.	<i>Etat des lieux de la pollution atmosphérique et de la qualité de l'air en Guadeloupe</i>	131
9.2.	Inventaire des principaux polluants sur le territoire Guadeloupéen	132
9.2.1.	<i>Les oxydes d'azote (NOx)</i>	132
9.2.2.	<i>Le dioxyde de soufre (SO₂)</i>	132
9.2.3.	<i>L'ozone</i>	133
9.2.4.	<i>Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) et les métaux lourds</i>	134
9.2.5.	<i>Les particules : PM_{2,5} et PM₁₀</i>	135
9.3.	Les principaux enjeux pour la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant	136
9.3.1.	<i>Exposition et sensibilité des communes de la CARL à la pollution atmosphérique</i>	136
9.3.2.	<i>La problématique du trafic routier</i>	136

9.3.3.	<i>Conclusions de l'évaluation de la qualité de l'air sur la zone de Grande-Terre (campagne de mesures 2010)</i>	137
9.3.4.	<i>Conclusions de l'évaluation de la qualité de l'air à Désirade (campagne de mesure 2011)</i>	138
9.3.5.	<i>Synthèse de l'inventaire des émissions atmosphériques de 2015 pour la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant</i>	139
9.4.	Conclusion & perspectives	144
10.	Etude de vulnérabilité au changement climatique	146
10.1.	Synthèse bibliographique	146
10.1.1.	<i>Présentation du territoire de la CARL</i>	146
10.1.2.	<i>Le climat actuel de la Guadeloupe</i>	156
10.1.3.	<i>Le climat futur de la Guadeloupe</i>	157
10.1.4.	<i>La cartographie des risques naturels auxquels sont soumis les communes membres de la CARL</i>	158
10.1.5.	<i>L'aménagement des communes membres de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant</i>	165
10.2.	Les retours d'expériences	170
10.2.1.	<i>Les entretiens avec les gestionnaires des espaces naturelles</i>	171
10.3.	Les entretiens avec les mémoires vivantes	175
10.4.	L'outil IMPACT'CLIMAT	182
10.4.1.	<i>Méthodologie</i>	182
10.4.2.	<i>Diagnostic de vulnérabilité : domaine de la biodiversité</i>	184
10.4.3.	<i>Diagnostic de vulnérabilité : domaine de la ressource en eau</i>	185
10.4.4.	<i>Diagnostic de vulnérabilité : domaine de l'aménagement du territoire</i>	185
10.4.5.	<i>Diagnostic de vulnérabilité : domaine de la santé</i>	186
10.4.6.	<i>Diagnostic de vulnérabilité : domaine de l'économie</i>	187
10.4.7.	<i>Diagnostic de vulnérabilité : domaine du tourisme</i>	188
10.4.8.	<i>Diagnostic de vulnérabilité : domaine de l'énergie</i>	189
10.4.9.	<i>Diagnostic de vulnérabilité : domaine de la pêche</i>	190
10.4.10.	<i>Synthèse des résultats</i>	192
10.5.	Cartographie des enjeux	193
10.5.1.	<i>Cartes 3D sur images satellites par communes des aléas cyclonique et inondation</i>	193
10.5.2.	<i>Cartographie 3D et reliefs par communes des aléas cyclonique et inondation</i>	195
10.5.3.	<i>Cartes zoomées de l'aléa cyclonique</i>	196
10.5.4.	<i>Cartes zoomées de l'aléa inondation</i>	204
10.5.5.	<i>Commune de Saint-François</i>	207
10.5.6.	<i>Commune de Sainte-Anne</i>	209
10.6.	Chiffrage des impacts économiques du changement climatique pour le territoire	212
10.6.1.	<i>L'inconfort thermique dans les bâtiments</i>	212
10.6.2.	<i>L'impact des événements climatiques extrêmes</i>	221
10.7.	Conclusions & perspectives	225

Table des figures

Figure 1 : Evolution de la concentration dans l'atmosphère des trois principaux GES depuis 1850 (source : GIEC, Rapport 5 de 2014)	19
Figure 2 : Moyenne mondiale des anomalies de la température en surface, combinant les terres émergées et les océans (Source : GIEC, rapport 5 de 2014)	19
Figure 3 : Rappel des différents niveaux d'engagement en faveur de la lutte contre le changement climatique (source : H3C-CARAÏBES, 2018)	20
Figure 4 : Conséquences d'un réchauffement climatique de 1.5°C, source rapport spécial du GIEC du 8 octobre 2018, infographie Le Monde.fr (https://www.lemonde.fr/climat/article/2018/10/08/ce-qu-il-faut-retenir-du-rapport-du-giec-sur-la-hausse-globale-des-temperatures_5366333_1652612.html)	22
Figure 5 : Retour sur le processus du Grenelle de la Mer (source : MEDDE, mars 2013)	27
Figure 6 : Les engagements du Grenelle de la Mer pour l'outre-Mer (source : MEEDE, mars 2012, Le Grenelle de la Mer : Deuxième rapport d'étape)	28
Figure 7 : Les 3 catégories (SCOPES) d'émissions du Bilan Carbone® Patrimoine & Compétences	34
Figure 8 : Gaz du Protocole de Kyoto Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) associé	35
Figure 9 : Diagramme de Venn de l'analyse des impacts du changement climatique	37
Figure 10 : Synthèse des données récupérées à l'issue de la phase de collecte, H3C-CARAÏBES	39
Figure 11 : Bilan Carbone Patrimoine & Compétences de la Communauté d'agglomération de la Riviera du Levant, en % (Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES)	40
Figure 12 : Résultats du Bilan Carbone Patrimoine et Compétences de la CARL (en teqCO ₂) associé au poids de chaque poste en % (Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES)	41
Figure 13 : Répartition des lieux d'habitation des agents de la CARL (Source : CARL, calcul H3C-CARAÏBES) ...	43
Figure 14 : Répartition des agents de la CARL (Source : CARL)	44
Figure 15 : Synthèse des émissions du poste Déplacements du Bilan Carbone Patrimoine et Compétences, en teqCO ₂ (Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES)	48
Figure 16 : Synthèse des émissions de GES du poste Immobilisations, en % (Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES)	50
Figure 17 : La répartition des consommations électriques du siège de la CARL (Source : CAUE/CEP Pré-diagnostic énergétique, septembre 2018)	51
Figure 18 : Synthèse des émissions de GES du poste Energie, en % (Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES) ...	52
Figure 19 : Méthodologie pour réaliser l'analyse monétaire des enjeux	58
Figure 20 : Evolution respective des prix du pétrole et du gaz en Europe, en \$/MMBTU, de 2000 à 2005 (source extraite du manuel Bilan Carbone : Institut Français du Pétrole (IFP), Panorama 2006)	60
Figure 21 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures, Scénario "Business as usual", en euros (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")	64
Figure 22 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures par catégorie, Scénario "Business as usual", en % (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")	65
Figure 23 : Gains/Economies liés à une baisse du prix des hydrocarbures, Scénario « Optimiste », en euros (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")	66
Figure 24 : Gains/Economies liés à une baisse du prix des hydrocarbures par catégorie, Scénario « Optimiste », en % (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")	66
Figure 25 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures, Scénario "Pessimiste", en euros (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")	67
Figure 26 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures par catégorie, Scénario "Pessimiste", en % (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")	68

Figure 27 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures, Scénario "Très pessimiste", en euros (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité").....	69
Figure 28 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures par catégorie, Scénario "Très pessimiste", en % (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité").....	70
Figure 29 : Emissions de GES par catégorie (hypothèse d'un territoire isolé) en % (Source : rapport OREC)	72
Figure 30 : Emissions de GES par catégorie (hypothèse d'un territoire interconnecté) en % (Source : rapport OREC)	73
Figure 31 : Résultats du Bilan Carbone « territoire interconnecté » par secteur du territoire de la CARL.....	74
Figure 32 : Répartition des émissions par poste (ici le train représente les liaisons inter-îles par bateau), en %.....	76
Figure 33 : Répartition des émissions des Intrants par poste, en %	78
Figure 34 : Transport de marchandises, émissions de GES et incertitudes par poste, en teqCO ₂	79
Figure 35 : Emissions de GES du poste Industrie de l'énergie.....	80
Figure 36 : Emissions de GES par poste en Agriculture et pêche, en %.....	83
Figure 37 : Emissions de GES du poste Constructions et voirie, en %	85
Figure 38 : Emissions de GES du poste Résidentiel, en %	86
Figure 39 : Emissions de GES et incertitudes du poste Fin de vie des déchets en teqCO ₂	88
Figure 40 : Emissions de GES du poste Procédés Industriels, en %	90
Figure 41 : Emissions de GES du poste Tertiaire, en %	91
Figure 42 : La production "locale" d'énergie VS les consommations sur le territoire de la CARL, résultat de l'outil FacETe (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES).....	93
Figure 43 : Répartition des consommations énergétiques par sources d'énergie et par secteurs, résultat de l'outil FacETe (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES).....	94
Figure 44 : Facture énergétique territoriale de la CARL, résultat de l'outil FacETe (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES)	94
Figure 45 : Répartition de la facture brute par secteur et par usage, résultat de l'outil FacETe (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES)	95
Figure 46 : Modélisation de la facture énergétique de la CARL en fonction de 3 scénarios, résultat de l'outil FacETe (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES)	95
Figure 47 : Biocénoses marines le long du littoral de la Guadeloupe, source DEAL, carte issue de KaruGéo	98
Figure 48 : Carte de la production d'énergies renouvelables (et des puissances disponibles pour le réseau) en Guadeloupe (Source : EDF, tirée de la publication 2017 des chiffres clés de l'énergie de l'OREC).....	105
Figure 49 : Gisements mobilisables de biomasses favorables au développement de la méthanisation (Source : Guadeloupe ENR)	107
Figure 50 : Cartographie du gisement de vent en Guadeloupe (Source : Conseil Régional de la Guadeloupe, 2012, Schéma Régional Eolien)	110
Figure 51 : Zone soumise à études spécifiques et avis favorable Météo-France (Source : Conseil Régional de la Guadeloupe, 2012, Schéma Régional Eolien)	110
Figure 52 : Cartographie de la valeur agronomique des sols de Guadeloupe (Source : Conseil Régional de la Guadeloupe, 2012, Schéma Régional Eolien)	111
Figure 53 : Cartographie des espaces naturels compatible ou non avec l'éolien (Source : Conseil Régional de la Guadeloupe, 2012, Schéma Régional Eolien)	112
Figure 54 : Terrain identifié pour l'étude de potentiel	115
Figure 55 : Extrait de la carte des consommations électriques par commune (Source : OREC).....	115
Figure 56 : Extrait de la carte des consommations électriques par habitant et par commune (Source : OREC)	117
Figure 57 : Echantillon de bâtiments tertiaires sur certaines communes de la CARL.....	118
Figure 58 : Cartographie du productible potentiel hydroélectrique (Source : SDAGE Guadeloupe)	120

Figure 59 : Schéma du système électrique de transport guadeloupéen (Source : EDF SEI)	123
Figure 60 : Capacités de transformation HTB/HTA restantes par poste en MW (Source : EDF).....	125
Figure 61 : Volume de projets HTA en file d'attente en MW (Source : EDF).....	126
Figure 62 : Capacités d'injection sur le réseau public de transport par poste en MW (Source : EDF)	126
Figure 63 : Localisation de la production (P) et de la consommation (C) d'électricité en Guadeloupe (Source : EDF SEI)	127
Figure 64 : Zones administratives de surveillance en vigueur au 1 ^{er} janvier 2017 et implantation des stations de mesures (Source : Rapport d'activité 2017, GWAD'AIR)	130
Figure 65 : Evolution des niveaux annuels en dioxyde d'azote de 2006 à 2017 (Source : Rapport d'activité 2017 de GWAD'AIR)	132
Figure 66 : Evolution des niveaux annuels en dioxyde de soufre de 2010 à 2013 (Source : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2016-2021, GWAD'AIR)	133
Figure 67 : Evolution des niveaux en ozone en Guadeloupe de 2006 à 2017 (Source : Rapport d'activité 2017 de GWAD'AIR)	133
Figure 68 : Evolution des niveaux annuels en benzène entre 2011 et 2015 (Source : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2016-2021, GWAD'AIR)	134
Figure 69 : Evolution des niveaux annuels en benzo(a)pyrène de 2012 à 2015 (Source : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2016-2021, GWAD'AIR)	134
Figure 70 : Evolution des niveaux annuels en métaux lourds de 2011 à 2015 (Source : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2016-2021, GWAD'AIR)	135
Figure 71 : Evolution des niveaux en particules fines en Guadeloupe de 2006 à 2017 (Source : Rapport d'activité 2017 de GWAD'AIR)	136
Figure 72 : Flux domicile-travail en Guadeloupe (Source : Flash Guadeloupe n°44, INSEE, 30/06/2016)	137
Figure 73 : Contribution des secteurs aux émissions de GES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)	140
Figure 74 : Contribution du CO ₂ aux émissions de GES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015).....	140
Figure 75 : Contribution du N ₂ O aux émissions de GES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015).....	141
Figure 76 : Contribution du CH ₄ aux émissions de GES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015).....	141
Figure 77 : Contribution des NO _x aux émissions des PES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)	142
Figure 78 : Contribution des SO ₂ aux émissions des PES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015).....	142
Figure 79 : Contribution des PM ₁₀ aux émissions des PES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)	142
Figure 80 : Contribution des C ₆ H ₆ aux émissions des PES (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)	143
Figure 81 : Contribution des HAP aux émissions des PES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)	143
Figure 82 : Répartition des indices ATMO au cours de l'année 2017 (source : Rapport d'activité 2017, GWAD'AIR)	145
Figure 83 : Les Grands-Fonds entre le Gosier et Sainte-Anne (Source : H3C-CARAÏBES).....	146
Figure 84 : Topographie des Grands-Fonds (Source : IGN tiré du Plan de paysage des Grands-Fonds).....	146
Figure 85 : Enjeux de la biodiversité dans les Grands-Fonds (Source : Diagnostic stratégique des Grands-Fonds, F. LUREL et IGN 2004 tiré du PPGF)	147

Figure 86 : L'eau dans les Grands-Fonds (Source : IGN et diagnostic stratégique des Grands-Fonds tiré du PPGF)	148
Figure 87 : Enjeux et pressions sur les espaces naturels de la côte sud de la Grande-Terre (Source : Document territorial du Conservatoire du littoral « Côte sud de la Grande-Terre »)	150
Figure 88 : La côte sud de la Désirade (Source : H3C-CARAÏBES)	151
Figure 89 : Enjeux et pressions sur les espaces naturels de la Désirade et de Petite-Terre (Source : Document territorial du Conservatoire du littoral « La Désirade »)	153
Figure 90 : Le phare de Terre-de-Bas de Petite-Terre (Source : H3C-CARAÏBES)	154
Figure 91 : L'îlet du Gosier (Source : H3C-CARAÏBES)	155
Figure 92 : Répartition spatiale des pluies - Normale des précipitations (mm/an) 1981-2010 (Source : Météo-France tiré de la publication OREC "Profil de vulnérabilité de la Guadeloupe au changement climatique")	156
Figure 93 : Diagramme des températures moyennes de la station du Raizet (normales 1981 - 2010) (Source : Météo-France tiré de la publication OREC "Profil de vulnérabilité de la Guadeloupe au changement climatique")	156
Figure 94 : Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) révisé de la commune de la Désirade, haut gauche : aléa cyclonique seul, haut droite : aléa inondation seul, bas gauche : aléa mouvement de terrain seul, bas droite : les trois aléas étudiés (Source : DEAL Guadeloupe)	159
Figure 95 : Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) révisé de la commune du Gosier, haut gauche : aléa cyclonique seul, haut droite : aléa inondation seul, bas gauche : aléa mouvement de terrain seul, bas droite : les trois aléas étudiés, (Source : DEAL Guadeloupe)	160
Figure 96 : Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) révisé de la commune de Sainte-Anne, haut gauche : aléa cyclonique seul, haut droite : aléa inondation seul, bas gauche : aléa mouvement de terrain seul, bas droite : les trois aléas étudiés (Source : DEAL Guadeloupe)	161
Figure 97 : Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) révisé de la commune de Saint-François, haut gauche : aléa cyclonique seul, haut droite : aléa inondation seul, bas gauche : aléa mouvement de terrain seul, bas droite : les trois aléas étudiés (Source : DEAL Guadeloupe)	162
Figure 98 : Les objectifs et les axes de travail du PAPI (Source : ville des Abymes)	163
Figure 99 : Projet d'Aménagement et de Développement Durables de la Désirade (Source : PLU de La Désirade arrêté mais non approuvé)	166
Figure 100 : Projet d'Aménagement et de Développement Durable du Gosier (Source : PLU du Gosier arrêté mais non approuvé)	167
Figure 101 : Projet d'Aménagement et de Développement Durable (Source : PLU de Sainte-Anne arrêté mais non approuvé)	169
Figure 102 : Projet d'Aménagement et de Développement Durable de Saint-François (Source : PLU de Saint-François arrêté mais non approuvé)	170
Figure 103 : Piquet de délimitation de la zone des 50 pas géométrique, sur cette photo on voit que l'on est très loin des 81 mètres de distance avec la mer, témoignage du recul du trait de côte, site de Bois Jolan (Source : H3C-CARAÏBES)	171
Figure 104 : Balisages de délimitation de la zone des 50 pas géométrique (piquet en bois et enrochements à droite de la photo) et chemin d'intrusion suite à la dégradation du balisage (à gauche de la photo), site de Bois Jolan, photo H3C-CARAÏBES	172
Figure 105 : Intrusion de véhicules dans la zone de 50 pas géométriques en bordure de littoral, site de Bois Jolan, photo H3C-CARAÏBES	172
Figure 106 : À gauche image du centre-bourg de la Désirade en 1950, à droite le centre-bourg en 2017 (en noir le cadastre), (Source : ONF)	173
Figure 107 : Plage du bourg à l'ouest du port, à gauche datant de 2017 et à droite datant de 1950 (en noir le cadastre) (Source : ONF)	173

Figure 108 : Site de l'aérodrome de la Désirade à gauche en 2017 et à droite en 1950 (en noir le cadastre), (Source : ONF) 174

Figure 109 : Zoom sur la plage du souffleur, à gauche en 2017 et à droite en 1950 (en noir le cadastre), (Source : ONF) 174

Figure 110 : Zoom sur la plage du souffleur, à gauche en 2010 et à droite en 2017, source ONF 175

Figure 111 : Lien entre exposition, sensibilité et vulnérabilité, méthodologie ADEME 183

Figure 112 : Profil de vulnérabilité de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant (Source : OREC) 192

Figure 113 : Modélisation 3D sur images satellites des aléas cyclonique et inondation sur la commune de la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 193

Figure 114 : Modélisation 3D sur images satellites des aléas cyclonique et inondation sur la commune de Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 193

Figure 115 : Modélisation 3D sur images satellites des aléas cyclonique et inondation sur la commune de Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 194

Figure 116 : Modélisation 3D sur images satellites des aléas cyclonique et inondation sur la commune de Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 194

Figure 117 : Modélisation 3D et reliefs des aléas cyclonique et inondation sur la commune de la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 195

Figure 118 : Modélisation 3D et reliefs des aléas cyclonique et inondation sur la commune du Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 195

Figure 119 : Modélisation 3D et reliefs des aléas cyclonique et inondation sur la commune de Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 196

Figure 120 : Modélisation 3D et reliefs des aléas cyclonique et inondation sur la commune de Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 196

Figure 121 : Carte 1/2 de l'aléa cyclonique à la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 197

Figure 122 : Carte 2/2 de l'aléa cyclonique à la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 197

Figure 123 : Carte 1/3 de l'aléa cyclonique sur le Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 198

Figure 124 : Carte 2/3 de l'aléa cyclonique sur le Gosier (source : Cartophyl) 198

Figure 125 : Carte 3/3 de l'aléa cyclonique sur le Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 199

Figure 126 : Carte 1/5 de l'aléa cyclonique sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 199

Figure 127 : Carte 2/5 de l'aléa cyclonique sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 200

Figure 128 : Carte 3/5 de l'aléa cyclonique sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 200

Figure 129 : Carte 4/5 de l'aléa cyclonique sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 201

Figure 130 : Carte 5/5 de l'aléa cyclonique sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 201

Figure 131 : Carte 1/5 de l'aléa cyclonique sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 202

Figure 132 : Carte 2/5 de l'aléa cyclonique sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 202

Figure 133 : Carte 3/5 de l'aléa cyclonique sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 203

Figure 134 : Carte 4/5 de l'aléa cyclonique sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 203

Figure 135 : Carte 5/5 de l'aléa cyclonique sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 204

Figure 136 : Carte 1/2 de l'aléa inondation sur la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 204

Figure 137 : Carte 2/2 de l'aléa inondation sur la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 205

Figure 138 : Carte 1/3 de l'aléa inondation sur la commune du Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 205

Figure 139 : Carte 2/3 de l'aléa inondation sur la commune du Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES) 206

Figure 140 : Carte 3/3 de l'aléa inondation sur la commune du Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	206
Figure 141 : Carte 1/5 de l'aléa inondation sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	207
Figure 142 : Carte 2/5 de l'aléa inondation sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	207
Figure 143 : Carte 3/5 de l'aléa inondation sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	208
Figure 144 : Carte 4/5 de l'aléa inondation sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	208
Figure 145 : Carte 5/5 de l'aléa inondation sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	209
Figure 146 : Carte 1/5 de l'aléa inondation sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	209
Figure 147 : Carte 2/5 de l'aléa inondation sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	210
Figure 148 : Carte 3/5 de l'aléa inondation sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	210
Figure 149 : Carte 4/5 de l'aléa inondation sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	211
Figure 150 : Carte 5/5 de l'aléa inondation sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)	211
Figure 151 : Exemple de consommations et coût pour une climatisation de classe A et de classe G (source : Ekono°Clim, EDF, 2013)	213
Figure 152 : Taux de pénétration de la climatisation dans les résidences principales de Guadeloupe de 1999 à 2017 (source : LHDOM-OC2 Consultants 2017 (pour 2017), LHDOM-H3C 2014 (pour 2014), INSEE 2017 (pour 1999, 2006 et 2013 ; hors îles)	214
Figure 153 : Evolution de la population des plus de 65 ans à la CARL et en Guadeloupe entre 2013 et 2050 (sources : Scénario central de projection de la population en 2050, onglet structure des âges, INSEE, Omphale 2017 et « La population de la Guadeloupe devrait continuer à baisser à l'horizon 2030 », INSEE Flash Guadeloupe, n°65, paru le 22 juin 2017).....	218
Figure 154 : Part de la population âgées de 80 ans ou plus vivant seule en 2012 (Source : Schéma départemental pour l'autonomie des personnes âgées et des personnes en situation de handicap 2016 -2020, Conseil Départemental de la Guadeloupe)	218
Figure 155 : Motifs d'entrée en établissement hospitalier ou de soins selon la tranche d'âge (source : Schéma Départemental en faveur des personnes âgées 2009-2013, Conseil Général de Martinique)	220
Figure 156 : Localisation et capacité d'accueil des structures médicalisées pour personnes âgées (Source : Schéma départemental pour l'autonomie des personnes âgées et des personnes en situation de handicap 2016 - 2020, Conseil Départemental de la Guadeloupe)	221

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les vingt domaines d’actions définis dans le cadre de la concertation nationale d’adaptation au changement climatique (source : ONERC, 2011, Plan National d’adaptation de la France aux effets du changement climatique 2011-2015).....	26
Tableau 2 : Les différents postes étudiés dans le Bilan Carbone Territoire de la CARL.....	32
Tableau 3 : Les différents postes étudiés dans le Bilan Carbone Patrimoine & Compétence de la CARL	33
Tableau 4 : Récapitulatif des équivalences des GES pris en compte dans le Bilan Carbone	35
Tableau 5 : Lieux du domicile des agents de la CARL (Source : CARL)	42
Tableau 6 : Lieux de travail des agents de la CARL (Source : CARL).....	43
Tableau 7 : Récapitulatifs des données Déplacement, volet domicile-travail (source CARL, calculs OREC)	45
Tableau 8 : Récapitulatif des consommations de carburants pour les déplacements professionnels (Source : CARL)	45
Tableau 9 : Récapitulatif des données Déplacements des agents par avion (Source : CARL)	46
Tableau 10 : Récapitulatif des données de déplacements des visiteurs dans les déchetteries et au siège de la CARL (Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES).....	46
Tableau 11 : Récapitulatif des données Déplacement des touristes (Source : Observatoire Régional du Tourisme, calculs H3C-CARAÏBES)	47
Tableau 12 : Récapitulatif des distances de provenances des touristes	47
Tableau 13 : Récapitulatif du poste Immobilisation, rubrique "Informatique" (Source : CARL)	49
Tableau 14 : Récapitulatif des données Immobilisations, catégorie Véhicules (Source : CARL)	49
Tableau 15 : Récapitulatif des données Immobilisations, volet bâtiments (Source : CARL)	49
Tableau 16 : Récapitulatif des données Immobilisations, volet parking (Source : CARL)	49
Tableau 17 : Récapitulatif des données Energie, volet consommations carburants (Source : SIAEAG)	51
Tableau 18 : Récapitulatif des données Intrans, catégorie Ratios monétaires (Source : CARL)	53
Tableau 19 : Récapitulatif des données Hors énergie liées aux fuites du parc de climatiseurs (calcul H3C-CARAÏBES, méthodologie Bilan Carbone)	54
Tableau 20 : Récapitulatif des données Fret liées aux consommations des véhicules de collecte des déchets (Source : CARL)	55
Tableau 21 : Planning des ateliers de concertation Patrimoine et Compétences	57
Tableau 22 : Récapitulatif des hypothèses de variation du prix du baril de pétrole	59
Tableau 23 : Récapitulatif des hypothèses de variation du taux de change euro/dollars.....	59
Tableau 24 : Récapitulatif des hypothèses de variation du prix du gaz	60
Tableau 25 : Récapitulatif des hypothèses de variation du prix du charbon	61
Tableau 26 : Récapitulatif des hypothèses de variation du prix de l’électricité	61
Tableau 27 : Récapitulatif des hypothèses liées à la TVA des carburants.....	62
Tableau 28 : récapitulatifs des hypothèses liées aux intrants	62
Tableau 29 : Synthèse du résultat des quatre modélisations réalisées (1 : Business as usual, 2 : Optimiste, 3 : Pessimiste, 4 : Très Optimiste) en euros (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")	63
Tableau 30 : Récapitulatif des données du poste Déplacements de personnes, volet mobilité maritime (Source : Grand Port Caraïbe, calculs OREC).....	75
Tableau 31 : Récapitulatif des données du poste Déplacements de personnes, volet mobilité aérienne (Source : Aéroport Pôle Caraïbe, calculs OREC).....	75
Tableau 32 : Récapitulatif des données du poste Déplacements de personnes, volet mobilité routière (Source : SARA, calculs OREC).....	76

Tableau 33 : Récapitulatif des données du poste Intrants (volet Fabrication de futurs déchets), extraction de l'outil Bilan Carbone	77
Tableau 34 : Récapitulatif des données sur le poste intrants (volet alimentation), calculs OREC	77
Tableau 35 : Récapitulatif des données Transport de marchandises par voies aériennes (Source : Aéroport Pôle Caraïbes, calculs OREC)	79
Tableau 36 : Récapitulatif des données Transport de marchandises par voies maritimes (Source : Guadeloupe Port Caraïbe, calculs OREC)	79
Tableau 37 : Récapitulatif des données du poste Industrie de l'énergie (Source : EDF, Albioma, Géothermie Bouillante, calculs OREC)	80
Tableau 38 : Récapitulatif du poste Agriculture et pêche, volet cultures (Source : AGRIGUA, calculs OREC).....	81
Tableau 39 : Récapitulatifs des données du poste Agriculture et pêche, volet élevage (Source : AGRIGUA, calcul OREC)	82
Tableau 40 : Récapitulatif des données du poste Agriculture et pêche, volet pêche (Source : IFREMER).....	82
Tableau 41 : Récapitulatif du poste Agriculture et pêche, volet consommations (Source : EDF, SARA, IFREMER, calculs OREC)	82
Tableau 42 : Récapitulatif des données du poste Constructions et voirie, volet construction (Source : SITADEL, calculs OREC)	84
Tableau 43 : Récapitulatif des données du poste Constructions et voirie, volet voiries (Source : Route de Guadeloupe, calculs OREC)	84
Tableau 44 : Récapitulatif des données du poste Résidentiel, volet logement (Source : INSEE).....	85
Tableau 45 : Récapitulatif des données du poste résidentiel, volet consommations (Sources : EDF, SIGL, SARA, calculs OREC)	86
Tableau 46 : Récapitulatif des données du poste Fin de vie des déchets (Source : ODG)	87
Tableau 47 : Récapitulatif des données du poste Procédés Industriels, volet nombre d'industries (Source : CCI IG selon les codes NAF relatifs au secteur industriel 05 à 39)	89
Tableau 48 : Récapitulatif des données du poste Procédés Industriels (volet consommations)	89
Tableau 49 : Récapitulatif des données du poste tertiaire, volet nombre d'entreprises (Source : CCI IG selon les codes NAF relatifs au secteur tertiaire 41 à 99).....	91
Tableau 50 : Récapitulatif des données du poste tertiaire, volet consommations (Source : EDF, calculs OREC) .	91
Tableau 51 : Récapitulatif des données d'entrée des consommations énergétiques de la CARL (Source : OREC calculs H3C-CARAÏBES)	92
Tableau 52 : Récapitulatif des données d'entrée des productions énergétiques de la CARL (Source : OREC calculs H3C-CARAÏBES)	93
Tableau 53 : Récapitulatif des taux de stockage du carbone pour les région tropicales et subtropicales (sources : IRD, ADEME, BRGM et Institut National Thaïlandais)	97
Tableau 54 : Superficies de forêts et mangroves par communes de la CARL (source : données statistiques de 2012 CORINE Land Cover, Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire)	97
Tableau 55 : Extraction des données de peuplements sur le territoire de la CARL à partir de la couche "Biocénoses marines le long du littoral de la Guadeloupe", source DEAL	98
Tableau 56 : Récapitulatif des superficies d'herbiers et de coraux sur le territoire de la CARL (source de la donnée DEAL, calculs H3C-CARAÏBES)	99
Tableau 57 : Récapitulatif des données de séquestration en carbone des forêts, des mangroves, des herbiers et des coraux sur le territoire de la CARL (calculs H3C-CARAÏBES)	99
Tableau 58 : Récapitulatif des données d'occupation du territoire en 2014, en hectare, source AGRESTE « tableaux d'utilisation du territoire » (données 2006 et 2014)	100
Tableau 59 : Récapitulatif des données d'occupation du territoire en 2006, en hectare, source AGRESTE « tableaux d'utilisation du territoire » (données 2006 et 2014)	100

Tableau 60 : Récapitulatif des données pour le changement d'occupation du territoire entre 2006 et 2014 pour la Guadeloupe, en hectare, source AGRESTE « tableaux d'utilisation du territoire » (données 2006 et 2014).....	100
Tableau 61 : Récapitulatif des données pour le changement d'occupation du territoire entre 2006 et 2014 pour la CARL, en hectare, source AGRESTE tableaux d'utilisation du territoire (données 2006 et 2014)	100
Tableau 62 : Récapitulatif des données d'émissions liées aux changements d'affectation des sols concernant les défrichements sur la CARL	101
Tableau 63 : Récapitulatif des données d'émissions liées aux changements d'affectation des sols ici concernant l'artificialisation sur la CARL.....	101
Tableau 64 : Les difficultés auxquelles est soumise la filière bois en Guadeloupe (source Directive Régionale d'Aménagement et Schéma Régional d'Aménagement de la Guadeloupe, ONF, décembre 2015)	102
Tableau 65 : Tableau récapitulatif des émissions évitées par effets de substitution suite à l'utilisation des produits et énergies biosourcés.....	102
Tableau 66 : détails des installations de production d'énergie renouvelable sur le territoire de la CARL (Source : EDF Archipel Guadeloupe sur le site opendata-guadeloupe.edf.fr	106
Tableau 67 : Estimation de la production d'électricité sur le parc de logements des communes de la CARL (Données Open Data EDF, calculs H3C-CARAÏBES)	116
Tableau 68 : Part de la population pouvant être alimentée par l'électricité produite sur le parc des logements des communes de la CARL (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES)	117
Tableau 69 : Consommations des entreprises tertiaires situées sur le territoire de la CARL, source EDF OPEN DATA	117
Tableau 70 : Caractéristiques des bâtiments sélectionnés pour l'étude de cas	118
Tableau 71 : Production annuelle estimée pour les bâtiments de l'étude de cas (calculs H3C-CARAÏBES)	118
Tableau 72 : Estimations du nombre d'habitants alimentés par la production en toiture sur bâtiments tertiaires	119
Tableau 73 : Récapitulatif des valeurs en polluants sur le territoire de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)	144
Tableau 74 : Part des résidences principales équipées en climatisation sur le territoire de la CARL en 2015 (source : Base logement, INSEE, 2015)	213
Tableau 75 : Estimations de l'évolution des consommations et des coûts associés pour les besoins en climatisation avec et sans maintenance selon les évolutions démographiques de la CARL (sources : INSEE, EDF Ekono°Clim, calculs H3C-CARAÏBES)	215
Tableau 76 : Répartition de l'emploi salarial sur le territoire de la CARL en 2015 (source : INSEE, RP 2015)....	222
Tableau 77 : Population active sur le territoire de la CARL en 2015 (source : INSEE, RP 2015).....	222
Tableau 78 : Salaire moyen sur le territoire de la CARL en 2015 (source : INSEE, RP2015)	223
Tableau 79 : Coûts journaliers des pertes sur le territoire de la CARL (source : INSEE, RP2015, calculs H3C-CARAÏBES)	223
Tableau 80 : Coûts des pertes sur le territoire en cas d'évènement extrême paralysant la CARL pendant 12 jours (source : INSEE, RP2015, calculs H3C-CARAÏBES).....	224
Tableau 81 : Coûts des pertes sur le territoire en cas d'évènement extrême paralysant la CARL pendant 35 jours (source : INSEE, RP2015, calculs H3C-CARAÏBES).....	225

1. Synthèse

1.1. Contexte de l'étude

Depuis le XX^e siècle, on observe une augmentation significative de la quantité de Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère, et notamment du CO₂. Avec cette hausse de polluants, on observe également une hausse progressive des températures mondiales. Afin de lutter contre ce changement climatique qui apparaît aujourd'hui comme une réalité et de s'adapter au contexte de raréfaction des ressources fossiles, des engagements de réduction des émissions de GES ont été pris aux échelles mondiale, européenne et nationale. Les collectivités occupent une place centrale dans les politiques liées au changement climatique. Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET) est un projet territorial de développement durable. À la fois stratégique et opérationnel, il vise à traiter l'ensemble des enjeux climat-air-énergie. La mise en place des PCAET est confiée aux Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants pour une durée de 6 ans. 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.

Pour rappel, les objectifs nationaux inscrits dans la Loi pour la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTCV) à l'horizon 2030 sont les suivants :

- Réduction de 40 % des émissions de GES par rapport à 1990 ;
- Réduction de 20 % de la consommation énergétique finale par rapport à 2012 ;
- 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie.

Les PCAET ont un rôle certain dans l'atteinte de ces objectifs d'une part, mais ont également de multiples bénéfices¹ (détaillés ci-dessous) pour la collectivité, le territoire et ses habitants d'autre part.



Le diagnostic climat-air-énergie territorial de la CARL comporte :

¹ Brochure « Elus, l'essentiel à connaître sur les PCAET », référence 8832, 2016, ADEME et Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche.

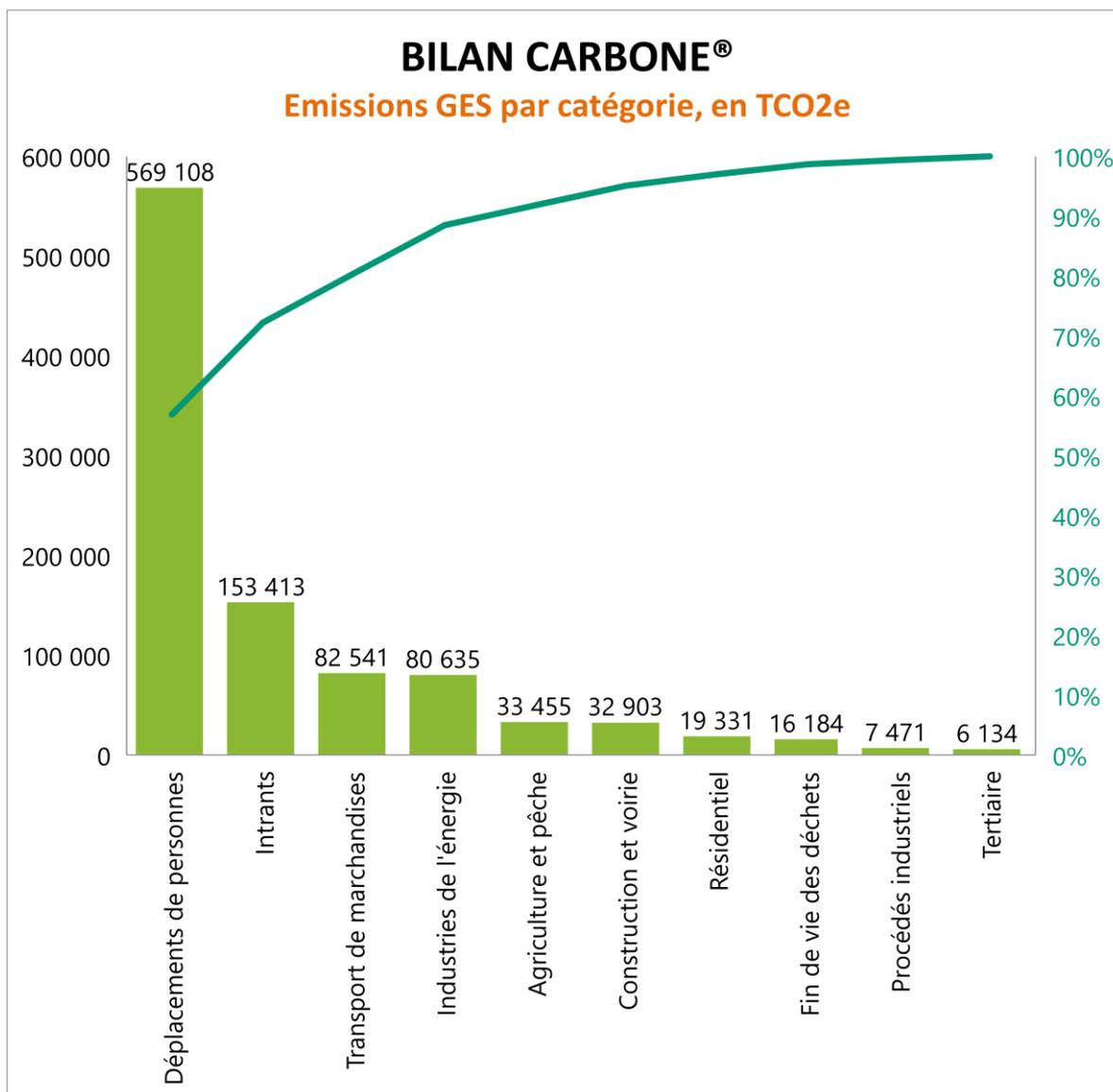
- Une estimation des émissions territoriales de GES du territoire ainsi que celles générées par son patrimoine (bâtiments, véhicules, etc.) et ses compétences exercées ;
- Une estimation des émissions territoriales de polluants atmosphériques ;
- Une estimation de la séquestration nette de CO₂ sur le territoire ;
- La présentation des réseaux de transport d'électricité et les enjeux de la distribution d'énergie sur le territoire ;
- Un état de la production des énergies renouvelables et une estimation du potentiel de développement de celles-ci ;
- Une analyse de la vulnérabilité du territoire aux effets du changement climatique.

L'ensemble de ces études sont détaillés dans le présent rapport tandis que les principaux résultats sont présentés ci-dessous.

1.2. Les principaux résultats du diagnostic

Concernant **les émissions de gaz à effet de serre**, deux périmètres ont été étudiés. Premièrement, **les émissions du territoire, soit celles émises par chaque habitant et activité**. Puis dans un second temps, les émissions de GES de l'entité « Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant » dans le cadre de son fonctionnement quotidien dit **Bilan Carbone patrimoine et compétences**.

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre pour le territoire de la CARL est de 1 001 175 teqCO₂ soit 14,7 teqCO₂ par habitant de la CARL

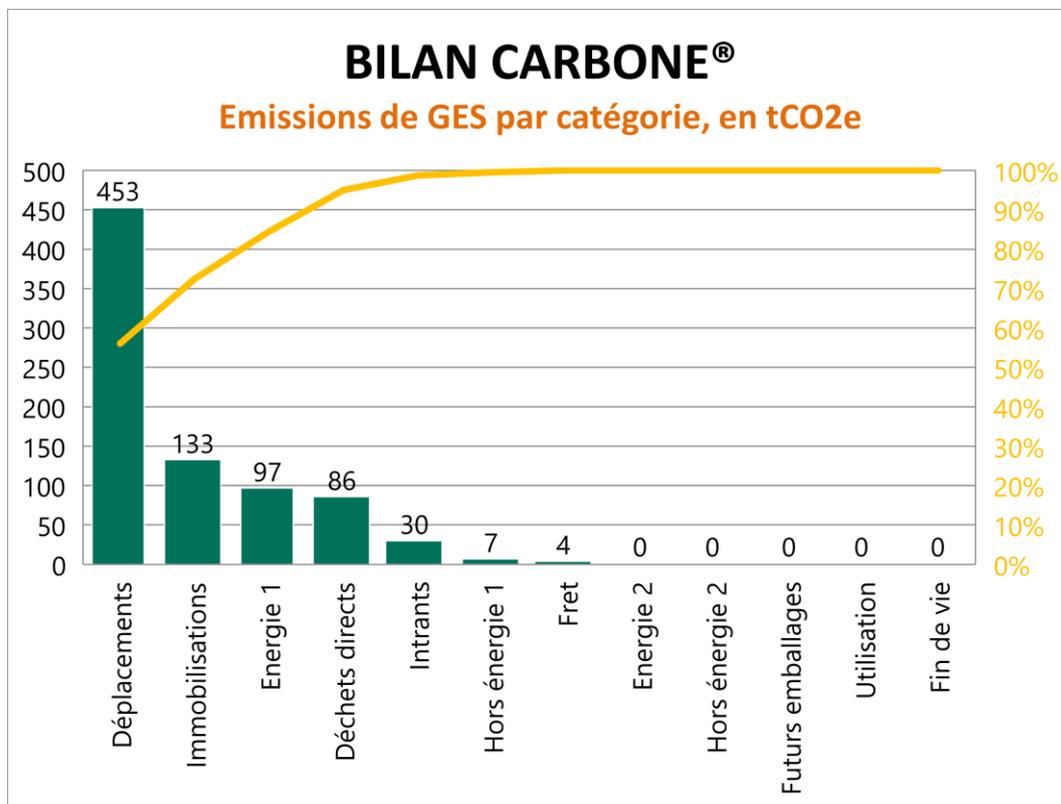


Les quatre postes les plus importants représentent à eux-seuls 88% des émissions du territoire de la CARL. Ce sont les postes :

- Déplacements de personnes avec **569 108 teqCO₂** soit 57 % des émissions du territoire ;
- Intrants (ici c'est principalement le volet alimentation qui a été pris en compte) avec **153 413 teqCO₂** soit 15% des émissions du territoire ;
- Industries de l'énergie avec **80 635 teqCO₂**, soit 8% des émissions du territoire ;
- Transport de marchandises qui comptabilisent **82 541 teqCO₂**, soit 8% des émissions du territoire.

Concernant le volet Patrimoine et Compétences **quatre postes représentent à eux-seuls 95% des émissions de fonctionnement de la CARL**. Ce sont les postes :

- Déplacements avec **453 teqCO₂** soit **56 %** des émissions du territoire ;
- Immobilisations avec **133 teqCO₂** soit **16%** des émissions du territoire ;
- Energie qui comptabilise **97 teqCO₂** soit **12%** des émissions du territoire ;
- Déchets directs avec **86 teCO₂** soit **11%** des émissions du territoire.



Concernant **la production d'énergie renouvelable et le diagnostic du réseau de transport et de distribution de l'énergie**, plusieurs documents structurels en cours d'élaboration ont manqué pour parfaire notre analyse (ils n'étaient pas encore finalisés ou validés lors de la finalisation du diagnostic) : la nouvelle Planification Pluriannuelle de l'Energie (PPE), le Plan Régional de Prévention de Gestion des Déchets (PRPGD), le Schéma Régional de Biomasse et des schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3REnR). L'éolien et le photovoltaïque sont les énergies renouvelables les plus prometteuses selon les informations à notre disposition au moment de la rédaction de ce rapport. Ces deux technologies d'ores-et-déjà en cours de déploiement sur le territoire devrait être d'autant plus présentes à l'avenir si les réseaux sont adaptés en ce sens. Bien qu'il n'y ait pas d'enjeux sur le réseau HTB², il n'est pas envisagé d'ajouter une centrale de production sur le territoire de la CARL. Sur la maille Grande-Terre, en perspective à 5 ans, un renforcement des

² HTB = Haute Tension, réseau de transport des installations de production d'électricité

postes de transformation de Blanchet et de Saint-François (libération de capacité d'accueil) sont prévus. En revanche, il existe des enjeux réels en tant que gestionnaire de réseau sur le réseau HTA³ (capacité électrique pure) et sur :

- ▶ L'éclairage public, dont les dépenses et les consommations doivent être réduites ;
- ▶ L'autoconsommation et les mesures de maîtrise de la demande en électricité (MDE) ;
- ▶ Les Smarts Grids qui permettent l'amélioration de la flexibilité du réseau et le déploiement des compteurs numériques afin d'améliorer l'appropriation des consommations par les usagés (en cours de déploiement sur le territoire de la CARL, Désirade **TERMINE**, Gosier **EN COURS**, Sainte-Anne et Saint-François **À PROGRAMMER**).

Sur un territoire donné, le carbone peut également être « capturé » et séquestré par la biodiversité. Cependant lorsque les milieux naturels sont détruits, le carbone stocké est alors relâché dans l'atmosphère. À l'heure actuelle, **il y a plus d'émissions que de séquestrations de carbone sur le territoire de la CARL**. 122 773 teqCO₂ ont été émis suite aux défrichements et l'artificialisation des sols observés entre 2006 et 2014. Il est primordial de limiter ces pratiques. La mise en place d'actions visant à favoriser le stockage du carbone sur le territoire de la CARL permettrait globalement une séquestration carbone jusqu'à 53 944 teqCO₂. Diminuer la pression sur les milieux naturels améliorerait la séquestration du carbone sur le territoire (sans parler des échanges écosystémiques⁴ associés à la préservation de ces milieux). Tandis que la substitution matériaux des produits bois est nulle mais que la substitution énergie représente 10 512,3 teqCO₂.



Changement d'affectation des sols

- Défrichements +109 138,2 teqCO₂
- Artificialisation +13 634,8 teqCO₂

Stockage du carbone & Substitution énergie des produits bois

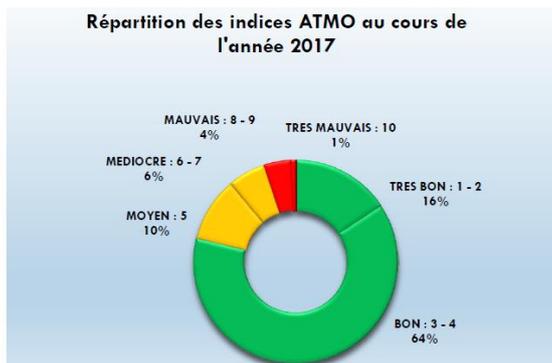
- Séquestration forestière -9 894 teqCO₂
- Séquestration des mangroves -988 teqCO₂
- Séquestration des herbiers -16 359 teqCO₂
- Séquestration des coraux -26 703 teqCO₂
- Bois brûlé par les ménages -6,4 teqCO₂
- Chaleur consommée par le secteur industriel -5 820,2 teqCO₂
- Chaleur consommée par valorisation du biogaz -77 teqCO₂
- Electricité fournie au réseau à partir de biomasse solide -4 318,3 teqCO₂
- Electricité fournie au réseau à partir de biogaz -290,4 teqCO₂
- Puit de carbone lié à la conversion des sols agricoles en sols naturels -15 164,6 teqCO₂

De manière générale, la **qualité de l'air en Guadeloupe et sur le territoire de la CARL est globalement bonne**, la répartition de l'indice ATMO⁵ indique que 80% du temps la qualité de l'air est bonne voire très bonne.

³ HTA = Moyenne Tension, réseau de distribution des installations de production d'électricité

⁴ Réserves de la faune terrestres et marines, protections en cas d'évènements extrêmes (coraux et mangroves) ou encore filtrage de l'eau (mangrove)

⁵ L'indice ATMO est un nombre entier compris entre 1 (TRES BON) ET 10 (TRES MAUVAIS) déterminé pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Il est calculé à partir des concentrations maximales horaires du NO₂, de l'O₃, et des moyennes journalières en PM10. Un sous-indice est affecté à chacun de ces polluants réglementés dans l'air ambiant. L'indice ATMO global correspond au plus élevé. (Source : GWAD'AIR)



Au travers d'un inventaire des polluants du territoire de la CARL (présenté dans ce rapport), il en ressort que le secteur du transport routier est le plus émetteur de GES et qu'il est responsable également d'importantes émissions d'oxydes d'azote (Nox) et de particules (PM10). Localement les carrières peuvent également être particulièrement émettrices de PM10. En situation de fond (loin des sources émettrices), aucun dépassement des valeurs limites n'a été observé sur le

territoire durant l'étude pour les polluants atmosphériques : NO₂ (dioxyde d'azote), SO₂ (dioxyde de soufre), O₃ (ozone) et PM10. Malgré le respect de ces valeurs, le territoire a fait l'objet d'épisodes de pollution en PM10 corrélés avec le passage de poussières désertiques d'origine naturelle.

Le changement climatique en Guadeloupe se traduit par les modifications des conditions climatiques suivantes :

- 1 Selon des simulations réalisées par Météo-France pour la fin du siècle (2090-2100), on assisterait à un renforcement du contraste saisonnier des pluies avec des saisons sèches plus sèches et des saisons humides plus humides. En comparaison au climat actuel et à la période de référence 1971-2000, les précipitations au mois de février diminueraient de 10 à 40% tandis que celles de juillet augmenteraient de 10 à 60%. Cela renforcera le contraste saisonnier des pluies.
- 2 Les projections pour la période 2090-2099, à partir des moyennes des sept postes localisés sur le territoire, indiquent une augmentation des températures moyennes maximales allant de 1.6 à 3.3°C selon le scénario d'émission étudié tandis que les températures moyennes minimales varient entre 3.9 et 4.3°C par rapport à la normale 1981-2010.
- 3 À l'heure actuelle, il n'y a pas de projection régionale solide sur l'évolution du niveau de la mer mais selon le 5ème rapport du Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) l'élévation moyenne pour la période 2081-2100 serait comprise entre +26 cm et +82 cm selon le scénario d'émission étudié par rapport à la période de référence 1986-2005. Cette élévation du niveau de la mer est consécutive au phénomène physique de la dilatation thermique (à courte échéance), une eau plus chaude se dilate et par conséquent « prend plus de place ». Ceci ajouté à la fonte des glaciers et des glaces d'eaux douces (à plus longue échéance) explique les projections. Une des conséquences observables sur le territoire est l'érosion du littoral. Le territoire de la CARL, pôle touristique de la Guadeloupe grâce à ses plages de sable blanc est donc d'autant plus vulnérable aux augmentations du niveau de la mer.

La vulnérabilité du territoire dépend d'une part de l'exposition aux aléas climatiques et d'autre part de la sensibilité des différents milieux et des activités concernés. La sensibilité peut être définie comme « l'état de santé à un instant T », un milieu altéré ou une activité en déclin seront moins aptes à s'adapter aux conséquences du changement climatique et présenteront par conséquent une sensibilité sera grande. **C'est pourquoi il est primordial de travailler à la diminution de notre impact sur le territoire et à l'adaptation de nos activités aux effets du changement climatique.** Le PCAET dans lequel s'est engagée le Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant est un des moyens d'atteindre ces objectifs, via la vision transversale de l'ensemble des enjeux liés à l'atténuation⁶ et à l'adaptation⁷ du changement climatique.

⁶ Diminution des émissions des gaz à effet de serre (et augmentation de la séquestration carbone le cas échéant) : cause des changements climatiques que l'on observe de nos jours.

⁷ Adaptation aux conséquences (négatives ou positives) des changements climatiques d'ores et déjà observables sur le territoire et anticipation des impacts futurs.

2. Contexte de l'étude

2.1. Le changement climatique : un problème mondial aux répercussions locales

2.1.1. Historique du changement climatique

Depuis des centaines de milliers d'années, la planète connaît un climat relativement stable. Ceci est directement dû au phénomène naturel d'effet de serre lié à la présence de Gaz à Effet de Serre (GES) dans l'atmosphère. Or, depuis le XX^e siècle, on observe une augmentation significative de la quantité de ces GES dans l'atmosphère.

En effet, les émissions mondiales de GES générées par les activités humaines (le CO₂, le CH₄, le N₂O, les HFC, les PFC et le SF₆) répertoriés dans le protocole de Kyoto ont augmenté de 70% entre 1970 et 2004. La concentration en CO₂ par exemple (en vert dans le graphe ci-dessous) est passée d'une valeur relativement stable de 280 parties par million (ppm) jusqu'à 1850 à près de 390 ppm en 2009. Les émissions de tous les GES d'origine anthropique suivent la même évolution.

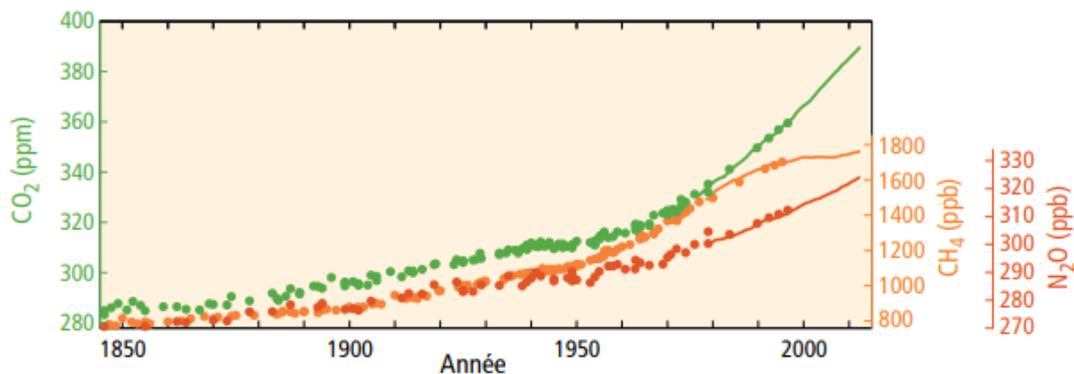


Figure 1 : Evolution de la concentration dans l'atmosphère des trois principaux GES depuis 1850 (source : GIEC, Rapport 5 de 2014)

L'augmentation de la concentration de ces GES, et notamment du CO₂, est directement mise en corrélation avec l'évolution des températures mondiales qui augmentent progressivement depuis le XX^e siècle. Bien que le débat soit encore vif, il existe à ce jour un consensus des experts des questions climatiques, et notamment des scientifiques du GIEC (Groupement d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat), qui s'accorde à attribuer cette forte augmentation à l'activité humaine, qui s'est fortement développée depuis le début de l'ère industrielle.

Le changement climatique apparaît aujourd'hui comme une réalité. Il est donc légitime de s'interroger sur les conséquences que va avoir et qu'a déjà la hausse de la concentration en GES dans l'atmosphère sur la température et sur l'état global de la planète.

À ce jour, de nombreux scénarios d'évolution des émissions de GES et des conséquences sur la température moyenne globale sont étudiés. Ils prévoient une élévation de la température à l'échelle mondiale qui serait comprise, entre 1,8 et 4°C, en valeur moyenne, d'ici 2100 par rapport à la fin du XX^e siècle.

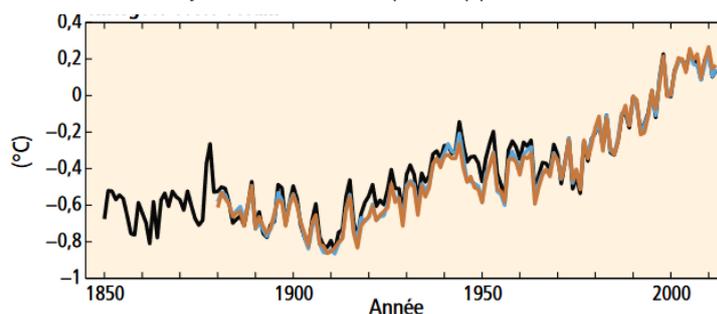


Figure 2 : Moyenne mondiale des anomalies de la température en surface, combinant les terres émergées et les océans (Source : GIEC, rapport 5 de 2014)

Ces modifications des conditions climatiques pourraient avoir des impacts directs sur la fréquence et l'intensité des événements climatiques naturels qui surviennent déjà : des sécheresses plus intenses, des inondations plus nombreuses, une élévation du niveau des océans, l'extinction de certaines espèces animales et végétales sont quelques-unes des conséquences prévisibles.

Face à ce constat, limiter ces modifications climatiques apparaît comme un enjeu majeur du XXI^e siècle. Les émissions de gaz à effet de serre d'origine humaine étant majoritairement liées à la combustion de ressources fossiles, la réduction de la consommation de ces ressources entrainerait donc mécaniquement une baisse des émissions. Cela permettrait également de réduire la vulnérabilité à l'augmentation inéluctable du coût de l'énergie.

2.1.2. Les engagements de réduction des émissions de GES

Face à la réalité du changement climatique, des objectifs de réduction des émissions ont été fixés à toutes les échelles territoriales. L'objectif fixé au niveau mondial est de contenir la hausse de température à 2°C d'ici 2100 par rapport à 1850. Pour ce faire, il est nécessaire de diviser les émissions mondiales de GES par deux par rapport au niveau de 1990 d'ici 2050 pour se rapprocher des scénarios les plus optimistes et pour limiter les conséquences du réchauffement climatique.

Afin d'éviter que la tendance actuelle ne se prolonge, et pour ne pas se limiter à un simple ralentissement de l'augmentation des émissions de GES, des objectifs à court et long termes, et à différentes échelles géographiques ont été fixés :

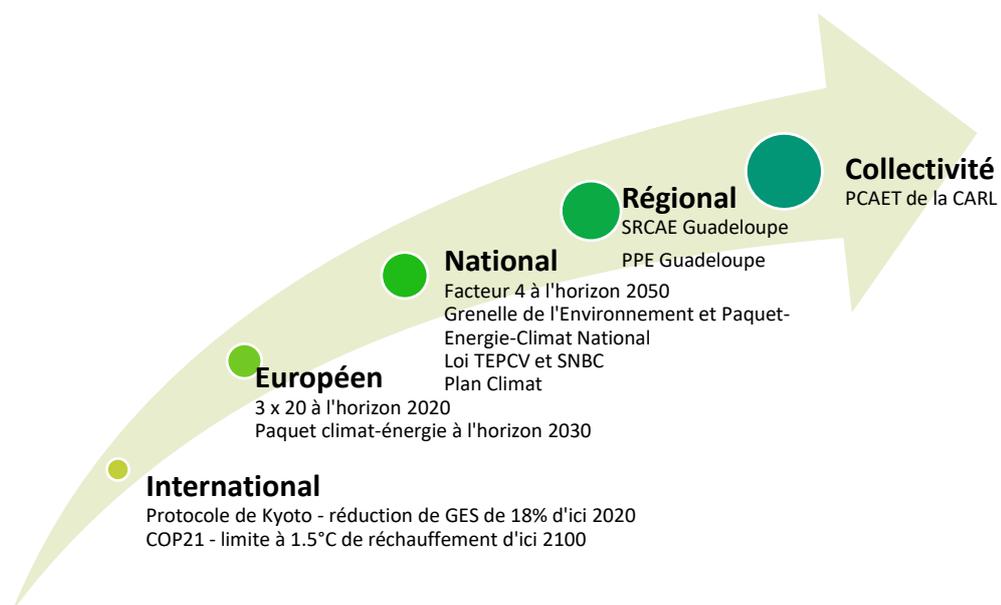


Figure 3 : Rappel des différents niveaux d'engagement en faveur de la lutte contre le changement climatique (source : H3C-CARAÏBES, 2018)

(a) Niveau international

Au niveau international, en 1997, un engagement planétaire a été pris par les états signataires du **Protocole de Kyoto**, celui d'agir activement pour lutter contre le changement climatique et réduire les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2012. Entré en vigueur en février 2005, ce protocole vise à réduire les émissions mondiales de GES de 5,2% sur la période 2008-2012, par rapport au niveau de 1990, année de référence. Pour ce faire, il fixe des objectifs spécifiques par pays de réduction ou de limitation des émissions de GES (8% globalement pour l'Union Européenne, et plus particulièrement un retour au niveau de 1990 pour la France).

Selon le rapport publié en novembre 2009 par l'Agence européenne pour l'environnement, les émissions de l'Union Européenne ont décliné en 2008 pour la quatrième année consécutive et ont atteint leur plus bas niveau

depuis 1990. La France a par exemple déjà atteint des niveaux d'émissions inférieurs aux objectifs qui lui étaient fixés par Kyoto et se situe environ 5% en dessous du niveau de 1990.

Suite à l'amendement de Doha en 2012, une deuxième période d'engagement a été ouverte de 2013 à 2020. Il prend en compte les élévations de GES enregistrées et fixe à 18% les réductions d'émissions à atteindre par les pays développés d'ici 2020. Par ailleurs, un premier accord international sur le climat a également été signé à Paris en 2015 lors de la **21^{ème} Conférence de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (COP21)**. 169 pays et l'UE ont ratifiés cet accord fixant la limite du réchauffement climatique à 1,5°C d'ici 2100 à travers notamment le désinvestissement des énergies fossiles. Le 8 octobre 2018, le GIEC a publié un rapport spécial sur les conséquences d'une augmentation des températures mondiales de 1.5°C (voir figure 4).



Le Groupe d'expert Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC)⁸

Le GIEC est le principal organe international chargé d'évaluer le changement climatique. Il a été créé en 1988 par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) et par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) pour fournir au monde une vision scientifique claire de l'état actuel des connaissances en matière de changements climatiques et de leur incidence potentielle sur l'environnement et la sphère socio-économique. La même année, l'Assemblée générale des Nations Unies approuvait cette initiative de l'OMM et du PNUE.

Le GIEC est un organe scientifique. Il a pour mission d'examiner et évaluer les données scientifiques, techniques et socio-économiques les plus récentes publiées dans le monde et utile à la compréhension des changements climatiques. Il n'est pas chargé de conduire des travaux de recherche, ni de suivre l'évolution des données ou paramètres climatologiques.

Du fait de sa nature scientifique et intergouvernementale, le GIEC est en mesure d'offrir des ressources uniques aux décideurs en matière d'information scientifique rigoureuse et équilibrée. En souscrivant aux rapports du GIEC, les gouvernements reconnaissent la légitimité de leur contenu scientifique. Les travaux de l'organisation se veulent, par conséquent, utiles pour la prise de décision, mais sans intention de dicter l'action à engager.

⁸ Source site du GIEC (IPCC en anglais) https://www.ipcc.ch/home_languages_main_french.shtml

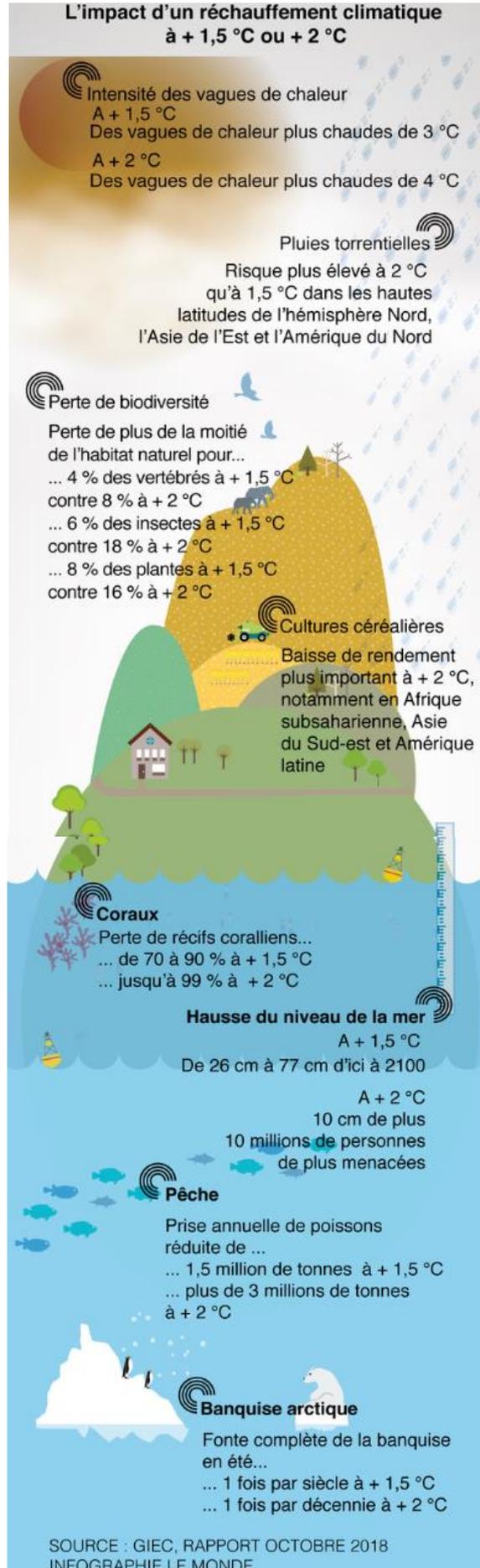


Figure 4 : Conséquences d'un réchauffement climatique de 1.5°C, source rapport spécial du GIEC du 8 octobre 2018, infographie Le Monde.fr (https://www.lemonde.fr/climat/article/2018/10/08/ce-qu-il-faut-retenir-du-rapport-du-giec-sur-la-hausse-globale-des-temperatures_5366333_1652612.html)

(b) Niveau européen

Au sein de l'Union Européenne, la prise en charge politique de la lutte contre le changement climatique a pris la forme d'une redistribution interne entre pays membres des objectifs communautaires souscrits à Kyoto, à savoir un objectif de **réduction de 8% des émissions de GES pour l'Europe des 15**, sur la période 1990-2012. Tout comme lors des engagements du Protocole de Kyoto, les efforts à fournir ont été répartis entre les pays membres.

En anticipant la période « post-Kyoto », l'Union a donc adopté en 2008 le paquet climat-énergie qui définit les ambitions des « **3x20** » pour 2020 : réduire de 20% les émissions de GES, améliorer de 20 % l'efficacité énergétique et porter à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie (**50% dans les départements d'Outre-Mer**). En 2014, de nouveaux objectifs à l'horizon 2030 ont été fixés : **40% de réduction des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990, 27% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique et 27% d'efficacité énergétique**.

(c) Niveau national

Pour renforcer le Plan Climat en intégrant des mesures nationales de long terme et participer activement à l'objectif international, la France s'est engagée à **diviser par 4 ses émissions de GES enregistrées en 1990 d'ici 2050 : c'est l'objectif du Facteur 4**. Ce niveau d'exigence est exprimé dans la loi sous la forme d'une réduction de l'intensité carbone de 3% des émissions par an. Au niveau national, des outils réglementaires et/ou d'incitation ont été mis en place pour un respect des objectifs de contribution concrète de la France aux ambitions internationales : **le Grenelle de l'Environnement et le Paquet-Energie-Climat National**. En 2015, la loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) définit notamment **la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC)** permettant la mise en œuvre de la transition vers une économie bas carbone à travers la publication de recommandations et de points de vigilance⁹. La SNBC engage la France à réduire de 75% ses émissions de GES d'ici 2050 par rapport à 1990, soit à atteinte le facteur 4. Le 6 juillet 2017, le Ministère de la transition écologique et solidaire présente **le plan climat national**¹⁰. Il a pour objectif d'améliorer le quotidien de toutes les Françaises et tous les Français, d'en finir avec les énergies fossiles, de s'engager vers la neutralité carbone, d'encourager le potentiel des écosystèmes et de l'agriculture, de faire de la France le numéro 1 de l'économie verte, d'intensifier la mobilisation internationale sur la diplomatie climatique et de **rendre irréversible la mise en œuvre de l'Accord de Paris**.

(d) Niveau régional

Le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE), est défini par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 sur l'engagement national pour l'environnement (Grenelle II). Il est co-élaboré par le Président du Conseil régional et le Préfet de Région avec l'appui de l'ADEME. Il constitue la traduction au niveau régional des axes stratégiques du Grenelle II pour l'aménagement du territoire en concordance avec le développement durable : maîtrise de la demande en énergie, valorisation du potentiel d'énergies renouvelables, réduction des émissions de GES, réduction et prévention de la pollution atmosphérique sans oublier l'adaptation au changement climatique.

Ce document cadre permet donc aux territoires de fixer des ambitions spécifiques en termes de quantité installée d'énergie électrique produite à partir de sources renouvelables ajustés à la réalité du contexte local. En Guadeloupe, les ambitions qui ont été fixés dans le SRCAE découlent directement des objectifs du PRERURE définis eux-mêmes à partir de ceux du Grenelle. Le SRCAE vise donc les objectifs énoncés dans le Grenelle et le Facteur 4 en 2050 mais adopte une planification adaptée au contexte guadeloupéen. Les objectifs suivants ont donc été fixés :

À l'horizon 2020 : 50% d'énergie renouvelable dans le mix électrique et 25% d'énergie finale renouvelable

⁹ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/strategie-nationale-bas-carbone-snbc>

¹⁰ https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/2017.07.06%20-%20Plan%20Climat_0.pdf

À l'horizon 2030 : 75% d'énergie renouvelable dans le mix électrique et 50% d'énergie finale renouvelable

À l'horizon 2050 : Autonomie énergétique et l'atteinte des objectifs du Facteur 4

Entre temps, la **Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) de la Guadeloupe 2016-2023** a été adopté le 19 avril et publié au journal Officiel n°94 du 21 avril 2017 par le Conseil Régional de Guadeloupe. Les objectifs ont été réhaussé :

À l'horizon 2020 : 50% d'énergie renouvelable dans les consommations finales (toutes énergies et tous secteurs)

À l'horizon 2023 : Installer 261 MW d'énergies renouvelables supplémentaires par rapport à 2013 (x3)

À l'horizon 2030 : Autonomie énergétique

2.1.3. Les engagements spécifiques de la France en faveur de l'adaptation au changement climatique

Si des objectifs ont été fixés en matière d'atténuation des GES dans l'atmosphère, la France s'est également engagée dans l'adaptation au changement climatique, stratégie visant à réduire la vulnérabilité des territoires aux effets et impacts des modifications climatiques attendues. L'élément fondateur qui a notamment marqué cette démarche est la loi votée à l'unanimité au Sénat et à l'Assemblée Nationale en 2001 (Art. L229-1 Code de l'Environnement) reconnaissant « *la lutte contre l'intensification de l'effet de serre et la prévention des risques liés au réchauffement climatique [comme des] priorités nationales* ».

Dans ce but, la France a entamée plusieurs actions-clés visant à réduire la vulnérabilité des territoires et de l'ensemble des secteurs socioéconomiques. Ces actions sont présentées ci-dessous.

(a) L'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC)

Afin d'identifier les enjeux liés au réchauffement climatique global et de s'adapter aux éventuelles conséquences socioéconomiques, la France a impulsé la création de l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique (ONERC) par la loi du 19 février 2001. La création de cet organisme a permis de donner un caractère prioritaire à la lutte contre l'effet de serre et à la prévention des risques liés au réchauffement climatique.

L'ONERC a ainsi trois principales missions :

- ▶ Réaliser la collecte et la diffusion des informations sur les risques du changement climatique ;
- ▶ Construire des recommandations sur les mesures d'adaptation à envisager pour limiter les impacts du changement climatique ;
- ▶ Représenter l'interlocuteur privilégié du GIEC en France.

Ces missions font donc de l'ONERC l'acteur de référence sur ces thématiques, un acteur directement rattaché au Ministère de la transition écologique et solidaire.



Zoom sur l'ONERC et l'Outre-Mer

L'ONERC a également permis de mettre en évidence la vulnérabilité des départements, territoire et collectivités d'Outre-Mer au changement climatique, grâce notamment à l'organisation de deux colloques importants¹¹ :

¹¹ ONERC, juin 2011, La lettre aux élus de l'Observatoire National sur les Effets du Réchauffement Climatique http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_lettre_9.pdf

- Le premier organisé en décembre 2006 avec le Conseil Général de Martinique portant sur « Changement climatique, la Caraïbe en danger » ;
- Le second organisé en juillet 2008 sur l'île de La Réunion avec l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et le Conseil Régional de La Réunion portant sur « L'Union européenne et l'outre-mer, stratégies face au changement climatique et à la perte de biodiversité ».
- En plus de ces deux initiatives, l'organisme apporte un soutien technique à l'Initiative française sur les récifs coralliens (IFRECOR) pour la mise en place d'observatoires locaux du changement climatique. Par ailleurs, l'ONERC a également publié en 2012 son rapport « Les outre-mer face au défi du changement climatique » portant spécifiquement sur les territoires ultramarins¹².
- Enfin, il est important de préciser que la présidence de l'ONERC assurée depuis 2002 par Paul VERGES, homme politique de La Réunion, a permis d'une façon générale de placer les départements, collectivités et territoires d'Outre-Mer comme un enjeu prépondérant de la stratégie française de lutte contre le changement climatique.

(b) Le groupe interministériel sur l'évaluation des impacts du changement climatique, du coût des dommages et des mesures d'adaptation en France

La France avait pour objectif la création d'une politique d'adaptation au changement climatique. Des travaux préalables ont donc été réalisés afin de cerner les impacts du changement climatique en France et d'en estimer le coût. Le but étant à terme de fournir des pistes préalables d'adaptation. Dans ce cadre, le « Groupe Interministériel sur l'évaluation des impacts du changement climatique, du coût des dommages et des mesures d'adaptation en France » a été créé et s'est réuni de 2007 à 2009 afin d'apporter des éclairages sectoriels d'ordre économique ainsi que des ordres de grandeur sur l'impact économique du changement climatique sur la France et le coût des actions d'adaptation qui devront être mises en œuvre pour limiter et réduire ces impacts.

Ce groupe interministériel a été constitué de directions de plusieurs ministères et d'experts qui ont défini les méthodologies appliquées ainsi que les hypothèses appliquées.

Au terme de cette étude, un rapport final a été publié en septembre 2009¹³ présentant les éléments méthodologiques, les impacts du changement climatique et les coûts associés, ainsi que les opportunités identifiées pour la France. Le rapport a ainsi principalement mis en évidence des pertes pour le secteur agricole, une baisse de la disponibilité de la ressource en eau dans les zones déjà en difficultés, une hausse du niveau de la mer avec des milliers de logements concernés, etc. Cette étude a été la première du genre en France.

(c) Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique

Dans la continuité des travaux du Groupe Interministériel, la France a entamé une large concertation en 2010 visant à définir des orientations et des actions en matière d'adaptation au changement climatique. Le but de cette concertation était d'élaborer le Plan National d'Adaptation au Changement climatique (PNACC).

Ce plan a quatre principaux objectifs :

- ▶ Améliorer la connaissance sur les effets du changement climatique afin d'apporter des éclairages pertinents aux acteurs publics pour faciliter les prises de décisions ;

¹² ONERC, 2012, Les outre-mer face au défi du changement climatique http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/ONERC_Rapport_outre-mer_2012_extrait.pdf

¹³ Groupe interministériel sur l'évaluation des impacts du changement climatique, du coût des dommages et des mesures d'adaptation en France, septembre 2009, Rapports du groupe de travail interministériel sur l'évaluation des impacts du changement climatique, du coût des dommages et des mesures d'adaptation en France <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Rapport-du-groupe-de-travail,10875>

- ▶ Intégrer l'adaptation dans les politiques publiques existantes afin de garantir la cohérence d'ensemble et de refléter la nature transversale de l'adaptation ;
- ▶ Informer la population sur les effets et impacts attendus du changement climatique et les mesures d'adaptation afin que chacun puisse s'appropriier les enjeux et agir. Cela passe également par la sensibilisation des élus et des décideurs ;
- ▶ Identifier les interactions possibles entre les activités ainsi que les responsabilités en termes de mise en œuvre et de financement des actions.

Entré en vigueur en juillet 2011, 84 actions ont découlé de cette concertation nationale. Vingt domaines ont également été définis à partir des thèmes évoqués lors de la concertation nationale.

Après la COP21, il convenait d'actualiser sa politique d'adaptation en cohérence avec l'Accord de Paris. En lançant les travaux de son deuxième Plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC-2), la France vise une adaptation effective dès le milieu du XXI^e siècle à un climat régional en métropole et dans les outre-mer cohérent avec une hausse de température de +1,5 à 2 °C au niveau mondial par rapport au XIX^e siècle. Les travaux de concertation nationale qui ont nourri ce nouveau plan se sont appuyés sur les évaluations du 1^{er} PNACC 2011-2015. Cette concertation a mobilisé près de 300 participants entre l'été 2016 et l'été 2017. Ceux-ci ont élaboré collectivement des recommandations (34 fiches thématiques) selon 6 axes :

- ▶ Gouvernance et pilotage
- ▶ Connaissance et information, incluant la sensibilisation
- ▶ Prévention et résilience
- ▶ Adaptation et préservation des milieux
- ▶ Vulnérabilité de filières économiques
- ▶ Renforcement de l'action internationale

On compte 58 actions à réaliser sous 5 ans. Des évolutions importantes sont proposées à travers ce deuxième Plan national d'adaptation au changement climatique. Elles concernent notamment un meilleur traitement du lien entre les différentes échelles territoriales, le renforcement de l'articulation avec l'international et le transfrontalier et la promotion des solutions fondées sur la nature.¹⁴

Tableau 1 : Les vingt domaines d'actions définis dans le cadre de la concertation nationale d'adaptation au changement climatique (source : ONERC, 2011, Plan National d'adaptation de la France aux effets du changement climatique 2011-2015)

Actions transversales	Urbanisme et cadre bâti	Agriculture	Recherche
Santé	Tourisme	Gouvernance	Risques naturels
Eau	Information	Littoral	Montagne
Biodiversité	Formation	Énergie et industrie	Forêt
Financement et assurance	Pêche et aquaculture	Infrastructures de transport	Actions européennes et internationales



Zoom sur les PNACC (1 et 2) et l'Outre-Mer

Au regard de leurs localisations géographiques et de leurs particularités climatiques, écologiques et socioéconomiques, une concertation spécifique a été réalisée dans les régions d'Outre-Mer mi 2010. Les débats qui s'y sont tenus ont mis en évidence la cohérence entre les recommandations avancées dans les rapports des groupes de travail nationaux et les enjeux spécifiques des territoires dits ultra-marins. Toutefois, il a également été précisé que de nombreuses mesures d'adaptation proposées

¹⁴ <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/adaptation-france-au-changement-climatique#e2>

dans le cadre du PNACC nécessiteront des approfondissements préalables spécifiques afin d'assurer une déclinaison pertinente dans les territoires d'Outre-Mer¹⁵.

Dans le second PNACC, il est dit que « le récent contexte législatif rappelle que la vulnérabilité des outre-mer face au changement climatique doit être prise en compte. Ainsi la loi n°2017-256 du 28 février 2017 de programmation relative à l'égalité réelle outre-mer inscrit la prise en compte de la vulnérabilité face au changement climatique dans les plans de convergence et la loi n°2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité [...] indique que la perte de « biodiversité ultramarine doit être stoppée afin de préserver son rôle en faveur de l'adaptation des territoires au changement climatique ».¹⁶

2.1.4. Rappel des objectifs du Grenelle de la Mer pour l'Outre-Mer

La France s'est également engagée en faveur de la mer et des océans qui constituent les premiers potentiels de vie de l'Humanité avec le *Grenelle de la Mer* lancé dès 2009. Le projet national vise essentiellement la mise en œuvre d'outils de gouvernance nationaux et régionalisés des politiques maritimes et littorales, pour chacune des façades de la France métropolitaine et de l'Outre-mer. Le projet s'est organisé en quatre étapes-clés détaillées dans le schéma ci-dessous.

Figure 5 : Retour sur le processus du Grenelle de la Mer (source : MEDDE, mars 2013)

Le projet vise donc à remettre au premier plan la mer et les océans qui couvrent près de 72% de la Planète. Dans ce cadre, les départements et Régions d'Outre-mer (DOM-ROM) ont constitué une pièce maîtresse de ce projet national puisque grâce à eux, la France représente la deuxième plus grande zone maritime au monde avec 11 millions de kilomètres de zones côtières.

À l'issue des deux premières années consacrées au processus de concertation et de consultation nationale, parmi les 137 engagements pris pour inscrire les activités maritimes dans une perspective de développement durable, des engagements et objectifs spécifiques ont été dictées pour l'Outre-Mer. Ils sont rappelés ci-dessous :



¹⁵ ONERC, mai 2012, L'adaptation de la France au changement climatique

¹⁶ Le Plan National d'Adaptation au Changement Climatique PNACC 2, Ministère de la transition écologique et solidaire, décembre 2018

Energies renouvelables	<ul style="list-style-type: none"> • Objectif de 50% d'EnR dans la consommation d'énergie finale en outre-mer d'ici l'horizon 2020 • Objectif de 3% de contribution des différentes énergies marines dans un scénario global à l'horizon 2020 • Faire de l'Outre-Mer la vitrine française des EnR
Transport maritime	<ul style="list-style-type: none"> • Développer un réseau inter-îles permettant une intégration économique • Expérimenter le transport maritime afin d'évaluer la demande de transport maritime de même qu'une offre complémentaire de cabotage entre les Antilles et la Guyane • Développer l'écoconception et la gestion des navires et encourager /organiser la constitution d'une filière industrielle de démantèlement, de recyclage et de dépollution des navires, en favorisant une approche développement durable
Coraux et mangroves	<ul style="list-style-type: none"> • Améliorer les mesures de protection des mangroves et des récifs coralliens • Instaurer un institut et un observatoire de la mangrove
Pêches maritimes	<ul style="list-style-type: none"> • Mieux intégrer les activités de pêche à l'économie littorale, en tenant compte des spécificités locales • Développer et valoriser des procédés de pêche durable, plus respectueux de la ressource disponible, et économes en énergie • Protéger les espèces en danger et les espaces sensibles • Mieux intégrer les collectivités d'Outre-Mer dans leur bassin régional • Développer Ides aquacultures intégrées et écologiquement soutenables
Littoral et déchets	<ul style="list-style-type: none"> • Développer des activités littorales touristiques dans une perspective de développement durable • Réduction drastique des pollutions d'origine tellurique et gestion des macrodéchets et déchets flottants • Aménagement et gestion intégrée du littoral dans une perspective de développement durable
Gouvernance nationale et infranationale des zones littorales	<ul style="list-style-type: none"> • Adapter les mesures d'incitation à la réduction des flottes • Créer un pôle d'initiative de la mer rattaché au conseil maritime ultramarin • Développer les démarches contractuelles Etat-collectivités type Gestion Intégrée des Zones Côtières • Développer la coopération régionale en matière de gestion intégrée
Recherche et Innovation	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcer les moyens d'observation Outre-Mer • Renforcer la protection des récifs coralliens dans les territoires d'Outre-Mer

Figure 6 : Les engagements du Grenelle de la Mer pour l'outre-Mer (source : MEEDE, mars 2012, Le Grenelle de la Mer : Deuxième rapport d'étape)

Des engagements qui rappellent le poids important de l'Outre-Mer et les efforts qu'il faudra fournir afin d'atteindre ces objectifs. D'autant plus que les impacts attendus du changement climatique devraient complexifier l'atteinte de ces objectifs.

2.1.5. Les institutions à l'échelle de la Caraïbe

Au nombre de quatre, elles n'ont eu d'autre choix que de s'intéresser au changement climatique du fait de son impact sur les petits états insulaires.

► **ORGANISATION DES ÉTATS DE LA CARAÏBE ORIENTALE (OECO)¹⁷**

La protection de l'environnement dans le cadre du développement durable des Petites Antilles est une priorité stratégique que les pays ont formalisée au travers de la Déclaration de St George, signée en avril 2001 par les Ministres de l'Environnement de l'OECO.

Révisée en 2006, la Déclaration de St George définit les grands principes qui guident l'action de l'OECO en faveur de l'Environnement. Le Principe n°8 légitime l'action de l'Organisation par rapport aux causes et à l'impact du Changement climatique. Il s'agit de réduire le risque sur le capital naturel et humain résultant du changement climatique (RRACC), les objectifs du projet RRACC sont les suivants :

- Renforcer le cadre institutionnel concernant l'adaptation au changement climatique ;
- Mettre en place des actions ciblées en matière de gestion des ressources ;
- Encourager la collecte de données sur les impacts du phénomène ;
- Développer un programme de sensibilisation sur le changement climatique.

Dès le début du projet, les secteurs de la gestion du littoral et des ressources en eau ont été identifiés comme prioritaires et devant faire l'objet d'actions immédiates. Il a alors été décidé que les actions du projet RRACC seraient orientées vers la promotion de la récupération de l'eau de pluie, l'amélioration des circuits d'évacuation, le traitement des eaux usées, le recyclage notamment dans les hôtels et commerces. Des orientations ont également été prises par l'OECO concernant l'énergie avec en 2011, la création d'une agence de régulation de l'électricité (ECERA). Ce projet vise à établir et rendre opérationnelle une approche régionale en matière de développement de la production d'électricité dans les pays de l'OECO.

Cette agence a pour fonctions de :

- Définir et mettre en place les mécanismes de réduction des coûts de l'électricité
- Diversifier les sources de production d'énergie alternatives aux énergies fossiles afin de diminuer les impacts de la variation des prix.
- Instaurer des règles d'entrée et de sortie du marché de la production d'électricité à partir de ressources renouvelables et mettre en place un système de licences (habilitations).

► **ASSOCIATION DES ÉTATS DE LA CARAÏBE (AEC)¹⁸**

Le changement climatique était l'un des sujets phares de la 20^{ème} réunion ordinaire du Conseil des Ministres de l'AEC qui s'est déroulée en mars 2015 au Guatemala. En conclusions de cette réunion les ministres de l'AEC soulignent que le dioxyde de carbone représente 60 % du total des gaz contribuant à l'effet de serre et qu'il provient principalement de la combustion de carburant d'origine fossile. Une part non-négligeable de l'émission de gaz carbonique est directement liée au secteur du transport qui en produit 25 % à lui seul. L'AEC met en exergue la difficulté du défi de réduction de la production de gaz carbonique provenant de l'activité aérienne étant donné le caractère indispensable de ce secteur du fait de l'insularité et de l'importance du tourisme dans l'économie régionale.

► **COMMISSION ÉCONOMIQUE POUR L'AMÉRIQUE LATINE ET LA CARAÏBE (CEPALC)¹⁹**

Dans son rapport « The economics of climate change in Latin America and the Caribbean : paradoxes and challenges », datant de novembre 2014, la CEPALC souligne l'insuffisance des mesures prises par les pays membres de ONU afin de limiter leurs émissions de gaz à effet de serre nécessaire à la stabilisation du climat.

¹⁷ Organisation dont la Guadeloupe ne fait pas partie mais dont Saint-Martin à le statut d'observateur

¹⁸ Organisation dont la Guadeloupe fait partie en son nom propre

¹⁹ Organisation dont la Guadeloupe fait partie en tant que membre associée après avis favorable de l'Etat Français (membre de la CEPALC)

Le rapport met aussi en lumière la vulnérabilité de l'Amérique latine et de la Caraïbe face au changement climatique tout autant que le manque de données, de connaissance des réponses adaptées au phénomène, leurs coûts et leurs bénéfices économiques. En effet, l'Amérique latine et la Caraïbe émettent seulement 9 % de la production de gaz à effet de serre mondiale, pourtant la région reste très exposée aux répercussions du phénomène.

Le coût global des mesures d'adaptation au changement climatique s'élèverait entre 4 et 100 milliards de dollars américains en moyenne par an. Tandis que le montant d'investissement nécessaire à la diminution des impacts du changement climatique en Amérique latine jusqu'à 2030 est évalué à environ 23 milliards de dollars américains pour le secteur de la gestion de l'eau. Par ailleurs, entre 405 et 1726 milliards de dollars seraient nécessaires à la création d'infrastructures supplémentaires. Le coût des mesures de protection des zones côtières serait quant à lui estimé entre 570 et 680 millions de dollars.

► CARICOM²⁰

Reconnaissant la vulnérabilité du développement économique de la Caraïbe face aux changements climatiques, les pays membres de la CARICOM ont approuvé la création d'un organe permanent référent sur ces questions environnementales : le Centre sur le Changement Climatique de la CARICOM (CCCCC), basé à Belize, a été créé en juillet 2005. Sa mission est d'améliorer la capacité des pays de la Caraïbe à gérer et réduire les risques liés aux changements climatiques. Il poursuit 5 objectifs :

- Promouvoir la protection du système climatique mondial avec un focus sur la Caraïbe
- Accroître les capacités des institutions régionales à coordonner les réponses nationales aux effets du changement climatique
- Jouer le rôle de support technique et de conseil sur les orientations des politiques sur les sujets liés au changement climatique
- Promouvoir l'éducation et la prise de conscience du public sur les enjeux du changement climatique
- Faciliter la concertation lors de négociations sur cette thématique

2.2. Le Plan Climat Air Energie Territorial : un outil pour la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant

2.2.1. Pourquoi un Plan Climat Air Energie Territorial ?

La loi portant l'Engagement national pour l'Environnement (ENE), dite Loi Grenelle 2, parue au Journal Officiel le 12 juillet 2010, impose aux collectivités territoriales et locales de plus de 50 000 habitants la réalisation d'un bilan des émissions des gaz à effet de serre et l'adoption d'un Plan Climat Energie Territorial d'ici la fin 2012. Le Plan Climat Energie Territorial (PCET) constitue donc un projet territorial de développement durable dont la finalité est la lutte contre le changement climatique. Il vise ainsi deux objectifs :

- Limiter l'impact du territoire sur le climat en réduisant ses émissions de GES dans la perspective du facteur 4. **C'est la politique d'atténuation du changement climatique ;**
- Réduire la vulnérabilité du territoire aux effets et impacts attendus du changement climatique. **C'est la politique d'adaptation au changement climatique.**

Il doit être directement cohérent avec les objectifs formulés dans le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE).

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) du 17 août 2015 a entraîné l'évolution des PCET vers les Plans Climat Air Energie Territorial (PCAET). En confiant l'élaboration et la mise en œuvre des

²⁰ Organisation dont la Guadeloupe ne fait pas partie au moment où nous écrivons ce rapport

plans climat aux seuls établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants d'ici le 31 décembre 2018, l'article 188 de la loi de transition énergétique :

- ▶ Met fin à la superposition des plans climat sur un même territoire
- ▶ Généralise de manière coordonnée les politiques de lutte contre le changement climatique et de lutte contre la pollution de l'air sur une large partie du territoire national
- ▶ Inscrit la planification territoriale climat-air-énergie à un échelon représentatif des enjeux de mobilité (bassin de vie) et d'activité (bassin d'emploi).

La LTECV renforce également le rôle des EPCI porteurs d'un PCAET en les nommant coordinateurs de la transition énergétique et en faisant des autorités organisatrices de l'énergie. Sachant que les collectivités occupent une place centrale dans les politiques liées au changement climatique, elles sont de véritables acteurs-clés qui doivent directement permettre d'atteindre l'ensemble des objectifs fixés. En tant qu'acteur de la politique locale, elles contribuent aux émissions nationales de GES pour environ 12%. Toutefois, au travers de leur politique d'aménagement du territoire et d'urbanisme, d'habitat, de transport, etc., elles agissent indirectement sur plus de 50% des émissions.

Dans ce contexte, ce PCAET est commandité par la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant. La Communauté d'Agglomération a choisi le bureau d'étude H3C-CARAÏBES pour la réalisation du présent PCAET qui consiste à :

- ▶ Réaliser le diagnostic territorial de la production et de la consommation d'énergie, des émissions de GES et de polluants sur son territoire et de celles engendrées par son patrimoine et ses services
- ▶ Identifier les potentiels de développement des énergies renouvelables (EnR), d'optimisation des réseaux de distribution d'énergie
- ▶ Etablir un plan d'actions favorisant des réductions quantifiables des émissions de GES - notamment pour les secteurs les plus émetteurs sur lesquels des actions d'animation et de soutien de la CARL peuvent induire une baisse - et le développement du potentiel de séquestration du CO₂
- ▶ Réaliser l'analyse des vulnérabilités socio-économiques et environnementales de son territoire aux effets du changement climatique et identifier les zones les plus sensibles
- ▶ Proposer un plan d'actions permettant à la CARL de réduire sa vulnérabilité face au changement climatique déjà engagé
- ▶ Mettre en place une politique de concertation afin de faire émerger une dynamique de mobilisation et de mise à contribution des principaux acteurs autour d'objectifs et d'actions où la CARL ne serait pas la seule impliquée.
- ▶ Dans le plan d'actions, assurer l'exemplarité de la collectivité par le développement et la mise en cohérence de ses différentes politiques sectorielles et des actions de ses services au regard des enjeux climat-air-énergie et du développement durable, et d'assurer le suivi du plan d'actions pour maximiser sa pérennité

2.2.2. L'outil Bilan Carbone®

(a) Qu'est-ce que l'outil Bilan Carbone® ?

Le Bilan Carbone® Territoire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant a été réalisé à l'aide de la version 7 de l'outil Bilan Carbone®. La méthode Bilan Carbone® est une méthode développée par l'ADEME qui permet une comptabilisation des émissions de gaz à effet de serre directes ou induites par une activité à partir de données facilement disponibles. Elle s'applique à l'ensemble des activités socioéconomiques et sociodémographiques s'exerçant sur un territoire. Le Bilan Carbone® constitue à la fois une démarche et un outil de calcul. Il constitue un moyen concret de prise en compte des réalités du changement climatique sur le territoire. À ce jour, elle est la méthode la plus utilisée en France et est également internationalement reconnue.

Les motifs visant à retenir ce choix méthodologique sont donc multiples :

- Méthode la plus utilisée aujourd'hui en France et élaborée par un organisme de référence (ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) ;

- Méthode éprouvée, qui ne cesse de s'améliorer et qui apporte une vision globale de la situation en considérant à la fois les émissions directes et indirectes ;
- Mise à disposition du tableur de calcul à l'issue de la mission, ce qui permet à la Communauté d'Agglomération de disposer d'un outil et d'un bilan actualisable considérant l'ensemble des GES ;
- Transparence dans les données et les facteurs d'émissions puisque ces derniers sont publiés par l'ADEME et avec les limites de la méthode connues (détermination des périmètres, difficulté de récolte de certaines données notamment sur le périmètre global) ;
- Existence de modules adaptés à l'analyse d'un « territoire » ou du patrimoine propre d'une collectivité ;
- Possibilité de réaliser des simulations économiques à la fois sur l'évolution des prix des énergies et matières, et sur l'instauration de taxes sur ces énergies ;
- Etc.

En hiérarchisant les postes d'émissions en fonction de leur importance, il s'agira de prioriser les actions les plus efficaces et pertinentes à mettre en œuvre.

(b) Les postes étudiés dans le Bilan Carbone Territoire

Au total, 10 postes ont été étudiés dans le Bilan Carbone Territoire. Ils sont détaillés ci-dessous :

Tableau 2 : Les différents postes étudiés dans le Bilan Carbone Territoire de la CARL

Intitulé des postes	Emissions relatives
Industries de l'énergie	Aux combustions fossiles et production GES issues des EnR
Procédés industriels	Aux combustibles fossiles et à l'électricité des autres industries
Tertiaire	Aux combustibles fossiles et à l'électricité dans le tertiaire
Résidentiel	Aux combustibles fossiles et à l'électricité dans le résidentiel
Agriculture et pêche	Aux combustibles fossiles et à l'électricité, émissions des GES des cheptels et utilisation d'engrais
Transport de marchandises	Aux combustibles liés aux engins de transport de marchandises
Déplacements de personnes	Aux combustibles liés aux moyens de transport de personnes
Construction et voirie	Aux combustibles et matières premières utilisées pour la construction, entretien et construction des réseaux viaires
Fin de vie des déchets	À la fin de vie des déchets produits sur le territoire
Intrants	Aux combustibles fossiles et à l'électricité et autres émissions des GES liées à la fabrication de biens de consommation et à la confection de repas

(c) Les postes étudiés dans le Bilan Carbone Patrimoine & Compétences

Au total, 7 postes ont été étudiés dans le Bilan Carbone Patrimoine et Compétences. Ils sont détaillés ci-dessous :

Tableau 3 : Les différents postes étudiés dans le Bilan Carbone Patrimoine & Compétence de la CARL

Intitulés des postes	Emissions relatives
Energie	Aux combustibles fossiles ou d'origine organique et à l'électricité
Hors énergie	Sources fixes ne découlant pas de l'usage de l'énergie (émanation des engrais, fuites de circuits de climatisation, ...)
Intrants	À l'achat de biens de consommation et à la confection de repas
Fret	Aux engins de transport de marchandises (courriers, gravas, ...)
Déplacements	Aux moyens de transport de personnes (agents et visiteurs)
Déchets directs	Aux déchets produits sur le territoire y compris les déchets dangereux et les fuites d'halocarbure
Immobilisations	À la fabrication des bâtiments, voirie, outils & machines, informatique

(d) Spécificités de l'outil Bilan Carbone®

« Le Bilan Carbone® est un outil d'aide à la décision et se satisfait donc d'un raisonnement basé sur les ordres de grandeur²¹. »

Le principal objectif du Bilan Carbone® est la définition des sources d'émissions les plus importantes, de manière à orienter un plan d'actions en faveur de leur réduction.

En ce sens, l'outil Bilan Carbone® présente des spécificités, n'entachant cependant pas sa vocation d'aide à la décision. Ces spécificités des BC Territoire et Organisation sont rappelées au sein des manuels.

- **Non exhaustivité** : les tableurs « territoire » et « organisation » ne prend pas en compte la totalité des flux physiques qui concernent le territoire, faute de donnée commodément accessible pour certains d'entre eux (pour tous les biens consommés par le territoire par exemple).
- **Recouvrement des données** : l'approche par secteur implique des possibilités de double compte.
- **Incertitude des résultats** : « les facteurs d'émission sont entachés d'une imprécision irréductible »²².

« Le but ultime de la démarche Bilan Carbone® reste la mise en place de plans d'actions, pris en charge par une structure ou des personnes bien identifiées au sein des organisations. Pour cela, les résultats produits doivent refléter au mieux toutes les facettes des différentes activités pour en faciliter l'appropriation²³ ». Les spécificités de l'outil n'entravent pas cet objectif.

Autant que faire se peut, le présent rapport s'est attaché à compléter l'approche Bilan Carbone® pour garantir une quantification au plus près des réalités du territoire. Les lacunes, double comptes et facteurs d'émissions supplémentaires identifiés apparaissent clairement au cours du rapport.

À noter qu'en raison d'arrondis, les résultats du rapport peuvent varier légèrement.

(e) Le périmètre du Bilan Carbone Territoire

Le Bilan Carbone® Territoire comptabilise les émissions directes et indirectes du Territoire et permet ainsi de dresser le Bilan Carbone® du « périmètre d'influence » du Territoire. Ce bilan a été réalisé sur la base des données de l'Observatoire Régional de l'Energie et du Climat (OREC) de Guadeloupe dans le cadre de sa mission d'observation territoriale et de collecte des données énergie et climat à l'échelle de l'EPCI.

- **Pour les émissions directes**, il s'agit des émissions produites sur place par la population, les industriels, les services publics (émissions liées à l'utilisation d'énergie, à la fabrication de produits industriels, à la consommation d'aliments... sur le territoire).

²¹ ADEME, 2013, Manuel d'utilisation du tableur "BC_Territoire_V7.1.xls

²² ADEME, 2013, Manuel d'utilisation du tableur "BC_Territoire_V7.1.xls

²³ ADEME, 2013, Manuel d'utilisation du tableur "BC_Territoire_V7.1.xls

- **Les émissions indirectes** sont les émissions produites par d'autres entités pour le fonctionnement du Département de La Guadeloupe (émissions liées à la production de biens de consommation en dehors du territoire, émissions liées à l'import/export de marchandises par exemple).

L'étude a donc porté sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant qui réunit depuis le 1 janvier 2015 les communes de la Désirade, du Gosier, de Sainte-Anne et de Saint-François.

Les données collectées et la comptabilisation des émissions pour le Bilan Carbone® ont été réalisées autant que possible sur **l'année de référence 2016**. Toutefois, en l'absence de données récentes, il a été nécessaire d'exploiter des chiffres d'années précédentes pour certaines données. Lorsque cela a été possible, des taux de croissance moyens ont été appliqués à ces données pour obtenir une projection réaliste de la donnée en 2016.

(f) Le périmètre du Bilan Carbone Patrimoine & Compétences

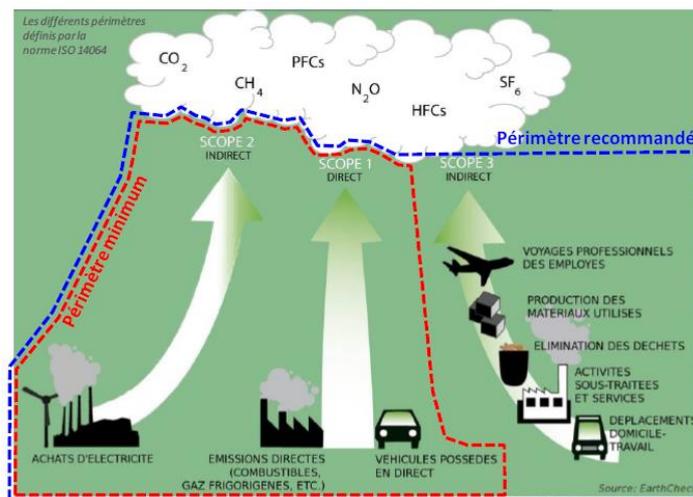


Figure 7 : Les 3 catégories (SCOPE) d'émissions du Bilan Carbone® Patrimoine & Compétences

Le Bilan Carbone® peut s'appliquer à toute autorité territoriale assurant, directement ou par délégation, des services publics divers (administratifs, techniques, ...) sur une zone géographique possédant des limites précises. L'organisation est donc considérée comme un fournisseur de services d'un genre particulier (assurant le ramassage des ordures, gérant des établissements d'enseignement, entretenant la voirie, etc.), en utilisant pour ce faire son patrimoine propre ou des moyens externes dont elle a le contrôle de fait.²⁴

Les émissions des bilans des émissions de gaz à effets de serre Patrimoine & Compétences :

- ▶ **Catégorie 1** : les émissions directes, produites directement par des sources appartenant à la Collectivité (par exemple, les émissions des véhicules appartenant à la Collectivité) ;
- ▶ **Catégorie 2** : les émissions indirectes associées à l'énergie consommation de l'électricité, de la chaleur ou de la vapeur (par exemple, les émissions liées à la climatisation des bâtiments) ;
- ▶ **Catégorie 3** : les autres émissions indirectes (on compte par exemple, les émissions liées à l'acheminement des produits achetés par la Collectivité ou les émissions liées au déplacement des salariés entre leur domicile et leur lieu de travail).

Les données collectées et la comptabilisation des émissions pour le Bilan Carbone® ont été réalisées autant que possible sur **l'année de référence 2017**.

(g) Les Gaz à Effet de Serre pris en compte dans le Bilan Carbone

Conformément à la demande législative, l'étude prend en compte les gaz à effet de serre du protocole de Kyoto :

²⁴ Guide méthodologique BC V8 Bilan Carbone® Annexes, août 2017

- **Le dioxyde de carbone (CO₂)** : responsable de 69% de l'effet de serre anthropique, il est principalement issu de la combustion de dérivés d'hydrocarbures et de la déforestation.
- **Le méthane (CH₄)** : deuxième gaz à effet de serre d'origine anthropique le plus important, il provient d'un processus de décomposition de matière organique par anaérobie (sans apport d'oxygène).
- **Le protoxyde d'azote (N₂O)** : majoritairement en provenance de l'usage de fumier et d'engrais, il est également présent dans les aérosols.
- **Les halocarbures (HFC's), perfluorocarbures (PFC's) et l'hexafluorure de soufre (SF₆)** : n'existent pas à l'état naturel et ont une durée de vie très grande. On les trouve dans les climatiseurs, par exemple.

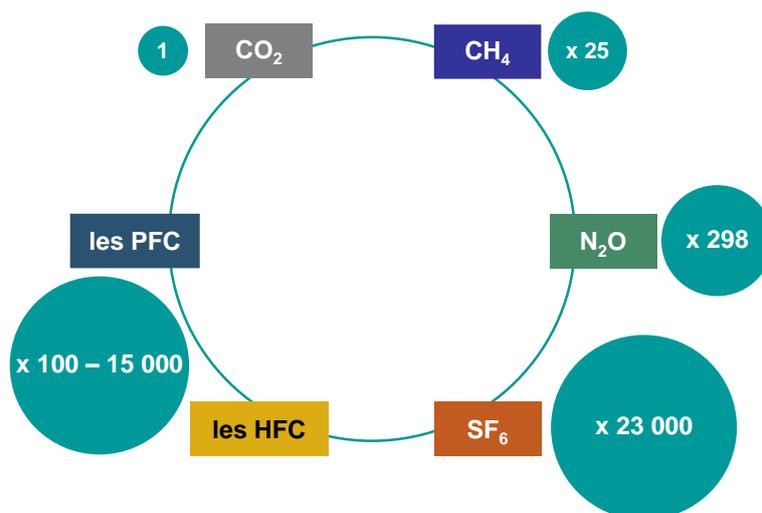


Figure 8 : Gaz du Protocole de Kyoto Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) associé

Chacun de ces gaz ont un impact plus ou moins important sur l'effet de serre. Pour pouvoir les comparer entre eux, ils sont transposés en « tonne équivalent CO₂ » ou « tonne équivalent C²⁵ ». Par exemple 1kg de CH₄ a le même impact que 23kg de CO₂. L'équivalence des principaux gaz à effet de serre est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 4 : Récapitulatif des équivalences des GES pris en compte dans le Bilan Carbone

Gaz à effet de serre	Formule	Equivalent CO ₂	Séjour (ans)	Concentration pré industrielle	Concentration actuelle
Dioxyde de carbone	CO ₂	1	200	278 ppm	385 ppm
Méthane	CH ₄	23	12	0.7 ppm	1,7 ppm
Protoxyde d'azote	N ₂ O	310	120	0.275 ppm	0,311 ppm
Hexafluorure de soufre	SF ₆	23 900	3 200	0	0,032 ppb
Dichlorodifluorométhane	CHCl ₂ F ₂	7 100	102	0	0,503 ppb
Chlorodifluorométhane	CHClF ₂	1 400	12	0	0,105 ppb

Il est également possible d'exprimer les résultats en équivalent CO₂ et en équivalent Carbone. On ne compte alors que le poids du carbone dans la molécule de CO₂ émise (1 Kg de CO₂, c'est également 0,2727 Kg de C).

Les résultats seront toujours présentés en « tonne équivalent CO₂ » (teqCO₂) dans le présent rapport.

²⁵ Il faut lire ici tonne équivalent carbone

(h) Les facteurs d'émissions pris en compte dans le Bilan Carbone

Il n'est pas aisé de mesurer directement toutes les émissions de gaz à effet de serre. Pour un certain nombre d'entre elles, elles sont estimées à partir de données d'activités (kWh, tonnes, km, repas, etc.). Pour transformer ces données d'activités en quantités de gaz à effet de serre, il faut passer par des facteurs d'émissions. Ceux-ci ont été définis par la méthode Bilan Carbone®, ils sont tirés de la base de données européennes « Ecolvent ».

Pour ne pas alourdir le rapport, les facteurs d'émissions utilisés n'apparaîtront pas systématiquement mais seront mentionnés dans le rapport lorsqu'un facteur approchant a été utilisé. Pour mémoire, les facteurs d'émissions usuels sont présents dans l'onglet « Facteur d'émission » du tableur Bilan Carbone®.

Le tableur est fourni en annexe au présent rapport.

2.2.3. L'outil IMPACT'CLIMAT

(a) Qu'est-ce que l'outil IMPACT'CLIMAT ?

Le diagnostic de vulnérabilité de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant a été réalisé à l'aide de la version 2014 de l'outil IMPACT'CLIMAT®. La démarche de diagnostic « IMPACT'CLIMAT » a été développée par l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) en 2012, afin d'aider les collectivités territoriales à structurer leur réflexion sur les conséquences du changement climatique pour leur territoire et l'adaptation nécessaire pour y faire face. Le guide et le tableur ont évolué en 2014 pour intégrer les spécificités de l'outre-mer, ainsi que davantage de préconisations sur la démarche d'animation territoriale, et la communication des résultats de manière à bien amorcer la réflexion sur la stratégie territoriale d'adaptation.

La démarche « IMPACT'CLIMAT » s'adapte aux différents contextes des collectivités, quelles que soient leur situation géographique ou les activités économiques majeures présentes sur le territoire et se fait sur la base des thèmes que la collectivité souhaite étudier. Elle permet d'identifier les impacts du changement climatique sur le territoire et de les hiérarchiser. Elle propose un premier cadre pour faciliter la formulation des objectifs stratégiques et opérationnels d'adaptation. Ces objectifs illustreront la direction vers laquelle il est souhaitable d'orienter le territoire pour l'adapter à l'évolution attendue du climat.

La démarche s'appuie sur plusieurs éléments de méthode :

- ▶ La méthode dite de « diagnostic de vulnérabilité » fournit le cadre de structuration de la réflexion
- ▶ Des méthodes de consultation des connaissances existantes sous diverses formes (expertise, documentation, mémoire collective...)
- ▶ Des éléments de méthode de formulation des objectifs prioritaires pour l'adaptation du territoire
- ▶ Des recommandations sur comment communiquer aux acteurs sur un tel diagnostic des impacts du changement climatique pour les engager dans une démarche d'adaptation au changement climatique.

(b) La méthodologie appliquée

La méthode de diagnostic proposée dans IMPACT'CLIMAT est inspirée des méthodes dites de « diagnostic de vulnérabilité » et d'analyse de risque qui s'appuie sur les concepts d'exposition, de sensibilité et de vulnérabilité. Il existe plusieurs définitions de référence pour ces concepts. Dans le guide²⁶, le parti-pris est de présenter des explications opérationnelles. Les définitions scientifiques de référence sont fournies en annexe.

La méthode IMPACT'CLIMAT s'appuie sur l'analyse de deux éléments déterminants : l'exposition et la sensibilité.

▶ L'analyse de l'exposition

²⁶ IMPACT'CLIMAT, Guide méthodologique 2014

L'analyse de l'exposition évalue en quoi le climat impacte « physiquement » un espace géographique. Analyser l'exposition, c'est apprécier si l'espace géographique est faiblement, moyennement ou fortement soumis aux paramètres climatiques et aux aléas induits. L'outil IMPACT'CLIMAT permet d'analyser successivement l'exposition observée puis l'exposition future.

Pour apprécier l'**exposition observée**, on analysera l'effet du climat actuel sur l'espace géographique via le recensement quantitatif des événements et tendances climatiques survenus par le passé (sources : tendances météorologiques, information sur les catastrophes naturelles). Pour finir, cette analyse attribue une note à l'exposition observée (de 1 à 3).

Pour apprécier l'**exposition future**, on analysera les projections climatiques (source : rapport Jouzel, descente d'échelle Météo-France). L'objectif sera d'évaluer en quoi l'exposition observée sera modifiée par le changement climatique : sera-t-elle inférieure, égale ou supérieure à l'exposition actuelle ? Pour finir, cette analyse attribue une note à l'exposition future (de 1 à 4).

► **L'analyse de la sensibilité²⁷**

L'analyse de la sensibilité du territoire au climat qualifie en quoi son climat a des conséquences sur ses activités socioéconomiques et sa situation environnementale. Evaluer la sensibilité c'est apprécier si les conséquences du changement climatique sont faibles, moyennes, fortes ou très fortes.

Comment qualifie-t-on la sensibilité ? L'outil Impact Climat propose d'évaluer la sensibilité à partir de la connaissance du territoire. Celle-ci est fondée sur l'analyse de l'expertise locale, de la presse et des archives locales et la mobilisation de la mémoire collective : il s'agira d'examiner la façon dont a réagi le territoire pour évaluer sa sensibilité. Cette analyse s'appuiera aussi sur les indicateurs, rapports et travaux de recherche existants. Pour finir, cette analyse attribue une note à la sensibilité (de 1 à 4).

► **Les impacts du changement climatique**

L'évaluation des impacts du changement climatique résulte du produit des notes de l'exposition et de la sensibilité : les notes d'impact sont comprises entre 1 et 16. L'outil IMPACT'CLIMAT permettra d'analyser successivement les impacts déjà observés (combinaison de l'exposition observée et de la sensibilité) et les impacts futurs potentiels en l'absence d'adaptation (combinaison de l'exposition future et de la sensibilité).

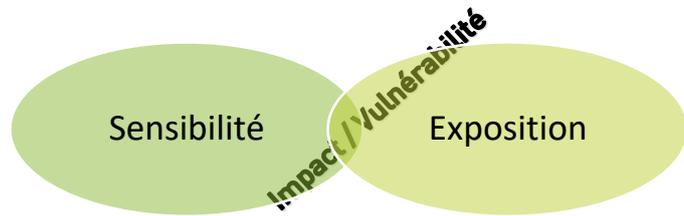


Figure 9 : Diagramme de Venn de l'analyse des impacts du changement climatique

(c) Le périmètre du diagnostic de vulnérabilité

Huit thématiques ont été étudié par l'Observatoire Régionale de l'Energie et du Climat (OREC) pour réaliser le diagnostic de vulnérabilité de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant :

²⁷ **Sensibilité** : Degré auquel un système est influencé, positivement ou négativement, par la variabilité du climat ou les changements climatiques. Les effets peuvent être directs (par exemple la modification des rendements agricoles due à un changement de la valeur moyenne, de l'amplitude ou de la variabilité de la température) ou indirects (par exemple les dommages causés par une augmentation de fréquence des inondations côtières en raison d'une élévation du niveau de la mer). Source : IMPACT'CLIMAT, Guide méthodologique 2014



L'agriculture n'a pas été traité dans ce profil. Il fait actuellement l'objet d'une étude particulière menée en partenariat avec l'INRA et Météo-France dans le cadre du projet EXPLOLER. Les premiers résultats seront présentés au cours de l'année 2019.

Les activités industrielles et l'aquaculture n'ont pu être traité faute de données disponibles ou de expertises disponibles.

Afin d'apporter le maximum de flexibilité, il est possible de personnaliser les thématiques (en modifiant le texte directement dans les cellules), afin qu'elles correspondent davantage aux spécificités du territoire. C'est également le cas pour les compétences de la collectivité, qui aident l'utilisateur à identifier les leviers d'action mobilisables pour l'adaptation du territoire au changement climatique (dernière étape de l'analyse).

(d) Les sources des données mobilisées

Ce bilan a été réalisé sur la base des données de l'Observatoire Régional de l'Energie et du Climat (OREC) de Guadeloupe dans le cadre de sa mission d'observation territoriale et de collecte des données énergie et climat à l'échelle de l'EPCI pour la partie diagnostic de vulnérabilité.

Nous avons ensuite mis en parallèle les Plans Locaux d'urbanisme (PLU) et les Plans de Prévention des Risques Naturels (PPRN), interrogés des « mémoires vivantes », l'ONF et le Conservatoire du Littoral. Avant de réaliser, à l'aide de données INSEE, une première estimation de l'impact économique du changement climatique sur trois domaines prépondérants : l'inconfort thermique dans les bâtiments, le coût de l'inactivité en cas d'évènements extrêmes ponctuels d'une part et en cas d'évènements cycloniques majeurs d'autre part.

3. Le Bilan Carbone Patrimoine et Compétences

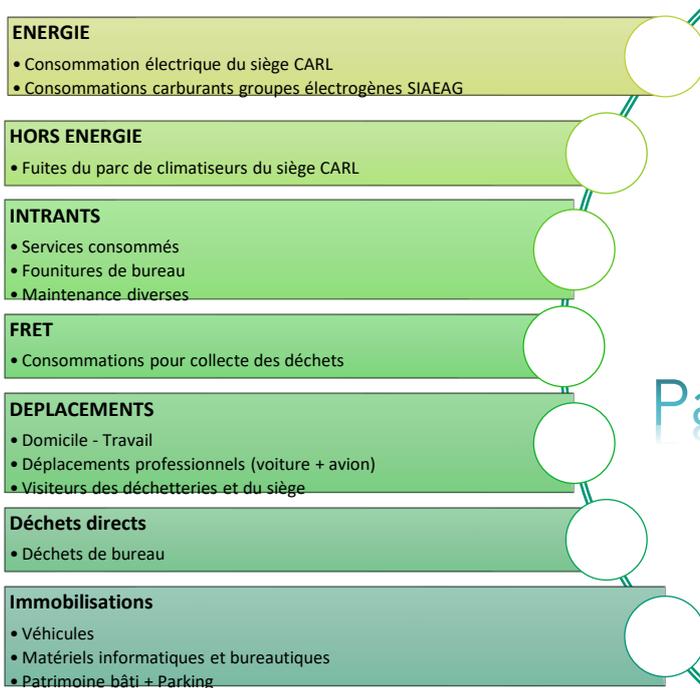
3.1. Les résultats du diagnostic des émissions de GES de la CARL – volet « Patrimoine & Compétences »

Ce bilan a été réalisé à partir des données obtenues à l'issue de la phase de collecte des données à l'échelle de l'EPCI. En améliorant la connaissance du fonctionnement de la CARL et en sensibilisant ses agents au plan climat-air-énergie, le bilan pourra être plus robuste et plus détaillé dans les années à venir.



Il s'agira ici de présenter les résultats du Bilan Carbone Patrimoine et Compétences de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant à partir des données consolidées les plus récentes disponibles (année 2017). L'outil Bilan Carbone® Version 7.4, développé par l'ADEME, pour la réalisation d'un Bilan Carbone Patrimoine et Compétences a été utilisé. Cette méthode permet d'évaluer les émissions de gaz à effet de serre (GES) engendrées par l'ensemble des processus physiques qui sont nécessaires à l'existence d'une activité ou d'une organisation humaine.

À l'issue de la campagne de collecte des données, nous avons pu réunir les informations suivantes :



Bilan Carbone Patrimoine & Compétence

Figure 10 : Synthèse des données récupérées à l'issue de la phase de collecte, H3C-CARAÏBES

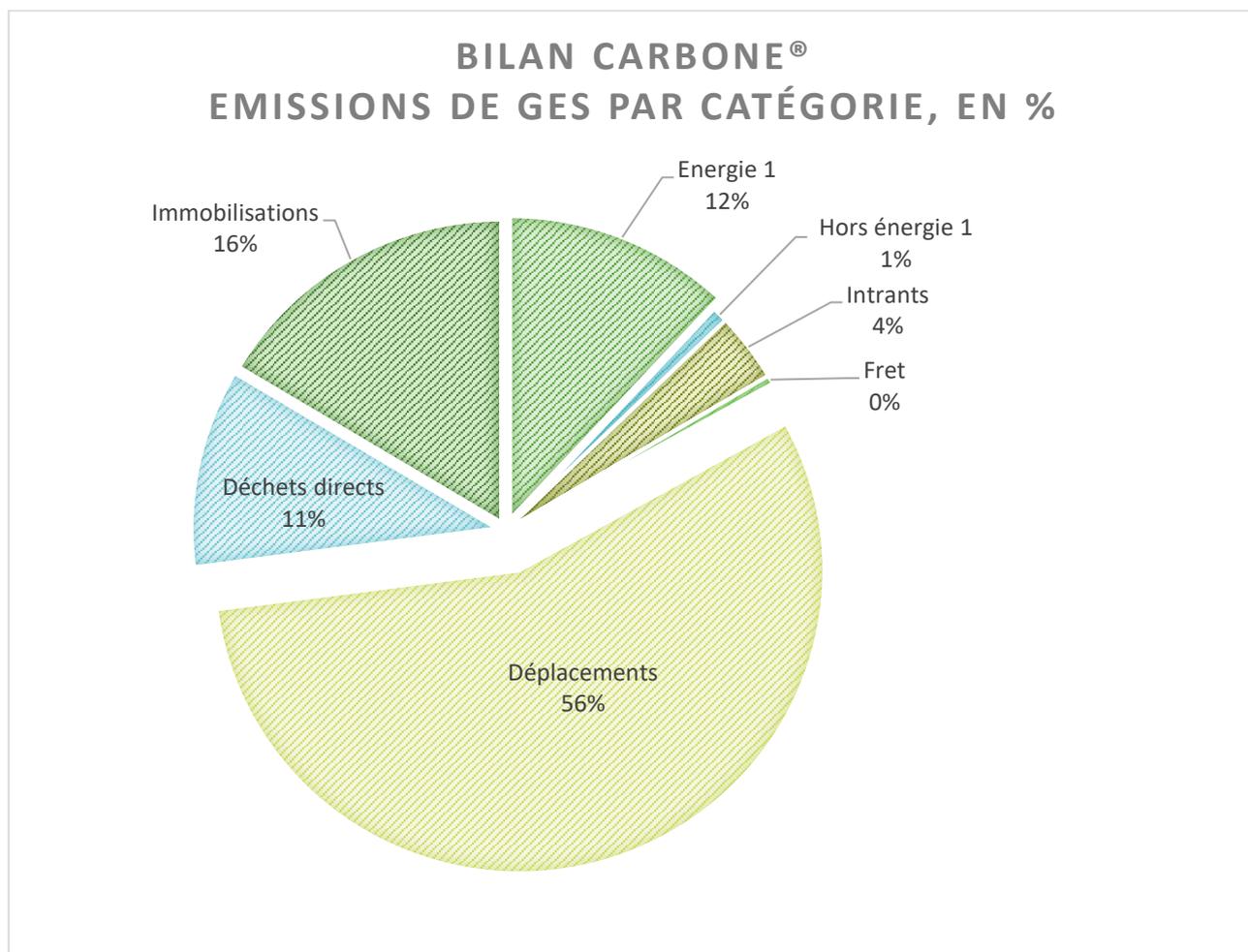


Figure 11 : Bilan Carbone Patrimoine & Compétences de la Communauté d'agglomération de la Riviera du Levant, en %
(Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES)

Les quatre postes les plus importants sont :

- Le poste Déplacements qui comptabilise **453 teqCO₂** soit **56 %** des émissions du territoire ;
- Le poste Immobilisations avec **133 teqCO₂** soit **16%** des émissions du territoire ;
- Le poste Energie qui comptabilise **97 teqCO₂** soit **12%** des émissions du territoire ;
- Le poste Déchets directs avec **86 teCO₂** soit **11%** des émissions du territoire.

Ces quatre postes représentent à eux-seuls **95%** des émissions du territoire de la CARL.

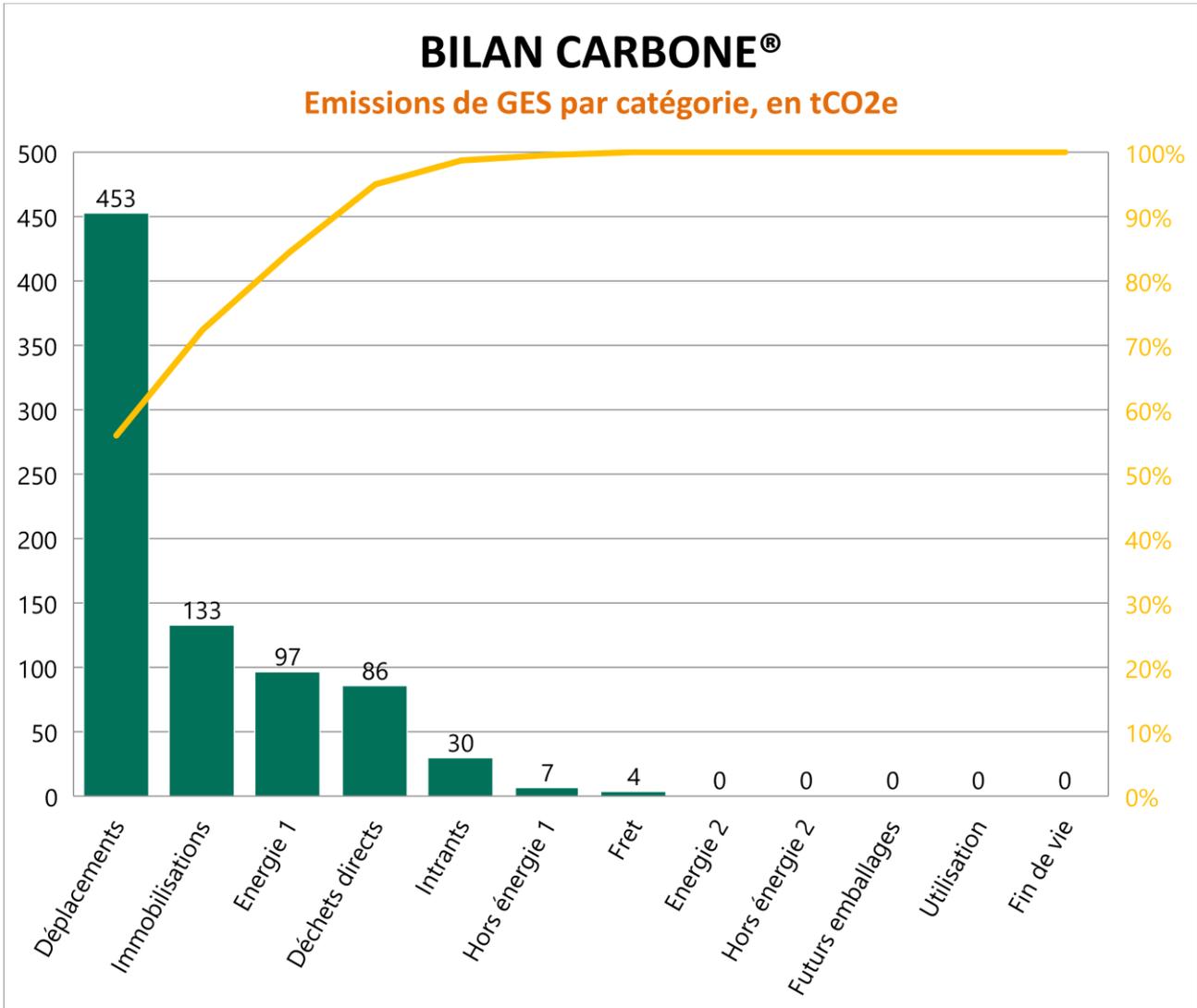


Figure 12 : Résultats du Bilan Carbone Patrimoine et Compétences de la CARL (en tCO₂e) associé au poids de chaque poste en % (Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES)

Cet outil a été créé pour tout type d'organisation et d'entreprises, certain poste ne s'applique pas à l'entité « Communauté d'agglomération de la Riviera du Levant ». Leur poids est donc nul, les raisons seront détaillées dans les parties correspondantes (les postes Energie 2 et Hors énergie 2 correspondent aux postes Energie 1 et Hors Energie 1, ce sont des onglets supplémentaires en cas d'activité complexe).

3.2. La répartition des émissions par poste

Les différents postes d'émissions sont ici détaillés par ordre décroissant d'émissions.

3.2.1. Le poste Déplacements de personne

(a) Définition du poste

Ce poste recouvre :

- 4 Les émissions découlant des déplacements domicile-travail du personnel dans l'entité, y compris intérimaires, sous-traitants et contractuels
- 5 Les émissions découlant des déplacements de personnes dans le cadre de leur activité professionnelle dans l'organisation, que le moyen utilisé soit ou non la propriété de l'organisation, et que le déplacement ait lieu ou non pendant les heures ouvrées
- 6 Les émissions découlant des déplacements des visiteurs (clients, visites professionnelles, usagers de l'administration, touristes, etc.)

(b) Données et hypothèses prises en compte

Afin de comptabiliser les émissions liées aux déplacements de personnes sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte.

► Déplacements domicile-travail des agents

Tableau 5 : Lieux du domicile des agents de la CARL (Source : CARL)

Lieu de résidence des agents	Nombre
Abymes	9
Baie-Mahault	1
Capesterre-Belle-Eau	1
Désirade	7
Gosier	16
Lamentin	2
Morne-à-l'Eau	1
Moule	3
Petit-Bourg	4
Pointe-à-Pitre	2
Pointe-Noire	1
Sainte-Anne	29
Saint-Claude	1
Saint-François	15

Répartition des lieux d'habitation des agents de la CARL

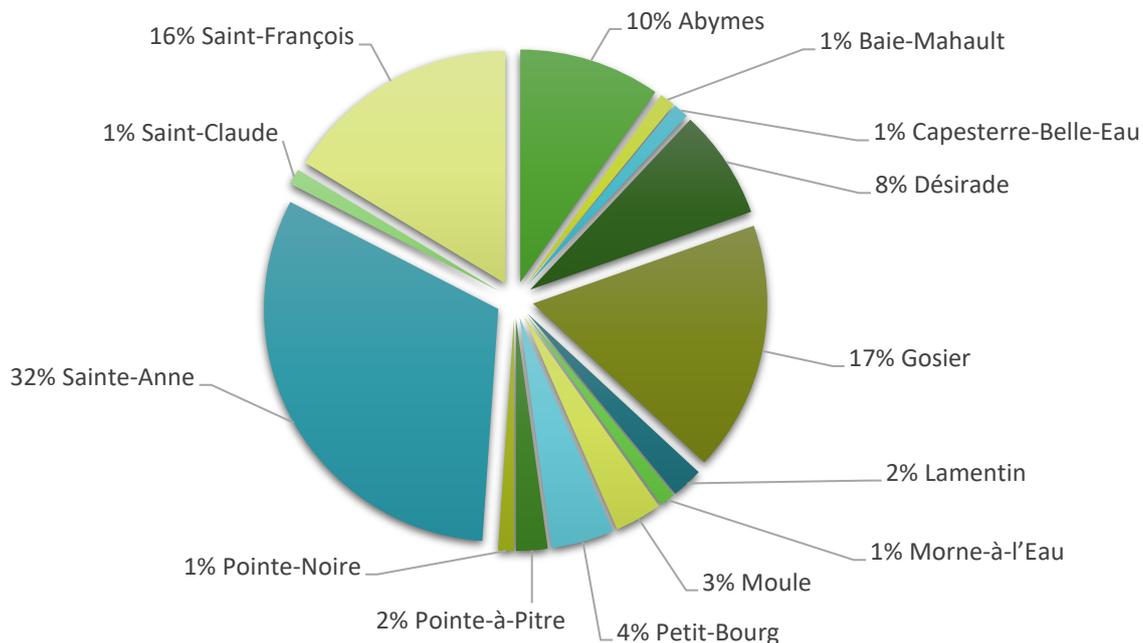


Figure 13 : Répartition des lieux d'habitation des agents de la CARL (Source : CARL, calcul H3C-CARAÏBES)

Tableau 6 : Lieux de travail des agents de la CARL (Source : CARL)

Lieu de travail des agents	Nombre
Siège (Gosier)	54
Déchetterie de Sainte-Anne	12
Déchetterie de Saint-François	9
Déchetterie de Désirade	7
BIT ²⁸ Gosier	5
BIT Sainte-Anne	5

²⁸ BIT = Bureau d'Information Touristique

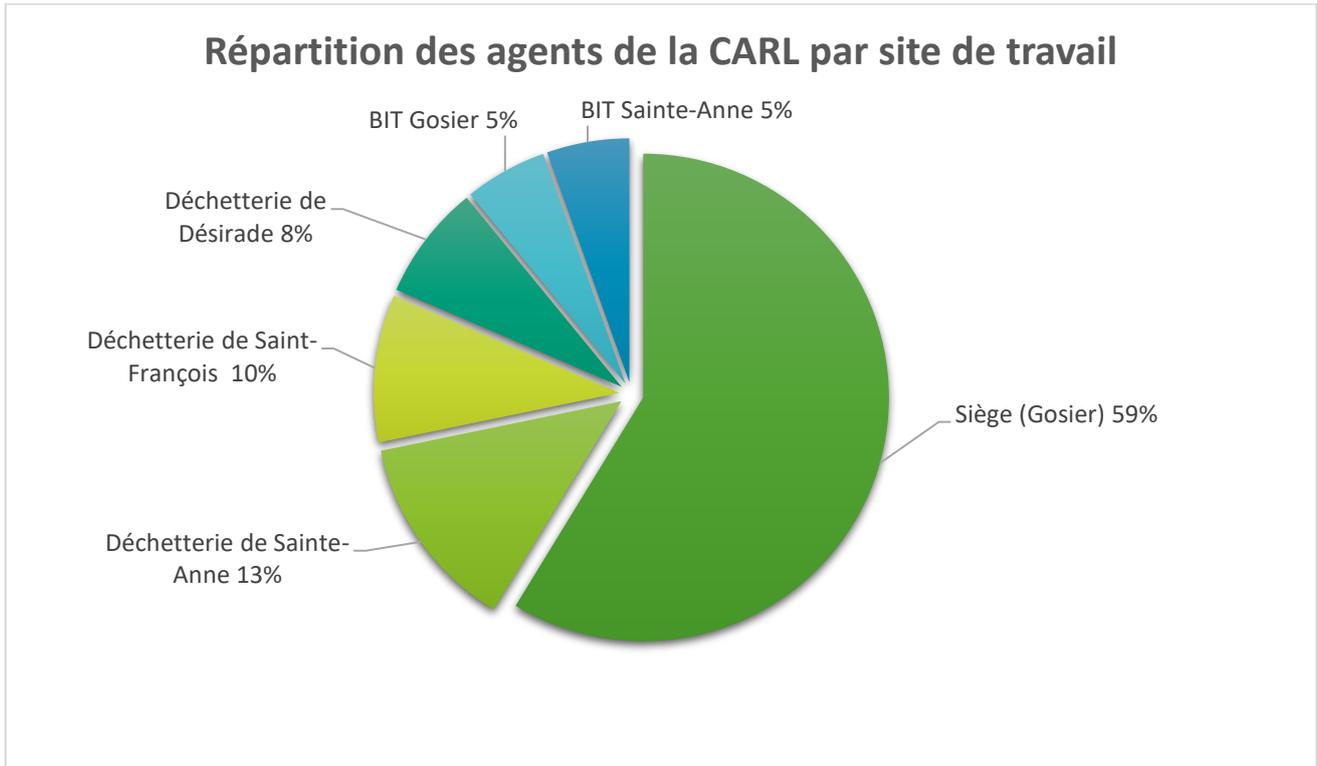


Figure 14 : Répartition des agents de la CARL (Source : CARL)

Dans l'outil Bilan Carbone, on calcule les émissions de GES à partir du nombre de véhicules et de la localisation du conducteur. On estimera que, pour toute distance proche ou inférieure à 9km, on se situe en « centre-ville », pour toute distance entre 9 et 14 km on sera dans la catégorie « banlieue urbaine », et pour toute distance supérieure à 14 km on sera dans la catégorie « périphérie rurale ».

Les hypothèses suivantes ont été émises :

- 100% des agents travaillant au siège viennent en véhicule particulier individuel ;
- 100% des agents travaillant en déchetteries et aux offices de tourisme vivent dans la commune de leur lieu de travail, 50% viennent en voiture tandis que 50% se font déposer.

Tableau 7 : Récapitulatifs des données Déplacement, volet domicile-travail (source CARL, calculs OREC)

Lieu de résidence des agents	Nombre d'employés	Nombre de véhicules
Déchetterie Sainte-Anne		
Sainte-Anne	12	6
Déchetterie Saint-François		
Saint-François	9	5
Déchetterie Désirade		
Désirade	7	4
OIT Gosier		
Gosier	5	3
OIT Sainte-Anne		
Sainte-Anne	5	3
TOTAL « Centre-Ville » déchetteries +OIT	38	21
Siège de la CARL		
Pointe-à-Pitre	2	2
Gosier	11	11
TOTAL « Centre-ville »	13	13
Abymes	9	9
Baie-Mahault	1	1
Sainte-Anne	12	12
TOTAL « Banlieue urbaine »	22	22
Capesterre Belle Eau	1	1
Désirade	0	0
Lamentin	2	2
Morne-à-l'Eau	1	1
Moule	3	3
Petit-Bourg	4	4
Pointe-Noire	1	1
Saint-Claude	1	1
Saint-François	6	6
TOTAL « Périphérie rurale »	19	19

► **Déplacements par voie routière dans le cadre du travail des agents**

La CARL possède un parc de véhicule destiné aux déplacements de ses agents. Ici nous prenons en compte les consommations de carburants, hors gestion de la collecte des déchets qui est prise en compte dans le poste Fret.

Tableau 8 : Récapitulatif des consommations de carburants pour les déplacements professionnels (Source : CARL)

Combustibles	Consommation (litres)
Essence	1 801
Gasoil	8 579

► **Déplacements par voies aériennes dans le cadre du travail des agents**

Nous avons eu accès au nombre de déplacements par destination des élus. Chaque déplacement s'effectue par un binôme élus/technicien.

Tableau 9 : Récapitulatif des données Déplacements des agents par avion (Source : CARL)

Destination	Distance de Pointe-à-Pitre (km ²⁹)	Nombre de voyages
Québec	3 514	10
Paris	6 751	30

► Déplacements des visiteurs

Des estimations de visiteurs ont pu être réalisées pour les déchetteries et le siège de la CARL, mais cela n'a pu être possible pour les offices de tourisme par manque de données statistiques fiables.

On suppose que l'ensemble des visites se font en voiture dans un rayon de 10 km, sauf à la Désirade où l'on considèrera un rayon de 5 km. On estime également que chaque visiteur utilise un véhicule. Les déchetteries de Sainte-Anne et Saint-François sont ouvertes sept jours sur sept, celle de la Désirade six jours sur sept et le siège est ouvert cinq jours par semaine.

Tableau 10 : Récapitulatif des données de déplacements des visiteurs dans les déchetteries et au siège de la CARL (Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES)

	Nombre de visiteurs par jours	Nombre de visiteurs par an	Distance	Véhicules par kilomètre
Déchetterie Sainte-Anne	90	32 850	10	328 500
Déchetterie Saint-François	90	32 850	10	328 500
Déchetterie Désirade	10	3 120	5	15 600
Siège CARL	10	2 600	10	26 000
TOTAL				698 600

► Déplacements des touristes

La compétence Tourisme est à présent au niveau des agglomérations, il faut donc tenir compte des déplacements des touristes dans le poste Déplacements. Cependant, après analyse et en raison du poids important de ces émissions, **la CARL a fait le choix d'ôter les émissions liées aux déplacements des touristes qui « faussent » le Bilan Carbone. En effet, ces émissions sont difficiles à réduire, si ce n'est en réduisant le nombre de touristes en Guadeloupe.** Toutefois, l'activité touristique est un domaine d'activité majeur pour la Guadeloupe et la CARL. Ce sujet sera donc traité dans le cadre d'un atelier spécifique « Comment encourager et promouvoir le tourisme durable » qui sera organisé en phase de concertation.

Les données suivantes sont issues de la note de conjoncture de l'Observatoire Régional du Tourisme (ORT) pour l'année 2017. La part des touristes résidant sur la CARL est de 48%. On émet l'hypothèse que l'ensemble des touristes se déplacent en voiture. Concernant les déplacements par avion, la provenance importe pour choisir le bon type d'appareil dans l'outil Bilan Carbone.

²⁹ Source : <http://ladistance.1km.net>

Tableau 11 : Récapitulatif des données Déplacement des touristes (Source : Observatoire Régional du Tourisme, calculs H3C-CARAÏBES)

Nombre de touristes Guadeloupe	649 891
Nombre de touristes CARL	285 952
Nombre de touristes venant de France Métropolitaine	197 307
Nombre de touristes venant de Martinique	31 455
Nombre de touristes venant des USA/Canada	17 157
Nombre de touristes venant des Îles du Nord	14 298
Nombre de touristes venant d'Europe	14 298
Nombre de touristes venant de Guyane	5 719

Tableau 12 : Récapitulatif des distances de provenances des touristes

Destination	Distance de Pointe-à-Pitre (km ³⁰)
France Métropolitaine	6 741
Martinique	187
USA/Canada	3 244
Îles du Nord	256
Europe	7 496
Guyane	1 647

(c) Les émissions du poste Déplacements de personnes

Le poste Déplacements de personnes émet chaque année 453 teqCO₂ soit 56% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

³⁰ Source Google Maps®

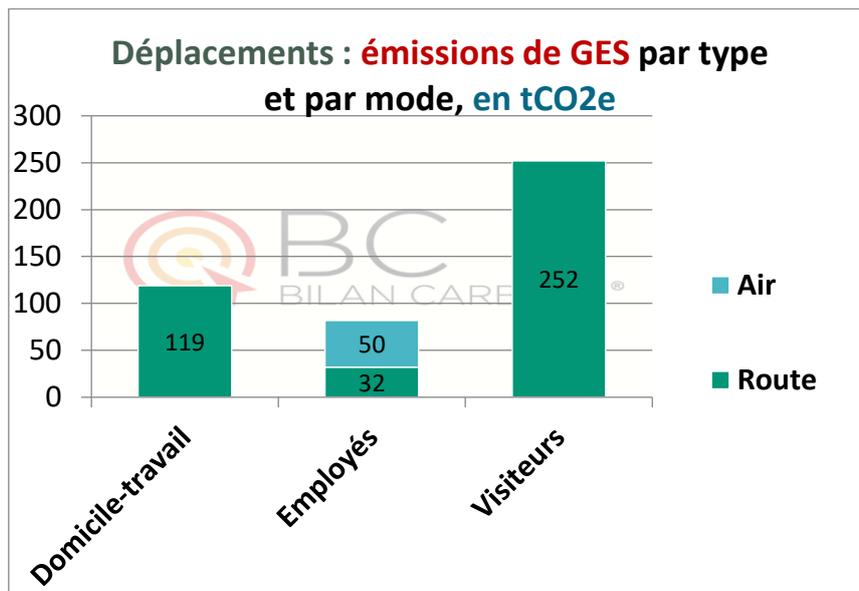


Figure 15 : Synthèse des émissions du poste Déplacements du Bilan Carbone Patrimoine et Compétences, en tCO₂e
(Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES)

3.2.2. Le poste Immobilisations

(a) Définition du poste

Ce poste recouvre les investissements dans des biens durables (ceux qui font l'objet d'un amortissement comptable), dont la fabrication engendre des émissions de gaz à effet de serre comme pour toute production matérielle.

Les principales immobilisations concernées dans la méthode sont :

- 1 Les immeubles
- 2 La voirie
- 3 Les véhicules (si seules les consommations de carburant ont été comptabilisées dans l'onglet « Energie »)
- 4 Le matériel informatique
- 5 Les machines de production ...

(b) Données et hypothèses prises en compte

Afin de comptabiliser les émissions liées aux immobilisations sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte.

► Les achats en matériels informatiques et bureautiques

Ici on s'intéresse aux achats d'équipements informatiques (tablettes, ordinateurs, stations périphériques, ...) et bureautiques (photocopieurs, vidéoprojecteurs, serveurs, consommables informatiques, logiciels, ...). On considère un amortissement moyen sur 3 ans.

Tableau 13 : Récapitulatif du poste Immobilisation, rubrique "Informatique" (Source : CARL)

Dépenses informatiques (k€)	Dépenses bureautiques (k€)	Dépenses totales (k€)
52	73	125

► **Les véhicules**

On s'intéresse ici aux véhicules utilisés par la CARL. On estime que chaque voiture pèse 1,5 tonnes (poids moyen d'un véhicule), il y a dix voitures de service à la CARL en 2017. Deux véhicules sont utilisés pour la collecte des déchets : un camion de 7,5 tonnes à la Désirade et un camion plateau de 3,5 tonnes. On estime la durée d'amortissement à 3 ans.

Tableau 14 : Récapitulatif des données Immobilisations, catégorie Véhicules (Source : CARL)

Nombre de voiture de service	Poids total en véhicules légers (tonnes)	Nombre de véhicule pour la collecte des déchets	Poids total en véhicules pour la collecte des déchets (tonnes)
9	13,5	2	11

► **Les bâtiments**

La CARL possède plusieurs bâtiments : un siège situé au Gosier, les offices de tourisme de Gosier, Sainte-Anne et de Saint-François ainsi que les déchèteries de Sainte-Anne, Saint-François et de la Désirade. On évalue la durée d'amortissement à 10 ans.

Tableau 15 : Récapitulatif des données Immobilisations, volet bâtiments (Source : CARL)

Siège CARL (m²)	1037,57
Office de tourisme Gosier (m²)	120
Office de tourisme Sainte Anne (m²)	100
Office de tourisme Saint François (m²)	216
Déchèterie Sainte Anne (m²)	20
Déchèterie Saint François (m²)	21
Déchèterie La Désirade (m²)	NC

Des parkings sont attenants à la plupart de ces bâtiments.

Tableau 16 : Récapitulatif des données Immobilisations, volet parking (Source : CARL)

Siège CARL (m²)	344
Office de tourisme Gosier (m²)	NC
Office de tourisme Sainte Anne (m²)	NC
Office de tourisme Saint François (m²)	NC
Déchèterie Sainte Anne (m²)	160
Déchèterie Saint François (m²)	60
Déchèterie La Désirade (m²)	NC

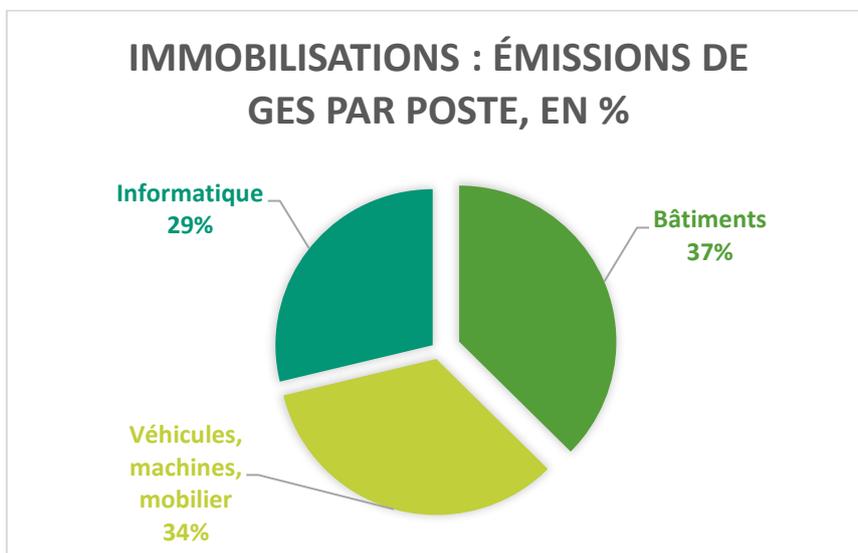
► **Le mobilier**

Cette donnée doit être rentrée en tonnes (méthode par le poids), nous avons obtenu uniquement la valeur du marché correspondant, réaliser des estimations serait trop incertain nous n'avons donc pas comptabilisé les émissions liées aux mobiliers de la CARL

(c) Les émissions du poste Immobilisations

Les émissions liées au poste Constructions et voirie de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 133 teqCO₂, soit 16% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

Figure 16 : Synthèse des émissions de GES du poste Immobilisations, en % (Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES)



3.2.3. Le poste Energie

(a) Définition du poste

Ce poste recouvre :

- 1 L'utilisation directe de combustibles, fossiles ou d'origine organique pour les procédés industriels, ou la production d'électricité ou de vapeur pour compte propre
- 2 L'électricité et le couple vapeur/froid achetés, y compris pour le chauffage

(b) Données et hypothèses prises en compte

► **Consommation électrique du siège de la CARL**

Un pré-diagnostic énergétique du siège de la CARL a été réalisé par le Conseiller en Energie Partagé (CEP) de la Guadeloupe. À partir des factures d'électricité payées et des équipements possédés, les consommations électriques ont été estimées à **66 000 kWh par an**.

La répartition de ces consommations est la suivante :

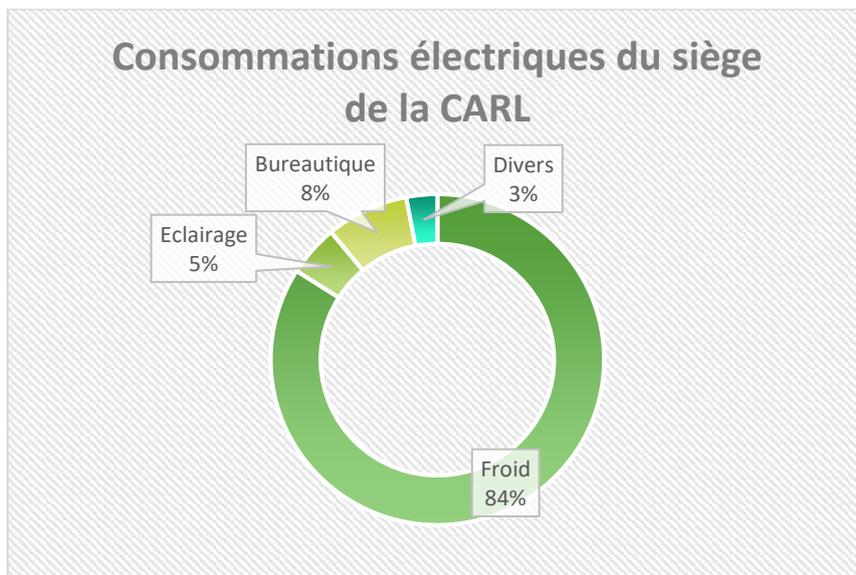


Figure 17 : La répartition des consommations électriques du siège de la CARL (Source : CAUE/CEP Pré-diagnostic énergétique, septembre 2018)

► **Consommations carburant SIAEAG**

La compétence gestion de l'eau potable et assainissement a été déléguée au Syndicat Intercommunal d'Alimentation en Eau et d'Assainissement de la Guadeloupe (SIAEAG) qui possède des groupes électrogènes pour assurer l'approvisionnement en eau potable et l'assainissement collectif.

Tableau 17 : Récapitulatif des données Energie, volet consommations carburants (Source : SIAEAG)

	Volumes (litres)
Eau Potable	13 465
Assainissement Collectif	3 000
TOTAL	16 465

(c) **Les émissions du poste Energie**

Les émissions liées au poste Energie de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à **97 teqCO₂** soit **12%** des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

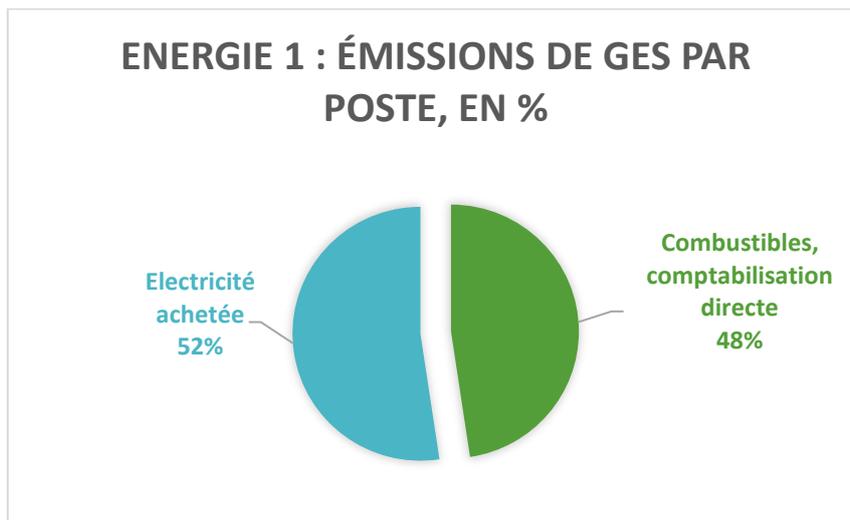


Figure 18 : Synthèse des émissions de GES du poste Energie, en % (Source : CARL, calculs H3C-CARAÏBES)

3.2.4. Le poste Déchets directs

(a) Définition du poste

Ce poste englobe les émissions de gaz à effet de serre liées au traitement de fin de vie des **déchets banals** ou **dangereux**, et solides ou liquides (**eaux usées**), qui seront directement produits par l'organisation.

Ces déchets banals peuvent être :

- 1 Des emballages des achats (blisters plastiques, vieux fûts, verre, cartons, etc.)
- 2 Des déchets de fabrication (copeaux non récupérés sur place, vieux papiers, etc.)
- 3 Des déchets alimentaires (restaurant du personnel, etc.)
- 4 Certains consommables après usage (vieux papiers, gobelets en plastique, ...)
- 5 Eventuellement des déchets verts (tontes, etc.)

(b) Données et hypothèses prises en compte

► Déchets internes

Cette donnée n'est pas suivie à l'heure actuelle, la donnée a été estimée à partir de la contenance du bac du siège de la CARL et de sa fréquence de remplissage car En 2017, il n'y avait pas de tri mis en place dans les locaux de la CARL. Depuis l'action a démarré. Ici nous prendrons donc la donnée globale de 2 600 tonnes de déchets de bureau que l'on estimera pour la majorité non combustible et non fermentescibles.

(c) Les émissions du poste Déchets directs

Les émissions liées au poste Déchets directs de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 86 teqCO₂, soit 11% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

3.2.5. Le poste Intrants

(a) Définition du poste

Ce poste regroupe **tous les flux de matière ou de service qui entrent dans l'entité**, que ce soit pour y être consommés sur place (et potentiellement retrouvés dans les poubelles), ou pour être incorporés dans la production de l'entité. Ce poste comprend les produits semi-finis ou les produits manufacturés « incorporés » dans l'activité examinée, **sans oublier les consommables**.

Les services tertiaires (hors transport) consommés par l'organisation doivent aussi être pris en compte. Ces services peuvent par exemple recouvrir :

- 1 Les prestations informatiques
- 2 Les services de télécommunication
- 3 La maintenance, l'entretien, le nettoyage
- 4 Les services bancaires
- 5 La formation
- 6 La publicité
- 7 Les honoraires de toute nature (avocats, comptables, etc.)

(b) Données et hypothèses prises en compte

Pour le poste Intrants, trois données ont été prises en compte la valeur du marché de maintenances diverses, les services consommés (téléphones, maintenance, installation, connectique, ...) et les fournitures de bureau.

Tableau 18 : Récapitulatif des données Intrant, catégorie Ratios monétaires (Source : CARL)

Maintenances diverses (k€)	Services consommées (k€)	Fourniture de bureau (k€)
65	106	43

(c) Les émissions du poste Intrants

Le poste Intrants émet chaque année 30 teqCO₂ soit 4% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

3.2.6. Le poste Hors Energie

(a) Définition du poste

Ce poste recouvre les émissions de gaz à effet de serre résultant :

- 1 Des réactions chimiques autres que la combustion effectuée à des fins énergétiques

2 Les émissions de protoxyde d'azote

3 Les émanations de méthane

4 Les émissions d'halocarbures (dont CFC)

(b) Données et hypothèses prises en compte

► Les fuites du système de climatisation

Les systèmes de production de froid comportent au moins un circuit contenant un fluide caloporteur. Ces systèmes ne sont pas parfaitement hermétiques et présentent des fuites. Les gaz fluorés issus de ces fuites sont de puissants gaz à effet de serre³¹.

À partir du pré-diagnostic du CEP, nous savons que le siège de la CARL est équipé de climatiseurs récents de type split. Ce type de climatiseur utilise du fluide R 410A³². La documentation Bilan Carbone nous apprend la quantité de fluide dans un climatiseur (charge du système) ainsi que son taux de fuite annuel, ceci multiplié par le nombre de climatiseurs nous donnera la quantité de fluide émis chaque année.

L'ensemble des locaux de la CARL (Siège, OTI Gosier, BIT Sainte Anne, BIT Saint François, BIT Désirade, Déchèterie Sainte-Anne, Déchèterie Gosier, Déchèterie Désirade) comporte **61 climatiseurs**, dont 45 sont situés au siège de la CARL. L'hypothèse que l'ensemble des climatiseurs sont identiques à ceux du siège (split utilisant du fluide R410A) a été posée.

Tableau 19 : Récapitulatif des données Hors énergie liées aux fuites du parc de climatiseurs (calcul H3C-CARAÏBES, méthodologie Bilan Carbone)

Charge moyenne du système « split » (kg de fluide)	Charge totale du parc de climatiseur (kg de fluide)	Taux de fuites annuel (%)	Fuites annuelles (kg)	Fuites annuelles (tonnes)
1	61	5	3.05	0.003

(c) Les émissions du poste Hors énergie

Les émissions liées au poste Hors énergie de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 7 teqCO₂ soit 1% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

3.2.7. Le poste Fret

(a) Définition du poste

Ce poste englobe tous les transports de marchandises effectués pour le compte de l'organisation, sans que la propriété du moyen de transport n'entre en ligne de compte, la discrimination se faisant par nature de trajet.

On y trouve :

³¹ Source : Documentation Base Carbone (http://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?refrigeration_et_climatisation.htm)

³² Le R-410A est un mélange (50% HCF 32, 50% HCF 125) de type HFC principalement destiné aux installations neuves. Il est utilisé dans les secteurs du conditionnement d'air de petite puissance, split system, pompe à chaleur et de la réfrigération industrielle (source : ABC Clim, <https://www.abcclim.net/fluides-frigorifiques.html>)

- 1 Les transports dits internes (point de départ et point d'arrivée faisant partie du périmètre organisationnel)
- 2 Le transport des produits qui quittent l'organisation et sont expédiés « ailleurs » (chez des clients, des usagers, ou des fournisseurs dans certains cas très particuliers)
- 3 Le transport des produits qui proviennent de l'extérieur et sont livrés dans le périmètre organisationnel (transport des achats depuis les fournisseurs jusqu'au site audité, par exemple)

(b) Données et hypothèses prises en compte

Au vu des compétences de l'agglomération et des données récupérées, seules les consommations liées à la collecte des déchets ont pu être prises en compte.

► Les consommations des véhicules de collecte des déchets

Tableau 20 : Récapitulatif des données Fret liées aux consommations des véhicules de collecte des déchets (Source : CARL)

Combustible	Consommations (litres)
Essence	14
Gazole	1173

(c) Les émissions du poste Fret

Les émissions liées au poste Transport de marchandises de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 4 teqCO₂ soit moins de 1% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

3.2.8. Le poste Futurs emballages

(a) Définition du poste

Ce poste permet de visualiser la contribution globale des « déchets par destination » que sont les emballages des produits vendus ou distribués, bien que ces emballages ne soient pas jetés directement par l'entité qui les met en circulation.

Les émissions prises en compte dans ce poste sont liées à la production des plastiques, papiers, métaux, etc., qui sont nécessaires à la réalisation de l'emballage, puis aux émissions liées à la fin de vie de ces emballages, qui interviendra très peu de temps après leur mise en circulation.

(b) Données et hypothèses prises en compte

La CARL n'a pas une activité de production par conséquent elle ne produit pas d'emballages. Ce poste n'est donc pas pris en compte dans le Bilan Carbone Patrimoine & Compétence de la CARL.

(c) Les émissions du poste Futurs emballages

Les émissions liées au poste Futurs emballages de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 0 teqCO₂.

3.2.9. Le poste Fin de vie des déchets

(a) Définition du poste

Lors de sa « fin de vie », un produit ou service peut engendrer des émissions : fuites pour un réfrigérateur mis en décharge, fermentation pour les épluchures des carottes mises en décharge, émissions de CO₂ d'un jouet en plastique envoyé en incinérateur, etc. Il s'agira de calculer la quantité de gaz qu'émettra l'ensemble des produits/services fournis sur une année, cela ne concerne pas les produits ou service dont l'usage même suppose la destruction (émissions comptabilisées dans l'onglet Utilisation).

(b) Données et hypothèses prises en compte

Les activités de la CARL n'engendrent pas d'émissions lors de sa « fin de vie ». Ce poste n'est donc pas pris en compte dans le Bilan Carbone patrimoine et compétence.

(c) Les émissions du poste Fin de vie des déchets

Les émissions liées au poste Fin de vie des déchets de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 0 teqCO₂.

3.2.10. Le poste Utilisation

(a) Définition du poste

Les émissions de l'ensemble de ce qui a été vendu par l'organisation et qui est encore en fonctionnement (le parc installé) sont prises en compte. Ces émissions peuvent facilement devenir prépondérantes devant celles de fabrication.

(b) Données et hypothèses prises en compte

Les activités de la CARL ne consistant pas à fabriquer et à vendre des produits. Ce poste n'est donc pas pris en compte dans le Bilan Carbone patrimoine et compétence.

(c) Les émissions du poste Utilisations

Les émissions liées au poste Utilisations de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 0 teqCO₂.

3.3.Détermination des axes prioritaires d'action pour l'entité « Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant »

Au regard du Bilan Carbone Patrimoine et Compétences de la CARL, de son projet d'administration exemplaire et des compétences propres à la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, deux thématiques d'ateliers sont ressorties : les écogestes en vue de rendre l'administration exemplaires et le tourisme durable. Trois ateliers de concertation auront lieu en phase 3 du projet. L'atelier « Ecogestes & Administration exemplaire » sera réalisé deux fois afin de recueillir des idées d'actions d'une part, et d'autre part afin de sensibiliser les agents et directeurs de la CARL au plan climat-air-énergie.

Tableau 21 : Planning des ateliers de concertation Patrimoine et Compétences

Intitulé	Date	Horaires
Ecogestes & Administration exemplaire (session 1)	Jeudi 15 novembre	8h30 – 12h
Ecogestes & Administration exemplaire (session 2)	Jeudi 15 novembre	14h – 17h30
Encourager & promouvoir le tourisme durable	Vendredi 16 novembre	8h30 - 12h

4. Analyse monétaire du Bilan Carbone Patrimoine et Compétences

4.1. Contexte et méthodologie

Les conséquences du changement climatique sont à la fois économiques, sociales et écologiques. Ces trois dimensions étant imbriquées, il est nécessaire d'adjoindre à l'analyse du Bilan Carbone de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant une analyse économique basée sur des scénarios de simulation.

Afin d'étudier l'exposition à une augmentation du prix des hydrocarbures, plusieurs hypothèses ont été posées concernant l'évolution du prix du baril, le taux de change euro/dollar et sur la répercussion de l'augmentation du prix du baril de pétrole sur les deux autres combustibles fossiles (gaz et charbon). La hausse du coût des énergies aura comme conséquence directe une augmentation des dépenses totales liées à l'énergie qui, à consommation constante, sera proportionnelle à l'augmentation du coût. Pour ce faire, il a fallu en premier lieu calculer les dépenses liées à la consommation passée, actuelle et future d'énergie, par type d'énergie.

La version 7.6 de l'utilitaire Excel d'analyse économique des enjeux de l'outil ADEME a été utilisée afin de simuler la dépendance économique de la collectivité dans le cas des possibles scénarios de variations du prix des hydrocarbures, de la suppression du tarif régulé ou encore de l'instauration d'une taxe, telle qu'une taxe carbone par exemple.

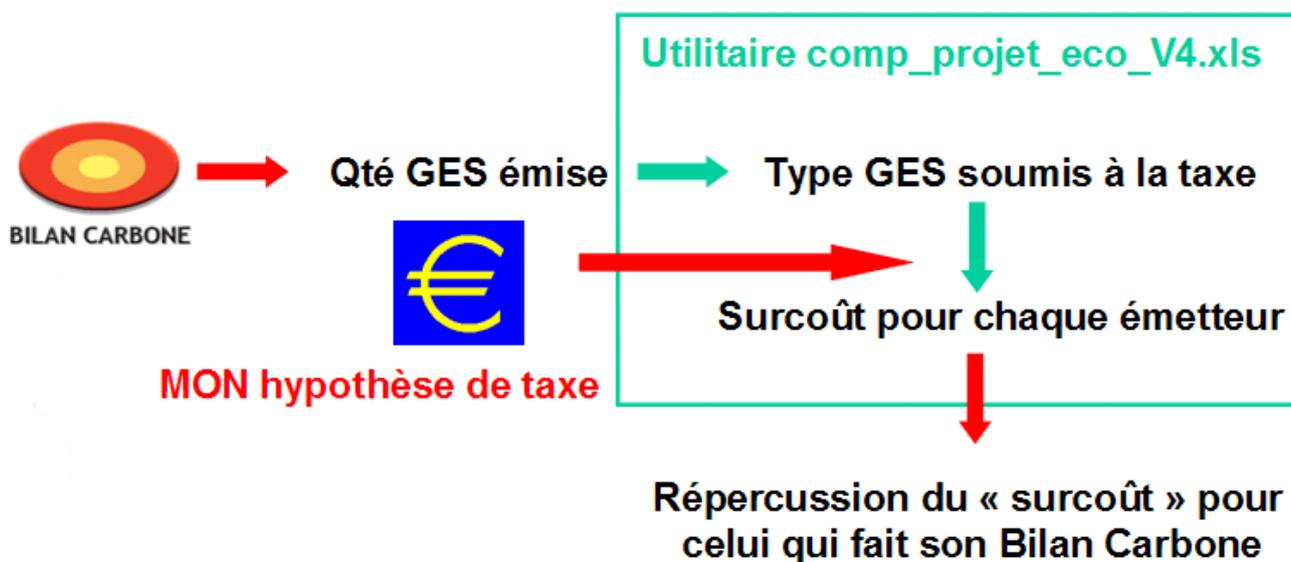


Figure 19 : Méthodologie pour réaliser l'analyse monétaire des enjeux

La présentation des résultats de ces simulations fera l'objet de précautions d'analyse et d'usage, au regard des hypothèses posées et de la réalité fortement dépendante de l'évolution du contexte économique, géopolitique, etc. **L'objectif de l'analyse est donc de fournir un ordre de grandeur de l'impact économique d'une augmentation du prix des énergies.** Il ne s'agit pas d'une prédiction des coûts que devra supporter la collectivité. L'intérêt réside néanmoins dans l'illustration de la vulnérabilité du territoire en matière énergétique et l'intérêt potentiel d'investissements sur le moyen et long terme pour prévenir cet état de dépendance. Ces résultats constituent donc des éléments d'aides à la décision pour l'équipe de la CARL dans le cadre de la construction de sa politique énergétique.

4.2. Détail des hypothèses particulières

4.2.1. Le prix du baril de pétrole

Nous proposons trois scénarios d'évolution de prix pour une consommation d'énergie supposée constante :

- 1 **Scénario « Business as usual » (modélisation 1)**, l'évolution du coût des énergies (par type d'énergie) suit la tendance actuelle. Nous considérons donc une légère hausse vis-à-vis du coût de novembre 2018, soit un baril à 76\$
- 2 **Scénario optimiste (modélisation 2)**, basé sur une diminution du coût de l'énergie (par type d'énergie) équivalant à la baisse la plus importante observée durant les dix dernières années, équivalent à un baril à 27\$.
- 3 **Scénario pessimiste (modélisation 3 et 4)**, basé sur une augmentation du coût de l'énergie (par type d'énergie) équivalant à la hausse la plus importante observée durant les dix dernières années, équivalent à un baril à 128\$

Pour évaluer le cours du baril de pétrole, nous avons considéré les prix du cours du **Brent**, dit « brut de mer du Nord », qui constitue le baril de référence en Europe. Son nom provient d'un acronyme des principales plateformes pétrolières de mer du Nord : Broom, Rannock, Etive, Ness et Tarbert.

Tableau 22 : Récapitulatif des hypothèses de variation du prix du baril de pétrole

Pétrole				
Prix initial du baril (en dollars)	66	66	66	66
Prix futur du baril (en dollars)	76	27	128	128
kg CO2 par litre de pétrole	2,76	2,76	2,76	2,76
Nombre de litres dans un baril	159	159	159	159
Surcoute en euros par kg CO2e	0,02	-0,08	0,12	0,23
Surcoute en euros par t CO2e	20	-77	123	234

4.2.2. Le taux de change

Concernant le taux de change euro/dollar, deux hypothèses ont été posées. Le premier cas (modélisation une à trois), l'euro reste fort vis-à-vis du dollar, c'est donc le scénario « Business as usual ». Le second cas simule un dollar fort vis-à-vis de l'euro avec donc un taux de change qui diminue, c'est un scénario pessimiste de « crise » économique en Europe qui accentuerait les impacts d'une augmentation du prix du pétrole.

Tableau 23 : Récapitulatif des hypothèses de variation du taux de change euro/dollars

	Modélisation 1	Modélisation 2	Modélisation 3	Modélisation 4
Taux de change				
Taux de change initial par euro (en dollars)	1,15	1,15	1,15	1,15
Taux de change futur par euros (en dollars)	1,15	1,15	1,15	0,80

4.2.3. Le gaz

Le prix des autres hydrocarbures évolue lorsque le prix du pétrole varie. On estime que le prix du gaz suit généralement le prix du pétrole dans des proportions voisines, avec un décalage minime³³, comme on peut le voir sur la figure 2 ci-dessous extraite du guide méthodologique de l'outil Bilan Carbone. Au regard de ce constat, l'hypothèse de 80% de répercussion sur le prix du gaz a été retenue.

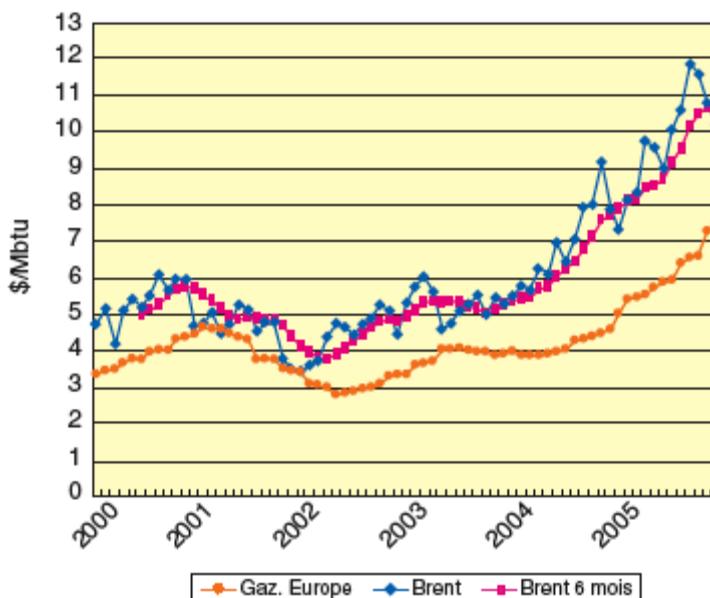


Figure 20 : Evolution respective des prix du pétrole et du gaz en Europe, en \$/MMBTU³⁴, de 2000 à 2005 (source extraite du manuel Bilan Carbone : Institut Français du Pétrole (IFP), Panorama 2006)

Tableau 24 : Récapitulatif des hypothèses de variation du prix du gaz

Gaz				
Monnaie de référence	€ par MWh			
% de répercussion sur prix du gaz par défaut	80%	80%	80%	80%
Prix initial du gaz en € par MWh	4	4	4	4
Prix futur du gaz en € par MWh	4	2	7	7
kg CO2 par MWh	235	235	235	235
Surcout en euros par kg CO2e	0,00	-0,01	0,01	0,01
Surcout en euros par t CO2e	2	-8	13	13

4.2.4. Le charbon

Pour le charbon, deux aspects sont à prendre en compte :

³³ Source : Bilan Carbone® - Utilitaire d'analyse économique

³⁴ Le gaz est généralement facturé aux distributeurs en dollars par « million de British Thermal Unit » en abrégé MBTU ou MMBTU.

- 1 Le prix du charbon supporté par l'utilisateur est, pour 50 à 80%, lié au prix de transport (effectué via le pétrole).
- 2 Comme vu ci-dessus, on observe parallèlement à la hausse du prix du pétrole une augmentation du prix du gaz. Or les électriciens qui utilisent le charbon (énergie primaire concurrente au gaz pour cet usage) peuvent aussi augmenter leur prix pour des raisons de concurrence du marché et non de coût de la ressource.

C'est pourquoi, l'hypothèse de 90% de répercussion sur le prix du charbon a été retenue.

Tableau 25 : Récapitulatif des hypothèses de variation du prix du charbon

Charbon				
% de répercussion sur prix du charbon	90%	90%	90%	90%
Prix initial du charbon (\$ par tonne)	40	40	40	40
Prix futur du charbon (\$ par tonne)	45	19	74	74
kg CO2 par tonne de charbon	2706	2706	2706	2706
Surcoute en euros par kg CO2e	0,00	-0,01	0,01	0,02
Surcoute en euros par t CO2e	2	-7	11	21

4.2.5. L'électricité

Une part importante du charbon produit dans le monde est utilisée pour la production d'électricité. Viennent ensuite les centrales fonctionnant au gaz ou au fioul. Les émissions associées à l'utilisation d'électricité dans le bilan carbone dépendent donc du mix énergétique utilisé. La dernière ligne du tableau ci-dessous permet de préciser si le prix du kWh électrique varie en fonction du prix du marché, indépendamment de son niveau de dépendance aux hydrocarbures.

Tableau 26 : Récapitulatif des hypothèses de variation du prix de l'électricité

Electricité	
Attention : le pourcentage (%) de fossile doit être cohérent avec le facteur d'émission du réseau électrique de votre Bilan Carbone®.	
% de fossiles dans la production électrique	94%
Part du charbon dans le CO2 électrique	19%
Part du gaz dans le CO2 électrique	2%
Répercussion sur prix de marché électricité ?	Non

4.2.6. La TVA des carburants

Cette partie permet de préciser si, dans le cadre des déplacements domicile-travail, la TVA payée par les employés est ou non récupérée avant d'inscrire le taux de TVA applicable. Ce n'est pas le cas ici car l'agglomération n'est pas assujettie à la TVA.

Tableau 27 : Récapitulatif des hypothèses liées à la TVA des carburants

Carburants	
TVA non récupérable sur carburants dom-travail ?	Oui
Taux de TVA applicable	8,50%

4.2.7. Les intrants

L'activité administrative de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant utilisant de faibles quantités de matériaux, il est conseillé de garder les valeurs par défaut indiquées dans l'outil.

Tableau 28 : récapitulatifs des hypothèses liées aux intrants

Intrants	
Pétrole matière première prend la hausse ?	Oui
% gaz dans métallurgie	10%
% charbon dans métallurgie	80%
% par défaut ex-gaz reste industrie	20%
% par défaut ex-charbon reste industrie	40%
% de CO2 dans GES agricoles	20%

4.3. Les résultats de l'analyse monétaire du Bilan Carbone Patrimoine et Compétence

4.3.1. Précautions dans l'analyse des résultats

Le manuel utilisateur du **Bilan Carbone® - Utilitaire d'analyse économique** de Février 2013 (dernière version à ce jour) met en garde sur le caractère « prédictif » de ces simulations. **Une simulation n'est pas une prévision**, et l'économie prospective n'est rien d'autre que des mathématiques exactes appliquées à des hypothèses qui sont **toujours** contestables, au sens qu'elles peuvent toujours être contestées. Il y aura **toujours** au moins une évolution possible du monde réel dans laquelle les hypothèses prises deviendront invalides.

Il convient donc de garder la plus grande hauteur de vue possible sur les résultats obtenus, et en particulier de garder en mémoire que le résultat de la simulation vise à cadrer des enjeux, et ne peut en aucun cas être considéré comme une prévision. Par ailleurs, l'action préventive ayant précisément pour objet d'éviter un ennui ultérieur, il est normal – et même souhaitable – que le risque financier mis en évidence ne se matérialise pas à l'avenir.

Enfin, et surtout, **la caractérisation d'un « surcoût » possible n'est pas la totalité d'une analyse économique**. Après avoir mis en évidence un surcoût possible, nous sommes tentés d'en déduire que c'est autant de moins

pour le budget de la collectivité alors que la réalité est bien plus complexe. Ces éléments devront donc être considérés en fonction par la CARL.

4.3.2. Résultats des modélisations

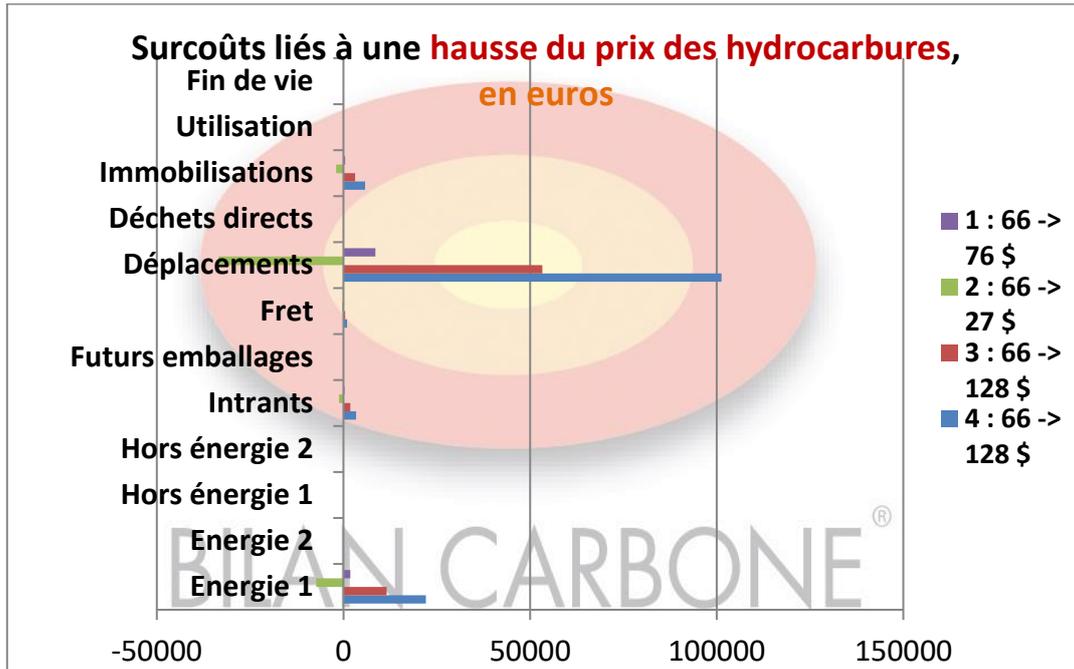
Avant d'entrer dans le détail de chaque scénario, ci-après une synthèse du résultat des modélisations.

- ⇒ Pour rappel, les postes **Energie 2, Hors Energie 2, Futurs Emballages, Utilisation et Fin de vie n'ont pas été étudiés dans le Bilan Carbone Patrimoine et Compétence de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant car ils n'étaient pas adaptés à l'activité administrative.** Tandis que le poste Energie 1 concerne les consommations d'énergie.
- ⇒ Le poste **Hors Energie 1** concerne les fuites du parc de climatiseurs qui sont des émissions non énergétiques liées à l'utilisation et ne provenant pas de l'utilisation de l'énergie et dont **le prix ne varie pas directement en fonction du prix des hydrocarbures.**
- ⇒ Les émissions du poste **Déchets directs ne viennent que très marginalement de combustibles fossiles** (sauf pour la collecte étudiée dans le poste Fret) : il s'agit de la fermentation de ce qui est putrescible, de l'oxydation du carbone fossile des plastiques, et des fuites de frigorigène. C'est pourquoi l'outil ne les prennent pas en compte.

Comme on pouvait s'y attendre plus le scénario est pessimiste, plus le montant des surcoûts est élevé. Bien que cette valeur ne présage rien de ce qui adviendra dans le futur (voir chapitre « Précautions dans l'analyse des résultats ») cela permet de toucher du doigt les conséquences d'une augmentation et/ou d'une baisse du prix des hydrocarbures.

Tableau 29 : Synthèse du résultat des quatre modélisations réalisées (1 : Business as usual, 2 : Optimiste, 3 : Pessimiste, 4 : Très Optimiste) en euros (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")

	Hausse du prix des hydrocarbures			
	1 : 66 -> 76 \$	2 : 66 -> 27 \$	3 : 66 -> 128 \$	4 : 66 -> 128 \$
Energie 1	1 872	-7 299	11 603	22 077
Energie 2	0	0	0	0
Hors énergie 1	0	0	0	0
Hors énergie 2	0	0	0	0
Intrants	293	-1 141	1 814	3 385
Futurs emballages	0	0	0	0
Fret	81	-315	500	952
Déplacements	8 597	-33 529	53 302	101 319
Déchets directs	0	0	0	0
Immobilisations	498	-1 944	3 090	5 766
Utilisation	0	0	0	0
Fin de vie	0	0	0	0
Total	11 340	-44 227	70 310	133 499



Chaque scénario est décrit ci-après.

4.3.3. Scénario 1 : « Business as usual »

- **Hypothèses particulières** : le taux de change a été considéré comme stable (1,15) avec un prix du baril de pétrole atteignant 80\$, le gaz (3,73 arrondis à 4€ par MWh) reste stable tandis que le charbon passe de 40\$ par tonne à 45\$ par tonne.
- **Hypothèses liées aux émissions prises en compte** : une partie des émissions du poste immobilisation n'a pas été prise en compte car on considère, d'une part que les bâtiments ont déjà été amortis, et d'autre part que les véhicules et le matériel informatique ont déjà commencé à être amortis. **On ne peut appliquer une hausse du prix des hydrocarbures à des émissions passées !**
- **Résultats** :

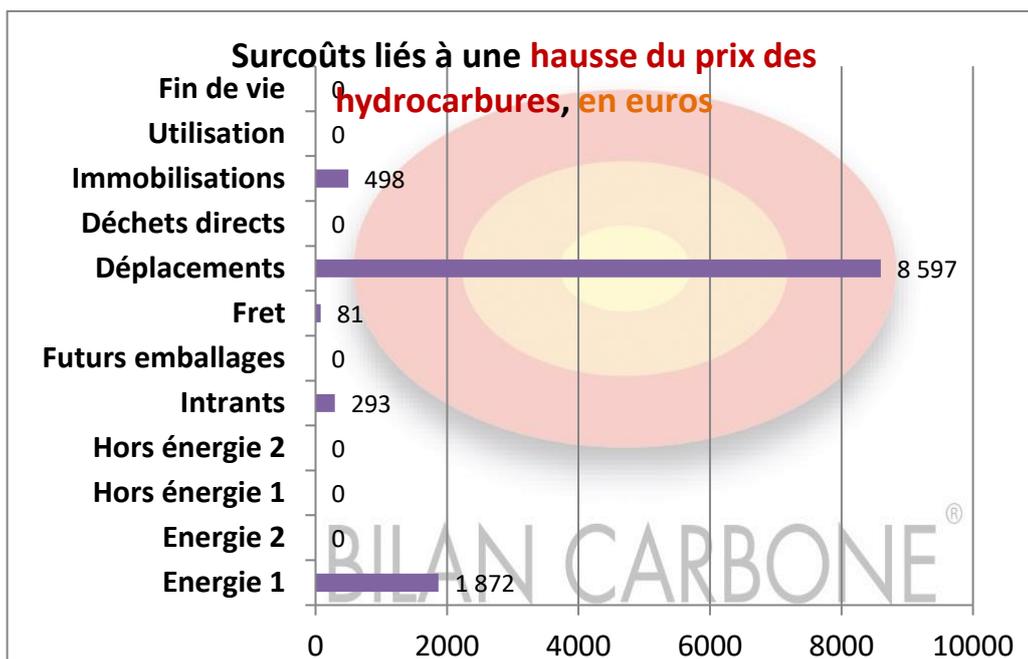


Figure 21 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures, Scénario "Business as usual", en euros (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")

Les surcoûts les plus importants sont observés pour le poste **Déplacements** avec **8 597 € supplémentaires par an (soit 76% du surcoût total)** imputés en partie au budget des employés pour les déplacements domicile-travail, au budget de l'agglomération pour les déplacements dans le cadre du travail et à celui des visiteurs des sites de la CARL.

Le second poste aux surcoûts importants est le **poste Consommation d'énergie** avec **1 872 € supplémentaires par an (soit 16% du surcoût total)** imputés au budget de la CARL d'une part, et à celui du SIEAEG (voir la partie sur le Bilan Carbone Patrimoine et Compétence de la CARL).

Les trois autres postes présentant des surcoûts sont les **postes Immobilisations, Intrants et Fret** avec respectivement **498 €, 293 € et 81 € supplémentaires par an** ce qui représente **4%, 3% et 1%** du surcoût total. Ces postes ne sont concernés que par 8% du surcoût qui est imputé au budget de la collectivité.

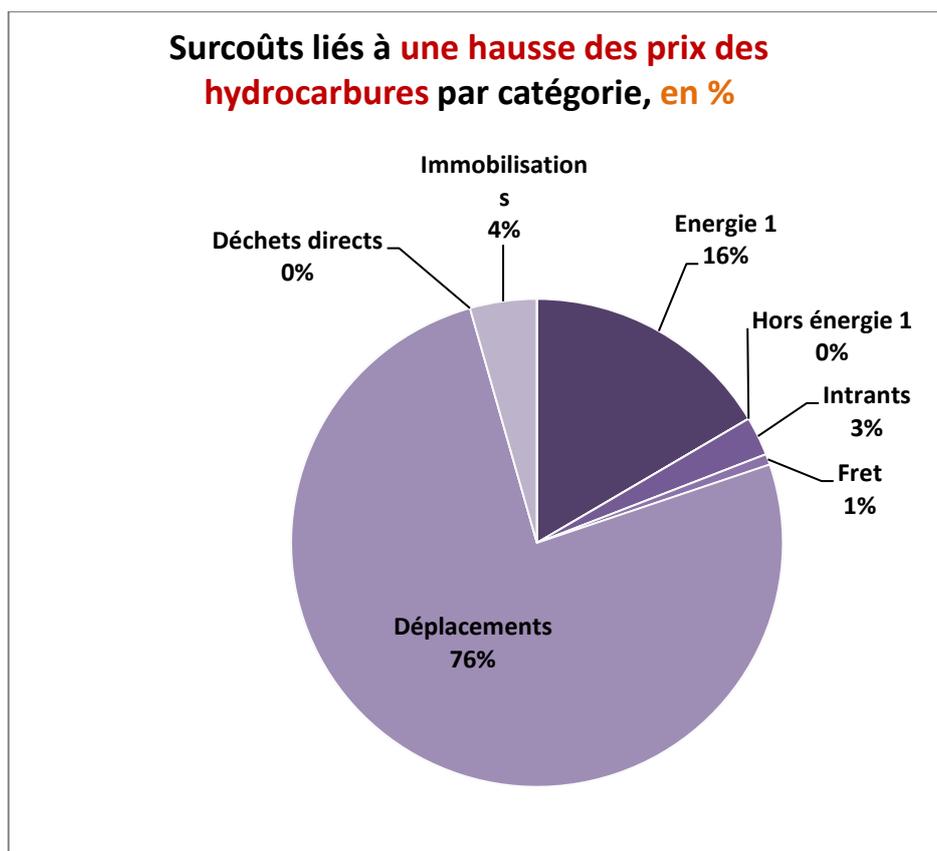


Figure 22 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures par catégorie, Scénario "Business as usual", en % (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")

4.3.4. Scénario 2 : Optimiste

- ▶ **Hypothèses particulières** : le taux de change a été considéré comme stable (1,15) tandis que le prix du baril de pétrole est faible (27,10\$ montant le plus bas de ces dix dernières années datant de janvier 2016). Dans ce contexte, les prix du gaz et du charbon sont respectivement de 2€ par MWh et 19\$ par tonne.
- ▶ **Hypothèses liées aux émissions prises en compte** : une partie des émissions du poste immobilisation n'a pas été prise en compte car on considère, d'une part que les bâtiments ont déjà été amortis, et d'autre part que les véhicules et le matériel informatique ont déjà commencé à être amortis. **On ne peut appliquer une hausse du prix des hydrocarbures à des émissions passées !**
- ▶ **Résultats** :

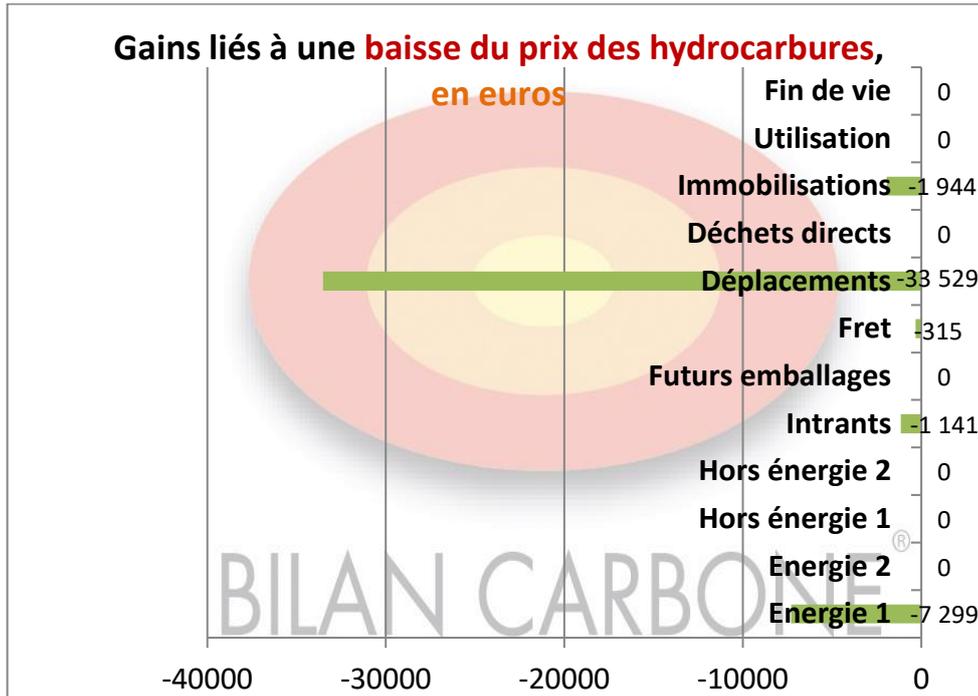


Figure 23 : Gains/Economies liés à une baisse du prix des hydrocarbures, Scénario « Optimiste », en euros (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")

Ce scénario simulant une diminution importante de la valeur du prix des hydrocarbures, ce ne sont pas des surcoûts qui sont présentés mais des gains potentiels. Les gains les plus importants sont observés pour le poste **Déplacements 33 529 € par an (soit 76% des économies totales)** imputés en partie au budget des employés pour les déplacements domicile-travail, au budget de l'agglomération pour les déplacements dans le cadre du travail et au budget des visiteurs des sites de la CARL. Le second poste aux gains importants est le **poste Consommation d'énergie avec 7 299 € par an (soit 18% des économies totales)** imputés au budget de la CARL d'une part, et à celui du SIEAEG (voir la partie sur le Bilan Carbone Patrimoine et Compétence de la CARL). Les trois autres postes présentant des économies sont les **postes Immobilisations, Intrants et Fret avec respectivement 1 944 €, 1 141 € et 315 € par an, ce qui représente 4%, 3% et 1% des économies totales.** Ces postes ne sont concernés que par 8% des économies imputées au budget de la collectivité.

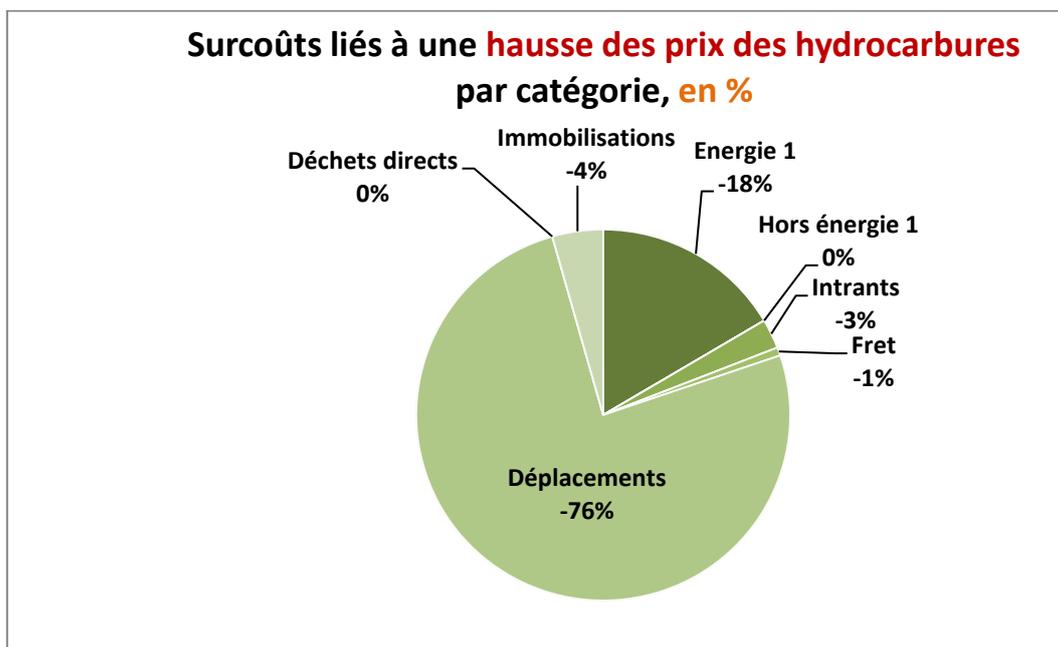


Figure 24 : Gains/Economies liés à une baisse du prix des hydrocarbures par catégorie, Scénario « Optimiste », en % (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")

4.3.5. Scénario 3 : Pessimiste (crise pétrolière « seule »)

- **Hypothèses particulières** : le taux de change a été considéré comme stable (1,15) tandis que le montant du baril de pétrole est élevé (128,40\$ montant le plus haut de ces dix dernières années datant de mars 2012). Dans ce contexte, les prix du gaz et du charbon sont respectivement de 7€ par MWh et 74\$ par tonne.
- **Hypothèses liées aux émissions prises en compte** : une partie des émissions du poste immobilisation n'a pas été prise en compte car on considère, d'une part que les bâtiments ont déjà été amortis, et d'autre part que les véhicules et le matériel informatique ont déjà commencé à être amortis. **On ne peut appliquer une hausse du prix des hydrocarbures à des émissions passées !**
- **Résultats** :

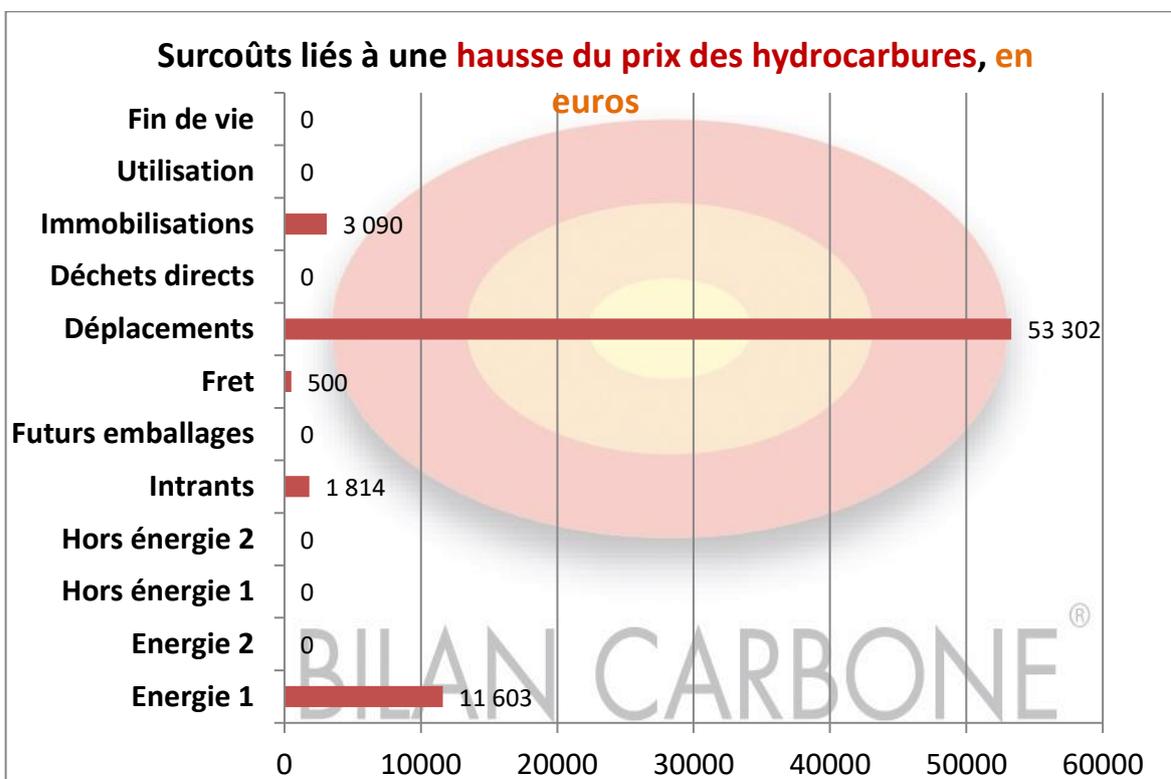


Figure 25 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures, Scénario "Pessimiste", en euros (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")

Les surcoûts les plus importants sont observés pour le poste **Déplacements 53 302 € supplémentaires par an (soit 76% du surcoût total)** imputés en partie au budget des employés pour les déplacements domicile-travail, au budget de l'agglomération pour les déplacements dans le cadre du travail et au budget des visiteurs des sites de la CARL.

Le second poste aux surcoûts importants est le **poste Consommation d'énergie avec 11 603 € supplémentaires par an (soit 16% du surcoût total)** imputés au budget de la CARL d'une part, et à celui du SIEAEG (voir la partie sur le Bilan Carbone Patrimoine et Compétence de la CARL).

Les trois autres postes présentant des surcoûts sont **les postes Immobilisations, Intrants et Fret avec respectivement 3 090 €, 1 814 € et 500 € supplémentaires par an, ce qui représente 4%, 3% et 1% du surcoût total.** Ces postes ne sont concernés que par 8% du surcoût imputé au budget de la collectivité.

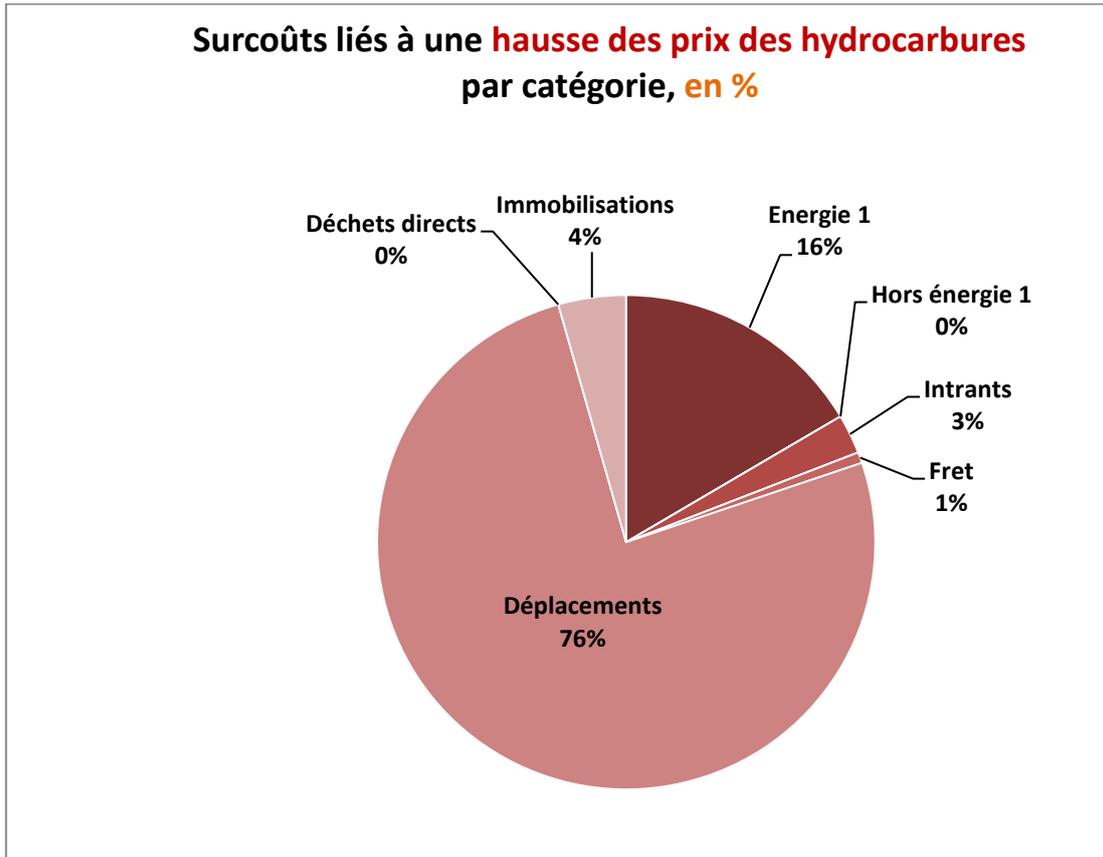


Figure 26 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures par catégorie, Scénario "Pessimiste", en % (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")

4.3.6. Scénario 4 : Très pessimiste (crise pétrolière & crise économique)

- ▶ **Hypothèses particulières** : l'euro a été considéré comme faible (0,8 de taux de change) et le montant du baril de pétrole est élevé (128,40\$ montant le plus haut de ces dix dernières années datant de mars 2012). Dans ce contexte, les prix du gaz et du charbon sont respectivement de 7€ par MWh et 74\$ par tonne.
- ▶ **Hypothèses liées aux émissions prises en compte** : une partie des émissions du poste immobilisation n'a pas été prise en compte car on considère, d'une part que les bâtiments ont déjà été amortis, et d'autre part que les véhicules et le matériel informatique ont déjà commencé à être amortis. **On ne peut appliquer une hausse du prix des hydrocarbures à des émissions passées !**
- ▶ **Résultats** :

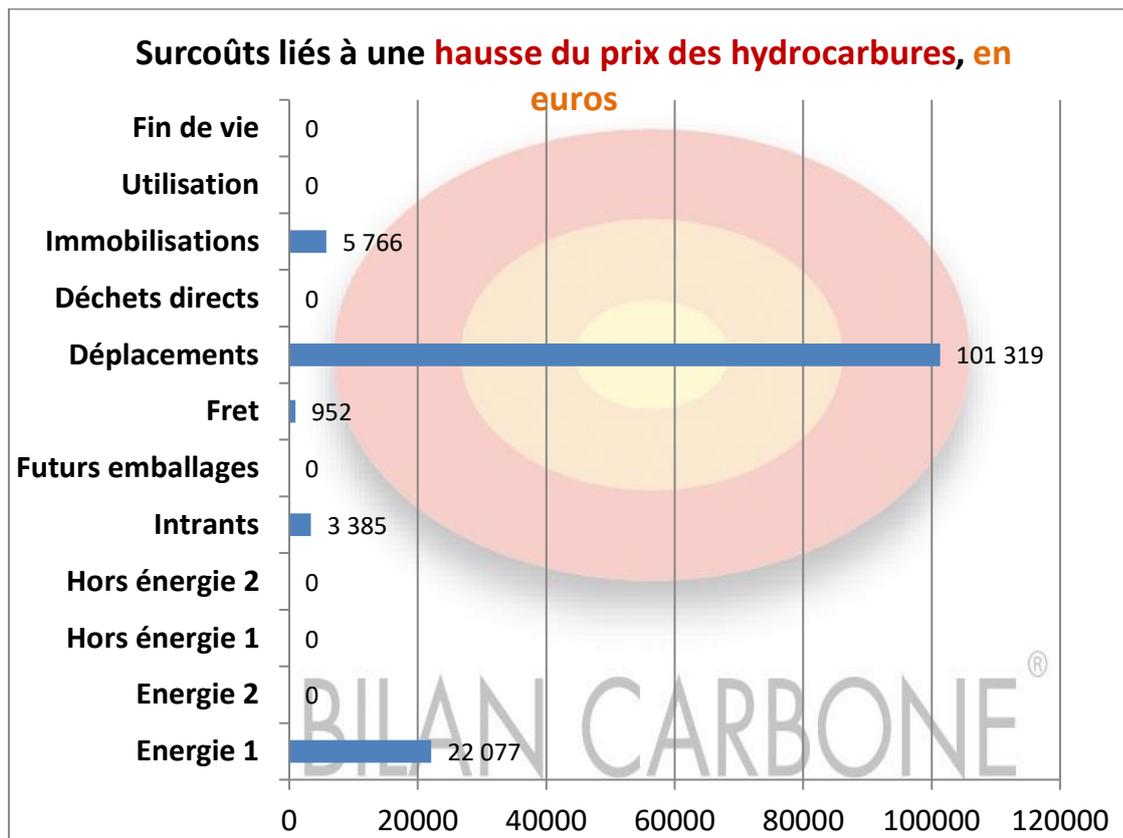


Figure 27 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures, Scénario "Très pessimiste", en euros (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")

Les surcoûts les plus importants sont observés pour le poste **Déplacements 101 319 € supplémentaires par an (soit 76% du surcoût total)** imputés en partie au budget des employés pour les déplacements domicile-travail, au budget de l'agglomération pour les déplacements dans le cadre du travail et au budget des visiteurs des sites de la CARL.

Le second poste aux surcoûts importants est le **poste Consommation d'énergie avec 22 077 € supplémentaires par an (soit 17% du surcoût total)** imputés au budget de la CARL d'une part, et à celui du SIEAEG d'autre part (voir la partie sur le Bilan Carbone Patrimoine et Compétence de la CARL).

Les trois autres postes présentant des surcoûts sont **les postes Immobilisations, Intrants et Fret avec respectivement 5 766 €, 3 385 € et 952 € supplémentaires par an, ce qui représente 4%, 2% et 1% du surcoût total.** Ces postes ne sont concernés que par 7% du surcoût qui est imputé au budget de la collectivité.

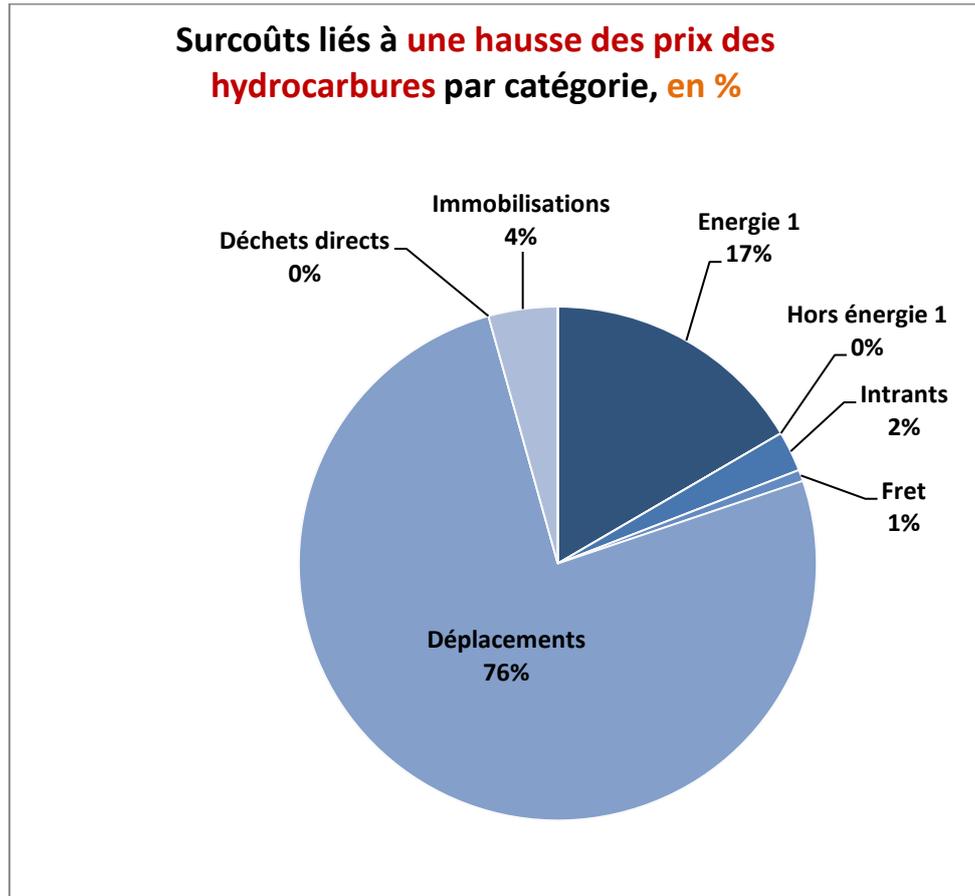


Figure 28 : Surcoûts liés à une hausse du prix des hydrocarbures par catégorie, Scénario "Très pessimiste", en % (source : outil Bilan Carbone® "Eco_collectivité")

4.4. Conclusion de l'analyse monétaire

Au regard de ces résultats, on remarque que la dépendance du système actuel au tout fossile rend la CARL particulièrement vulnérable car le prix est fixé par un ensemble de facteurs non maîtrisés : contexte géopolitique, taux de change des monnaies, réserves de la ressource et coût d'extraction auquel s'ajoute le système de l'offre et de la demande comme pour tout marché.

Assurer une transition énergétique et écologique à son territoire permettrait de renforcer sa résilience aux chocs environnementaux et socioéconomiques, et ceci dans un avenir incertain. Cette transition est nécessaire à tous les niveaux (international, national, local). Le plan climat, air, énergie territorial (PCAET) est un projet qui sert justement à construire une politique volontariste efficace, et qui permet aux collectivités de participer à cet effort collectif de prise de conscience et de passage à l'acte.

5. Le Bilan Carbone Territoire

5.1. Les résultats du diagnostic des émissions de GES de la CARL – volet « Territoire »



Ce bilan a été réalisé sur la base des données de l'Observatoire Régional de l'Énergie et du Climat (OREC) de Guadeloupe dans le cadre de sa mission d'observation territoriale qui consiste à collecter les données énergie et climat à l'échelle de l'EPCI. Leur rapport sera disponible en annexe du plan climat air énergie territorial.

Il s'agira ici de présenter les résultats du Bilan Carbone Territoire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant à partir des données consolidées les plus récentes disponibles (année 2016). Afin de restituer un bilan de GES cohérent et proche de la réalité du territoire, deux Bilans Carbone ont été réalisés suivant la méthodologie ADEME pour le territoire. On distingue deux hypothèses de travail.

- **Territoire énergétiquement interconnecté** : Bilan des émissions induites par l'activité du territoire pour son fonctionnement quotidien, y compris les émissions induites par la part de la production énergétique régionale nécessaire au fonctionnement du territoire.
- **Territoire énergétiquement isolé** : Bilan des émissions liées aux activités du territoire pour son fonctionnement, y compris l'ensemble des activités de production énergétique situées sur le territoire considéré (même si cette énergie bénéficie à d'autres territoires voisins).

5.1.1. Territoire énergétiquement isolé

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre pour la CARL dans l'hypothèse d'un territoire isolé est de **921 225 teqCO₂ soit 13,5 teqCO₂ par habitant de la CARL.**

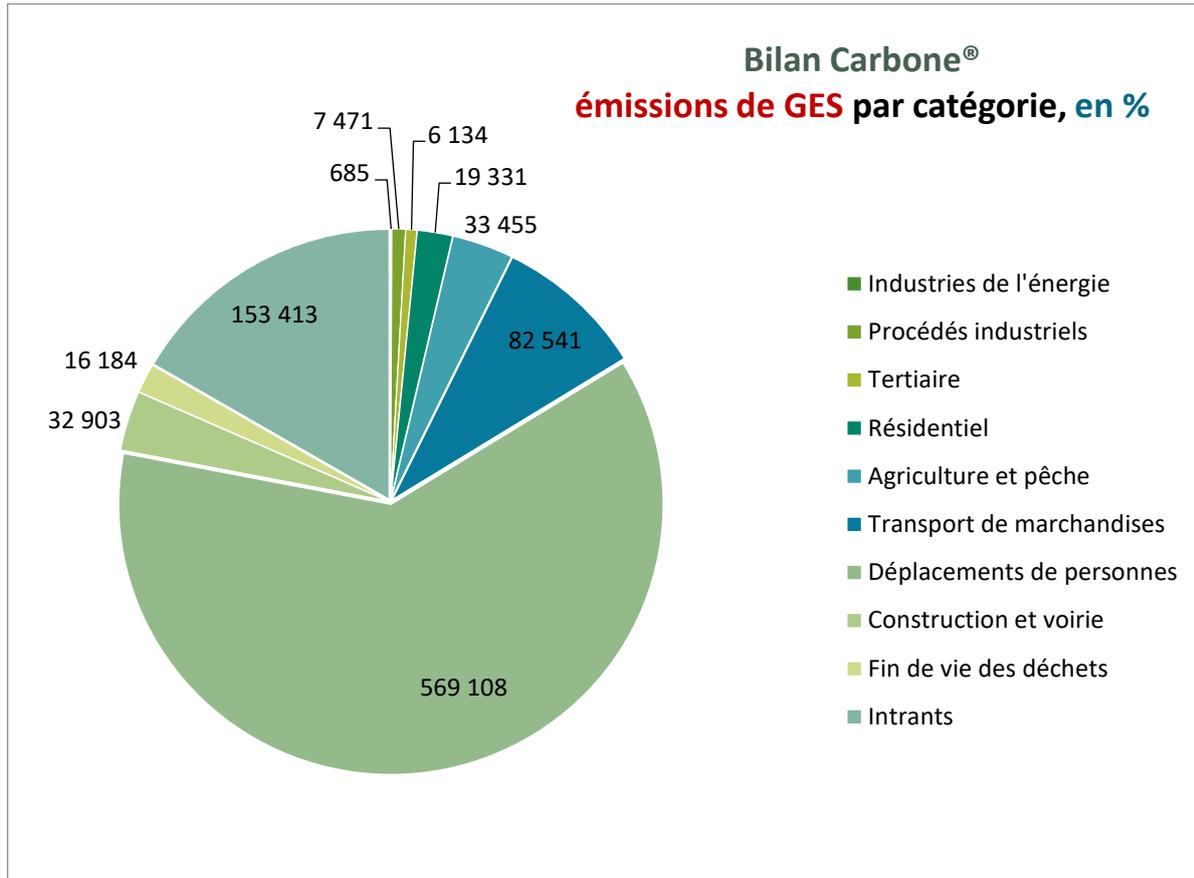


Figure 29 : Emissions de GES par catégorie (hypothèse d'un territoire isolé) en % (Source : rapport OREC)

Les trois postes les plus importants sont :

- Le poste Déplacements de personnes qui comptabilise **569 108 teqCO₂** soit 62 % des émissions du territoire ;
- Le poste Intrants avec **153 413 teqCO₂** soit 17% des émissions du territoire ;
- Le poste Transport de marchandises qui comptabilisent **82 541 teqCO₂** soit 9 % des émissions du territoire.

Ces trois postes représentent à eux-seuls 88% des émissions du territoire de la CARL. Globalement, les émissions liées aux transports et à la mobilité sont majoritaires.

5.1.2. Territoire énergétiquement interconnecté

Le bilan des émissions de gaz à effet de serre pour la CARL dans l'hypothèse d'un territoire interconnecté est de **1 001 175 teqCO₂** soit **14,7 teqCO₂ par habitant de la CARL**

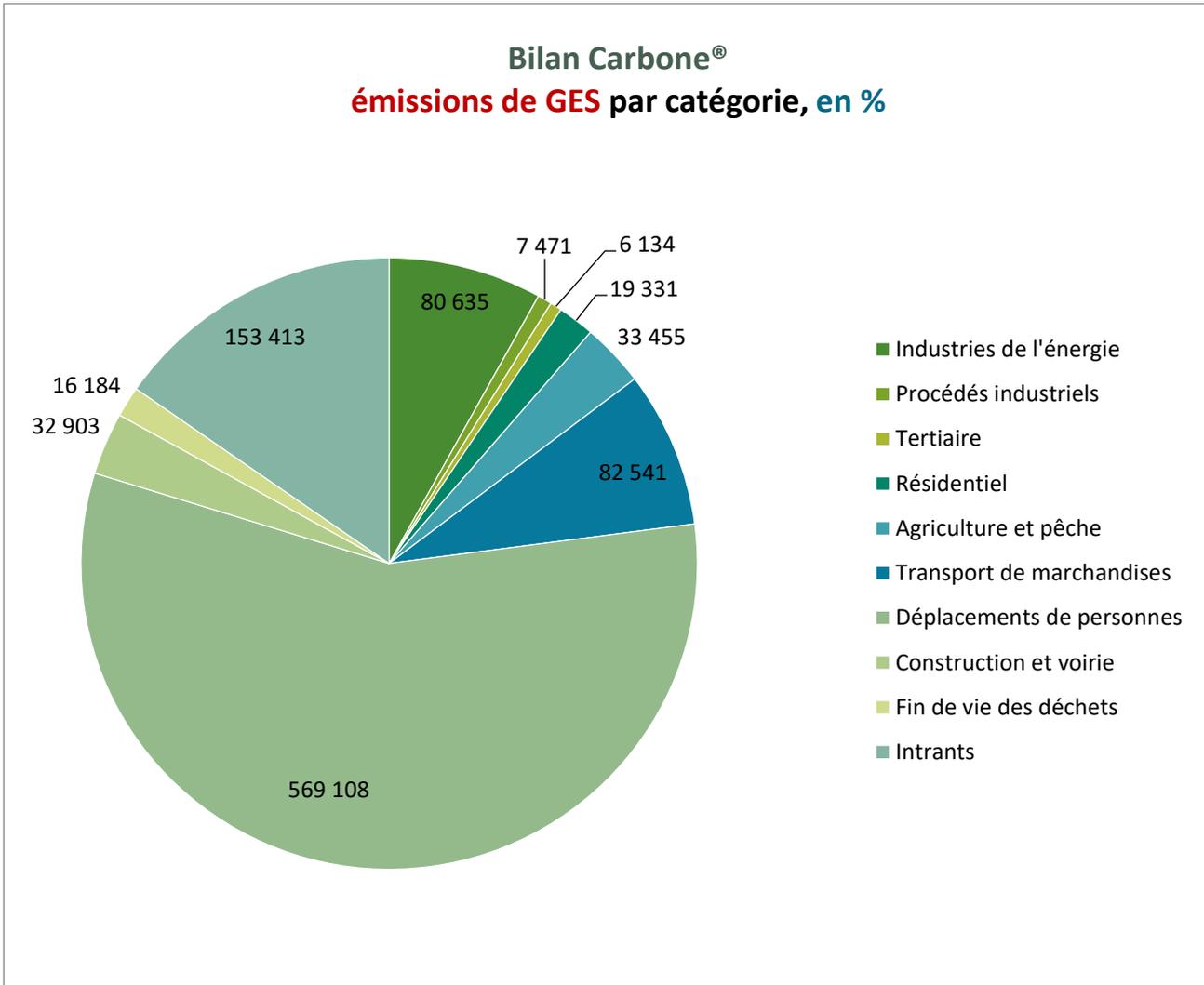


Figure 30 : Emissions de GES par catégorie (hypothèse d'un territoire interconnecté) en % (Source : rapport OREC)

Les quatre postes les plus importants sont :

- Le poste Déplacements de personnes qui comptabilise **569 108 teqCO₂** soit 57 % des émissions du territoire ;
- Le poste Intrants avec **153 413 teqCO₂** soit 15% des émissions du territoire ;
- Les postes Industries de l'énergie avec **80 635 teqCO₂**, soit 8% des émissions du territoire ;
- Le poste Transport de marchandises qui comptabilisent **82 541 teqCO₂**, soit 8% des émissions du territoire.

Ces quatre postes représentent à eux-seuls 88% des émissions du territoire de la CARL. La Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant n'étant pas isolée de ses voisins, nous détailleront ci-après les émissions du territoire selon l'hypothèse du territoire énergétiquement interconnecté.

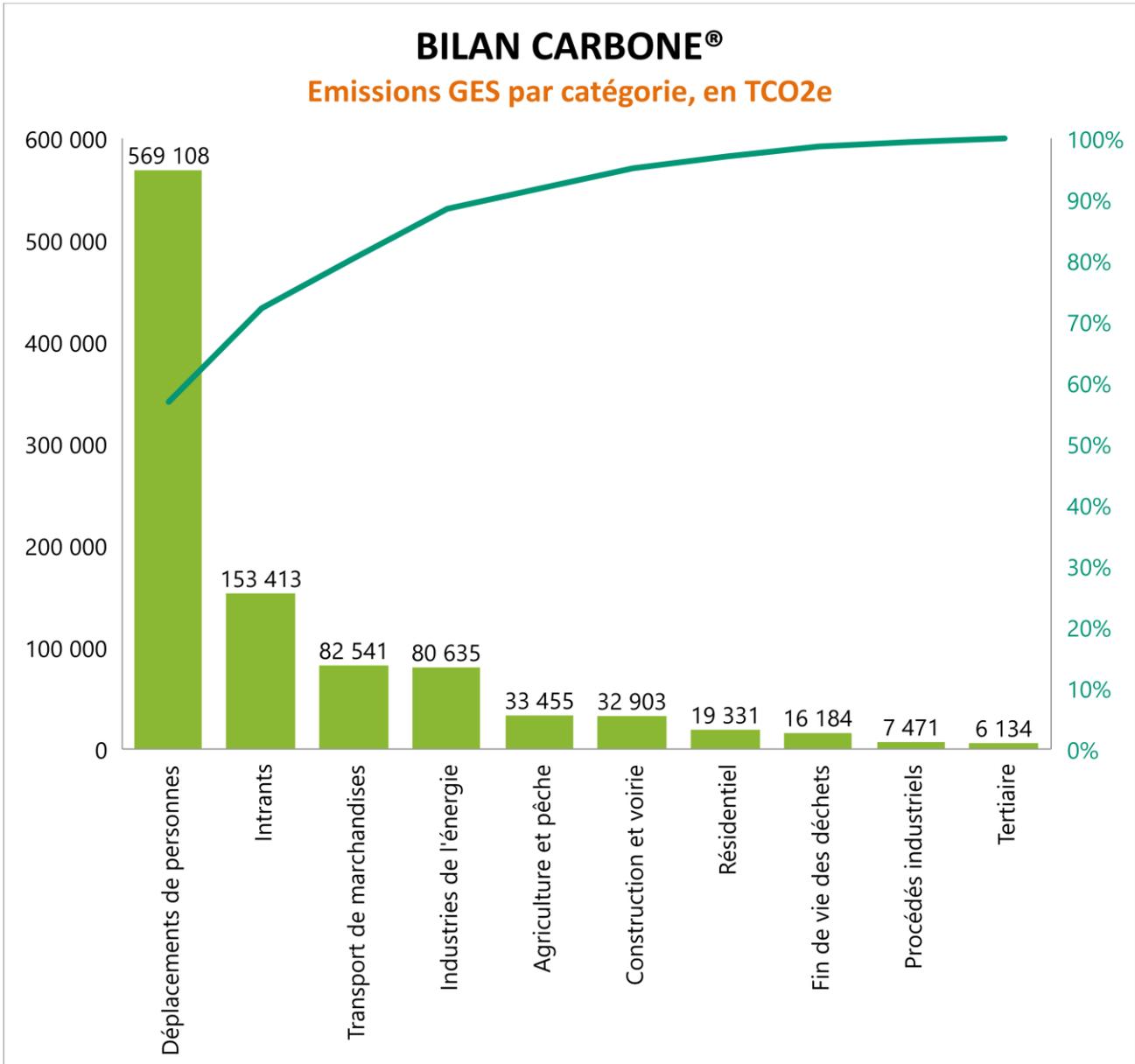


Figure 31 : Résultats du Bilan Carbone « territoire interconnecté » par secteur du territoire de la CARL

5.2. La répartition des émissions du territoire par poste

Les différents postes d'émissions sont ici détaillés par ordre décroissant d'émissions.

5.2.1. Le poste Déplacements de personnes

(a) Définition du poste

Ce poste permet la prise en compte de tous les déplacements de personne sur le territoire de la collectivité ou qui sont associés à son fonctionnement, quel que soit le mode (route, air, mer), et quel que soit le sens du trajet.

1 Le trafic lié aux résidents, où qu'ils aillent, et quel que soit le mode retenu.

2 Le trafic lié aux visiteurs, quel que soit le motif (tourisme, affaires, visites familiales ...), et quel que soit le mode retenu.

(b) Données et hypothèses prises en compte

Afin de comptabiliser les émissions liées aux déplacements de personnes sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte. Les déplacements aériens et maritimes sont des services d'intérêt régionaux. Les données évaluées sur ce poste pour la CARL ne représentent pas une réalité territoriale, mais une hypothèse de calcul. L'ensemble des données de la CARL a été proratisé en fonction de la part de sa population dans la population totale Guadeloupéenne année 2015 (aérien) et 2016 (maritime), soit respectivement 16.95% et 17,04%.

- **La mobilité maritime** : le nombre de passager par kilomètre a été calculé pour les bateaux de croisière (dont le parcours moyen a été déterminé entre Trinidad et Saint Domingue), mais également pour les liaisons au sein de l'archipel (vers les îles du sud) et pour les liaisons inter-îles de la Caraïbe.

Tableau 30 : Récapitulatif des données du poste Déplacements de personnes, volet mobilité maritime (Source : Grand Port Caraïbe, calculs OREC)

	Nombre de passagers	Distance (km)	Passager.km
Inter-îles	16 846	573	9 653 580
Archipel	126 036	285	32 920 333
Croisière	47 076	764	35 964 662

- **La mobilité aérienne** : le nombre de passager par kilomètre a été déterminé pour les trajets vers et à destination de la métropole, de la Caraïbes et de l'Amérique du Sud, de l'Amérique du Nord, de la Martinique et de la Guyane, de l'International et des Iles du Sud de l'archipel.

Tableau 31 : Récapitulatif des données du poste Déplacements de personnes, volet mobilité aérienne (Source : Aéroport Pôle Caraïbe, calculs OREC)

	Nombre de passagers	Distance (km)	Passager.km
Guadeloupe - métropole	202 837	6 749	1 369 006 444
Guadeloupe - Caraïbes et Amérique du Sud	17 266	8 877	153 278 588
Guadeloupe - Amérique du Nord	10 985	5 592	61 429 542
Guadeloupe - Martinique / Guyane	70 114	1807	126 713 536
Guadeloupe - internationale	7 366	7 183	52 906 348
Guadeloupe - Iles du Sud :	1 947	-	188 201
Guadeloupe-Désirade	697	105	73 185
Guadeloupe-Les Saintes	1 232	92	113 344
Guadeloupe-Marie-Galante	19	88	1 672

- **La mobilité routière** : la consommation en carburant (essence et gasoil) a été évaluée pour tous usages confondus (déplacement de personnes, déplacement interne de marchandise, ...)

Tableau 32 : Récapitulatif des données du poste Déplacements de personnes, volet mobilité routière (Source : SARA, calculs OREC)

	Consommations Guadeloupe (tonnes)	Consommations CARL (tonnes)
Gasoil	164 724	28 066
Essence	85 995	14 652

(c) Les émissions du poste Déplacements de personnes

Le poste Déplacements de personnes émet chaque année 569 108 teqCO₂ soit 57% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

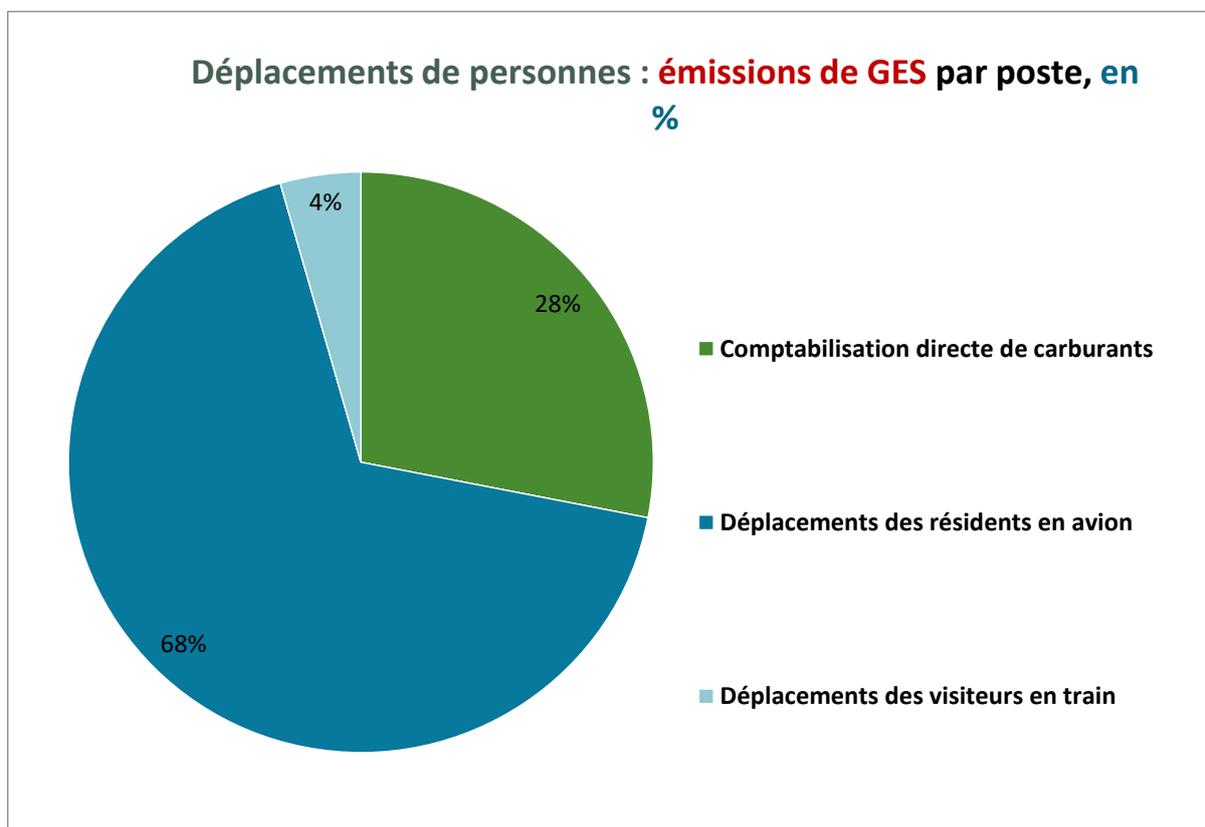


Figure 32 : Répartition des émissions par poste (ici le train représente les liaisons inter-îles par bateau), en %

5.2.2. Le poste Intrants

(a) Définition du poste

Ce poste permet de prendre en compte les émissions de gaz à effet de serre engendrées par la fabrication de ce qui est jeté par les résidents. En effet, par-delà les émissions qui ont lieu au moment de la fin de vie, tout objet jeté a dû être fabriqué, ce qui a engendré des émissions de gaz à effet de serre.

Ce poste permet de prendre en compte - de manière grossière - la production des aliments consommés sur le territoire et on obtiendra un ordre de grandeur à partir du nombre de repas consommés dans l'année.

(b) Données et hypothèses prises en compte

Le poste intrants représente les biens et produits de consommations du territoire. Néanmoins les connaissances pour ce poste sont à ce jour limitées.

► Fabrication de futurs déchets

Les émissions de GES prises en compte sont celles engendrées par la fabrication de tout ce qui est amené à être consommé et donc jeté sur le territoire de la CARL, excepté les déchets alimentaires dont les émissions liées à la fabrication sont directement prises en compte dans le poste Alimentation.

Les émissions sont automatiquement calculées par l'outil bilan carbone via les données « déchets ».

Tableau 33 : Récapitulatif des données du poste Intrants (volet Fabrication de futurs déchets), extraction de l'outil Bilan Carbone

Intrants	Emissions		
	kg CO2e	t CO2e	Relatives
Métaux	11 059 730	11 060	91%
Plastiques	0	0	
Verre	680 451	680,45124	6%
Papier carton	435 841	436	4%

► Alimentation

Le poste alimentation est estimé en fonction du nombre de repas pris par habitant pour une année. Les émissions du poste ont été calculées selon l'hypothèse de deux repas et demi produits par habitant sur 365 jours.

Tableau 34 : Récapitulatif des données sur le poste intrants (volet alimentation), calculs OREC

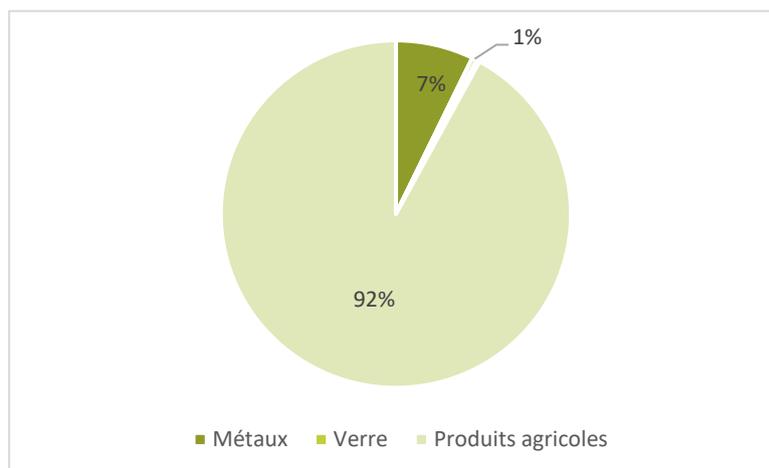
Population	Nombre de repas par jours	Nombre de repas par an
68 185	2,5	62 218 813

(c) Les émissions du poste Intrants

Le poste Intrants émet chaque année 153 413 teqCO₂ soit 15% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

À noter que le volet alimentation représente 92% du poste Intrants.

Figure 33 : Répartition des émissions des Intrants par poste, en %



La fabrication du métal et du verre, même recyclés, nécessite une quantité d'énergie importante qui génère des émissions de GES importantes. Compte tenu des éléments pris en compte en données d'entrées (les émissions du poste Déchets), nous estimons que le bilan de ce poste offre une évaluation sous-estimée de l'impact carbone. Par ailleurs, les déchets inertes ont été écartés des déchets comptabilisés car ils sont mis en décharge et n'émettent pas de GES. De ce fait, cela réduit les émissions de ce poste.

Le poste alimentation a été affecté dans bilan carbone territoire sous la nomenclature de repas moyen (facteur d'émission : 2,27 kgCO₂e/repas) puisqu'actuellement nous ne pouvons définir le mode d'alimentation sur le territoire Guadeloupéen et encore moins à l'échelle territoriale. Sous une autre hypothèse telle que, repas à dominante végétale avec poulet, les émissions présentent des résultats inférieurs avec un facteur d'émission à 0,59 kgCO₂e/repas. Il est donc probable que ce poste soit surévalué.

5.2.3. Le poste Transport de marchandises

(a) Définition du poste

Ce poste permet la prise en compte de tous les trafics de marchandises prenant place sur le territoire de la collectivité ou qui sont associés à son fonctionnement, quel que soit le mode (route, air, mer), et quel que soit le sens du trajet³⁵.

Le trafic de marchandises est une caractéristique importante pour un territoire insulaire. Bien que la quasi-totalité des marchandises soit réceptionnée et expédiée depuis la communauté d'agglomération CAP Excellence, l'ensemble de la Guadeloupe bénéficie de ce service.

(b) Données et hypothèses prises en compte

Afin de comptabiliser les émissions liées au Transport de marchandises sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte. Les données évaluées sur ce poste pour la CARL ne représentent pas une réalité territoriale, mais une hypothèse de calcul. L'ensemble des données a été proratisé en fonction de la part de la population de l'agglomération dans la population totale Guadeloupéenne pour l'année 2016 soit 17%.

³⁵ Pour ce poste l'OREC ne comptabilise que les trafics de marchandises entrants et sortants du territoire. Les trafics de marchandises internes sont comptabilisés dans le poste « déplacement de personnes ».

L'OREC comptabilise uniquement les tonnes de marchandises en vrac. Une grande partie des marchandises étant conteneurisée, le décompte des conteneurs pourrait engendrer des doublons.

► **Marchandises entrantes et sortantes par voies aériennes**

Les destinations et origines des trafics n'étant pas connues, l'OREC a évalué le trafic pour un trajet entre Pôle caraïbes et l'aéroport d'Orly. Soit 6 749,29 Km.

Tableau 35 : Récapitulatif des données Transport de marchandises par voies aériennes (Source : Aéroport Pôle Caraïbes, calculs OREC)

Marchandises	Tonnes de marchandises par habitant	Tonnes par kilomètre
Entrant	1 166	7 871 058
Sortant	629	4 247 284

► **Marchandises entrantes et sortantes par voies maritimes**

Les destinations et origines des trafics n'étant pas connues, l'OREC a évalué le trafic pour un trajet entre le Grand port caraïbes et le port du Havre. Soit 6 611 Km.

Tableau 36 : Récapitulatif des données Transport de marchandises par voies maritimes (Source : Guadeloupe Port Caraïbe, calculs OREC)

Marchandises	Tonnes de marchandises par habitant	Tonnes par kilomètre
Entrantes	477 155	3 154 470 215
Sortantes	156 957	1 037 640 937

(c) **Les émissions du poste Transport de marchandises**

Les émissions liées au poste Transport de marchandises de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 82 541 teqCO₂ soit 8% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

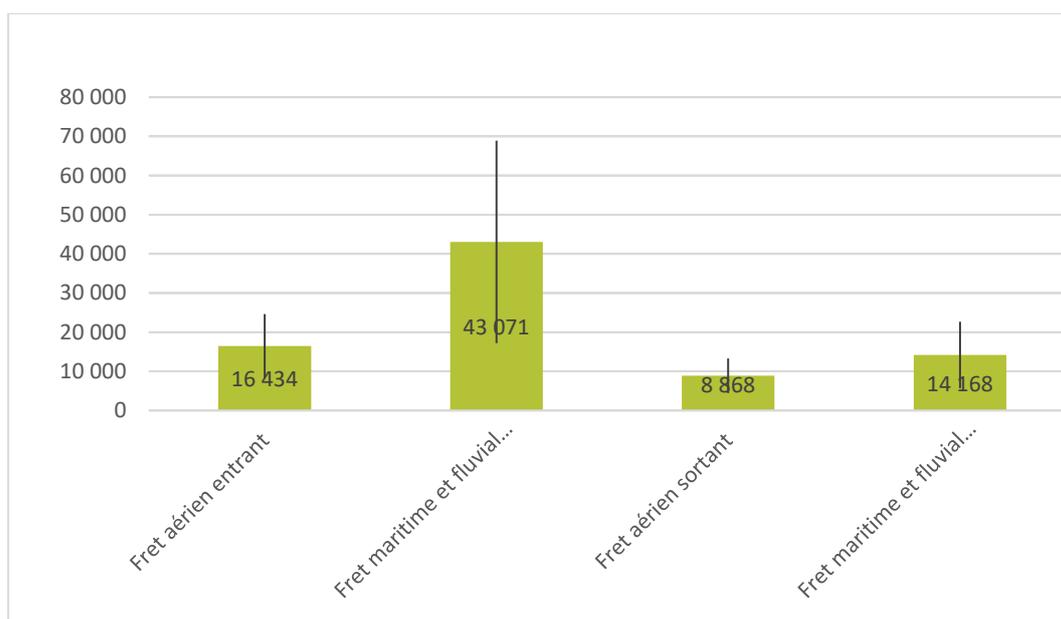


Figure 34 : Transport de marchandises, émissions de GES et incertitudes par poste, en teqCO₂

5.2.4. Le poste Industrie de l'énergie

(a) Définition du poste

Il s'agit des émissions engendrées par les industriels dont le métier est la production d'énergie électrique ou thermique. En pratique, il s'agit essentiellement des émissions provenant de la combustion des hydrocarbures (liquides ou solides) utilisés pour cette activité.

La Guadeloupe se caractérise par la diversité de ses sources d'énergie, et en particulier les énergies renouvelables. En plus du fuel et du charbon, qui constituent l'essentiel de nos ressources énergétiques, la Guadeloupe a su développer de nombreuses sources d'énergies renouvelables : la géothermie, la biomasse, l'hydraulique, l'éolien, le photovoltaïque.

(b) Données et hypothèses prises en compte

Comme expliqué en début de rapport, afin de réaliser un Bilan Carbone proche de la réalité du territoire communautaire, l'hypothèse du territoire interconnecté a été retenue. Afin de comptabiliser les émissions liées aux industries de l'énergie sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte. L'ensemble des données a été proratisé en fonction de la part de la consommation énergétique de la CARL dans la consommation régionale soit 17%.

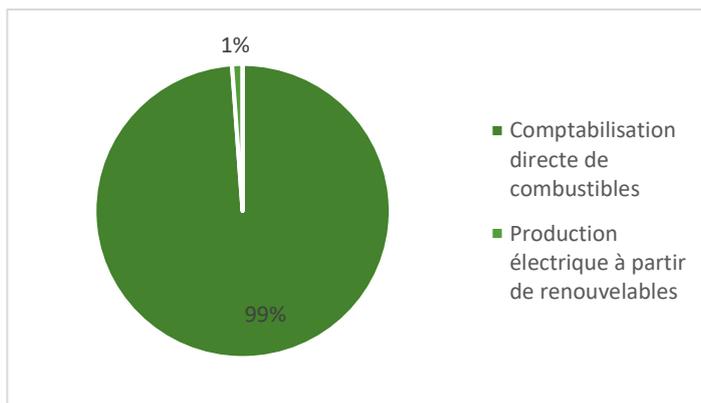
Tableau 37 : Récapitulatif des données du poste Industrie de l'énergie (Source : EDF, Albioma, Géothermie Bouillante, calculs OREC)

	Production d'électricité brute (KWh)
Produits pétroliers	150 948 052
Charbon	80 861 795
Bagasse	8 262 185
Géothermie	13 948 202
Hydraulique	5 655 327
Eolien	8 840 326
Photovoltaïque	15 559 862
Biomasse	-
Biogaz	7 299
TOTAL	284 083 048

(c) Les émissions du poste Industrie de l'énergie

Les émissions liées au poste Industrie de l'énergie de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 80 635 teqCO₂ soit 8% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

Figure 35 : Emissions de GES du poste Industrie de l'énergie



5.2.5. Le poste Agriculture et pêche

(a) Définition du poste

Ce poste permet la prise en compte des émissions, énergétiques et non énergétiques, liées aux activités agricoles sur le territoire de la collectivité

- 1 **Consommations de combustibles (agriculture, et pêche) et d'électricité**
- 2 **Émissions de méthane et de protoxyde d'azote liées à l'élevage (digestion entérique, traitement des déjections, épandage)**
- 3 **Émissions de protoxyde d'azote liées aux engrais**
- 4 **Fabrication des intrants (engrais, alimentation animale, ...)**
- 5 **Fabrication des engins mécaniques (tracteurs et autres)**

(b) Données et hypothèses prises en compte

Afin de comptabiliser les émissions liées à l'agriculture et à la pêche sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte. Des données plus récentes ont pu être collectées à la chambre d'Agriculture de la Guadeloupe mais sont disponibles par zone agricole et uniquement pour les têtes de bovin. Elles n'ont donc pas été traitées pour l'exploitation du bilan carbone territoire.

► La superficie par type de culture

Le nombre d'hectares cultivés est issu des données de l'AGRIGUA pour l'année 2015 et proratisés en fonction de la surface agricole de CARL en Guadeloupe soit 10%.

Tableau 38 : Récapitulatif du poste Agriculture et pêche, volet cultures (Source : AGRIGUA, calculs OREC)

Type de culture	Nombre d'hectare
Canne à sucre	1 117
Banane	-
Culture fruitière	26
Friche	61
Melon pastèque	15
Maraîchère	163
Jachère	151
Fleurs et plantes ornementales	0
Vivrière	16
Savane pâturée	1 033
TOTAL	2 583

Les facteurs d'émissions ne sont pas connus pour l'ensemble des cultures existantes en Guadeloupe. Seul le facteur d'émissions de la Banane a pu être collecté. Néanmoins, les facteurs trouvés sont variables selon la méthodologie et les données utilisées entre 324g et 1 124g CO₂/kg de bananes.

L'OREC a donc évalué les émissions carbone de l'ensemble des cultures de la Guadeloupe par un facteur générique de l'outil bilan carbone : « prairies permanentes productives » avec un facteur d'émission de 287 kgCO₂e/hectare. Il est donc probable que les émissions du poste Agriculture soient sous-estimées.

► **Les têtes de bétail**

Le nombre de têtes de bétails est issu des données de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) pour l'année 2010. Le nombre de têtes de bétail par typologie est évalué selon les données DAAF et la surface pâturée par agglomération (source fascicule de l'AGRIGUA), soit 10%.

Tableau 39 : Récapitulatifs des données du poste Agriculture et pêche, volet élevage (Source : AGRIGUA, calcul OREC)

Têtes de bétails	Nombre
Bovins	7 424
Truies mères	2 608
Porcins	453
Ovins	462
Caprins	3 304
Poules de chair	19 047
TOTAL	33 298

► **Le nombre de navires de pêche**

Les données du secteur pêche (nombre de navires et consommations) sont issues de l'IFREMER pour l'année 2015.

Tableau 40 : Récapitulatif des données du poste Agriculture et pêche, volet pêche (Source : IFREMER)

	Nombre de navires actifs	Nombre de navire total	Consommation carburant en litre
Saint-François	48	83	373 778
Sainte-Anne	19	25	108 896
Gosier	15	29	79 402
Désirade	70	107	887 503
CARL	152	137	1 449 579

► **Les consommations du secteur agricole/pêche**

La consommation de combustible est évaluée en fonction de la surface agricole de la CARL en Guadeloupe, soit 10% de la surface totale.

Tableau 41 : Récapitulatif du poste Agriculture et pêche, volet consommations (Source : EDF, SARA, IFREMER, calculs OREC)

Combustibles	CARL	Guadeloupe
Electricité en KWh, source EDF, calculs OREC	173 800	1 738 000
Gasol (agriculture) en litre, source SARA, calculs OREC-Agriculture	793 603	7 936 026
Gasol (pêche) en litre, source IFREMER	1 449 579	4 034 742

(c) Les émissions du poste Agriculture et pêche

Les émissions liées au poste Agriculture et pêche de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 33 455 teqCO₂ soit 3% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

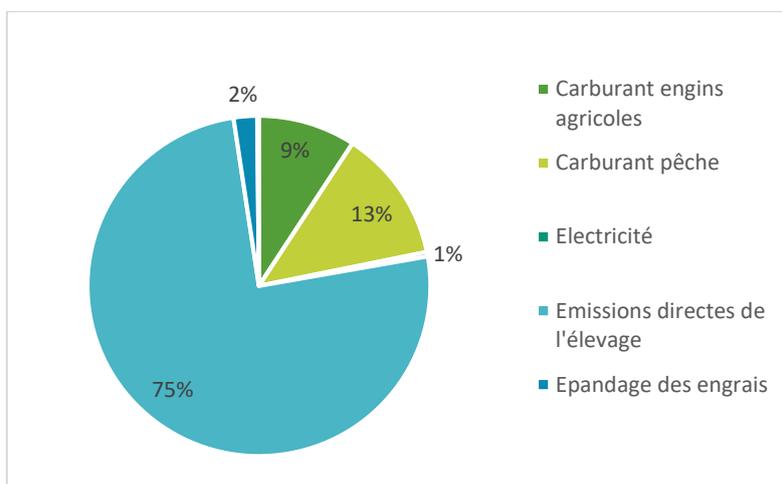


Figure 36 : Emissions de GES par poste en Agriculture et pêche, en %

On note le poids important de l'élevage sur les émissions du poste Agriculture et pêche.

5.2.6. Le poste Constructions et voirie

(a) Définition du poste

Ce poste concerne les constructions neuves effectuées sur la période de référence du Bilan Carbone.

Les principales immobilisations concernées dans la méthode sont :

1 Les immeubles

2 La voirie

(b) Données et hypothèses prises en compte

Afin de comptabiliser les émissions liées aux constructions et aux voiries sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte.

► Les constructions

Les données sont issues du fichier SITADEL pour les années 2014 à 2016. En 2016, 25% des surfaces construites en Guadeloupe ont été réalisés à la CARL. Soit 98 134 m² pour la CARL, contre 392 277 m² pour la Guadeloupe.

La superficie des logements en béton est évaluée selon les résultats de l'étude « analyse énergétique du parc immobilier résidentiel en Guadeloupe », 2017, OREC, OC2 Consultants. La répartition du parc dans les différentes typologies de logement, établie en 2014, révèle que 80,7% des logements présentent un mode constructif en béton.

Tableau 42 : Récapitulatif des données du poste Constructions et voirie, volet construction (Source : SITADEL, calculs OREC)

Constructions	Superficie (m²)
Bâtiments agricoles (métal)	1 904
Bâtiments industriels (métal)	7 322
Commerces (métal)	5 128
Bureaux (métal)	858
Enseignement (béton)	0
Santé (béton)	15
Loisir (béton)	72
Logements	82 835
Dont logements béton	66 848
TOTAL	98 134

► **Les voiries (construction et rénovation)**

Les données présentées sont issues de Routes de Guadeloupe, pour l'année 2016. Les données des glissières de sécurité n'ont pas été évaluées pour l'année 2016. La localisation des linéaires rénovés n'est pas connue. Une estimation à partir des données estimées présente une trop grande incertitude.

En 2016, 8% des matériaux d'enrobages utilisés en Guadeloupe, ont été utilisés sur les routes nationales et départementales qui traversent le territoire de la CARL.

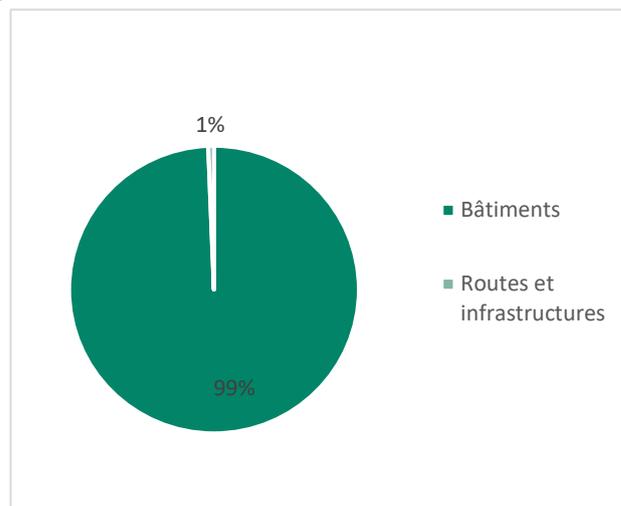
Tableau 43 : Récapitulatif des données du poste Constructions et voirie, volet voiries (Source : Route de Guadeloupe, calculs OREC)

Enrobés	Tonnes
Béton bitumineux	3 266
Grave bitume 14%	-
Grave bitume 20%	250
Enrobé à module élevé	0
Béton bitumineux avec 10% REC	436.74
Béton bitumineux avec 20% REC	0
Béton bitumineux avec 30% REC	0
Béton bitumineux avec 50% REC	0
TOTAL	3 952,74

(c) Les émissions du poste Constructions et voirie

Les émissions liées au poste Constructions et voirie de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 32 903 teqCO₂, soit 3% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

Figure 37 : Emissions de GES du poste Constructions et voirie, en %



5.2.7. Le poste Résidentiel

(a) Définition du poste

Les émissions prises en compte ici seront toutes celles associées à l'utilisation de l'énergie dans les bâtiments à usage d'habitation. Ce poste va donc recouvrir :

- 1 L'eau chaude sanitaire
- 2 L'énergie consommée
- 3 Les fuites des circuits de climatisation de ces bâtiments

(b) Données et hypothèses prises en compte

Afin de comptabiliser les émissions liées au secteur résidentiel sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte. Les données relatives au logement datent de l'année 2014 et elles sont projetées sur des données de consommation de 2016. La consommation du secteur résidentiel estimée ne représente pas une réalité territoriale, mais une hypothèse de calcul.

► Le nombre de logement

Le nombre de logements est issu des données INSEE pour l'année 2014. On dénombre 41 487 logements sur le territoire de la CARL, soit 19% du nombre total de logements en Guadeloupe.

Tableau 44 : Récapitulatif des données du poste Résidentiel, volet logement (Source : INSEE)

Logements	Nombre
Saint-François	9 961
Sainte-Anne	14 665
Gosier	15 798
Désirade	1 063
CARL	41 487
Guadeloupe	220 069

► **Les consommations du secteur résidentiel**

La consommation électrique est évaluée par logement et rapportée au nombre de logements de la CARL, soit 3 995 kWh pour l'année 2016 pour un logement en Guadeloupe. L'étude « analyse énergétique du parc immobilier résidentiel en Guadeloupe » -OREC/OC2 consultant, évalue la consommation à 3 500 kWh/an pour un logement non climatisé et à 5 500 kWh/an pour un logement climatisé.

LE DECRET N° 2016-972 DU 18 JUILLET 2016 DU NOUVEAU CADRE FACILITATEUR, MODIFIE LES OBLIGATIONS DE CONFIDENTIALITE DES GESTIONNAIRES DE RESEAU ET DES COLLECTIVITES POUR LEUR PERMETTRE DE TRANSMETTRE ET DIFFUSER LES DONNEES ENERGETIQUES TERRITORIALES SANS RISQUE JURIDIQUE. LE STATUT DE L'OREC N'A PAS PERMIS L'ACQUISITION DE CES DONNEES POUR L'ANNEE 2016.

L'ensemble des données de la CARL ont été proratisées en fonction de la part de sa population dans la population totale Guadeloupéenne pour l'année 2016.

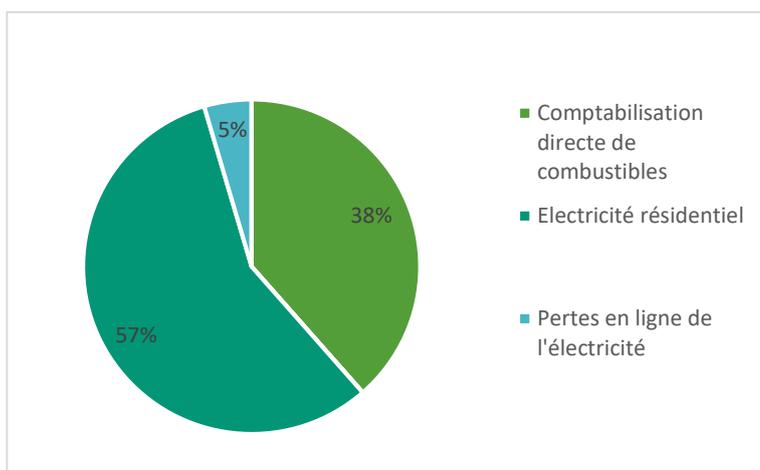
Tableau 45 : Récapitulatif des données du poste résidentiel, volet consommations (Sources : EDF, SIGL, SARA, calculs OREC)

Consommations	CARL	Guadeloupe
Electricité en KWh, source EDF, calcul OREC	149 798 000	879 182 000
Consommation de gaz (butane) en tonne, source SIGL	2 066	12 126
Consommation de lampant en tonne, source SARA	69	402

(c) Les émissions du poste Résidentiel

Les émissions liées au poste Résidentiel de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 19 331 teqCO₂, soit 2% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

Figure 38 : Emissions de GES du poste Résidentiel, en %



5.2.8. Le poste Fin de vie des déchets

(a) Définition du poste

Ce poste concerne la fin de vie des déchets effectuées sur la période de référence du Bilan Carbone, avec une approche très « macro ».

Les principaux flux concernés dans la méthode sont :

1 Les déchets

2 Les eaux des industrie classé ICPE

(b) Données et hypothèses prises en compte

Afin de comptabiliser les émissions liées au poste Fin de vie des déchets sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte. La méthode bilan carbone territoire ne prend en compte que les émissions : des déchets recyclables (verres, plastiques, papiers/cartons, métaux), des déchets « alimentaires » (OMR, déchets verts) et des eaux usées industrielles. Les émissions émises par les autres catégories de déchets (encombrants, D3E, autres déchets) sont comptabilisées dans le bilan carbone patrimoine et compétences des collectivités.

► Les déchets ménagers

Il a été supposé que l'ensemble des OMR étaient enfouis, les métaux recyclés tandis que l'ensemble des déchets verts étaient compostés. Les « emballages » comprennent le papier et le carton mélangés sans distinction et le verre est issu de toutes les filières (plat, bouteille, flacon, ...).

Typologie de déchets	Tonnes jetées
OMR ³⁶	26 759.53
DV ³⁷	10 213.7
Verre	447.96
Emballages	410.01
Métaux	3467

Tableau 46 : Récapitulatif des données du poste Fin de vie des déchets (Source : ODG)³⁸

► Les eaux usées industrielles

Aucune donnée n'a été enregistrée pour les industries classées ICPE sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant.

³⁶ OMR = Ordures Ménagères

³⁷ DV = Déchets Verts

³⁸ ODG = Observatoire des Déchets de la Guadeloupe

(c) Les émissions du poste Fin de vie des déchets

Les émissions liées au poste Fin de vie des déchets de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 16 184 teqCO₂, soit 2% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

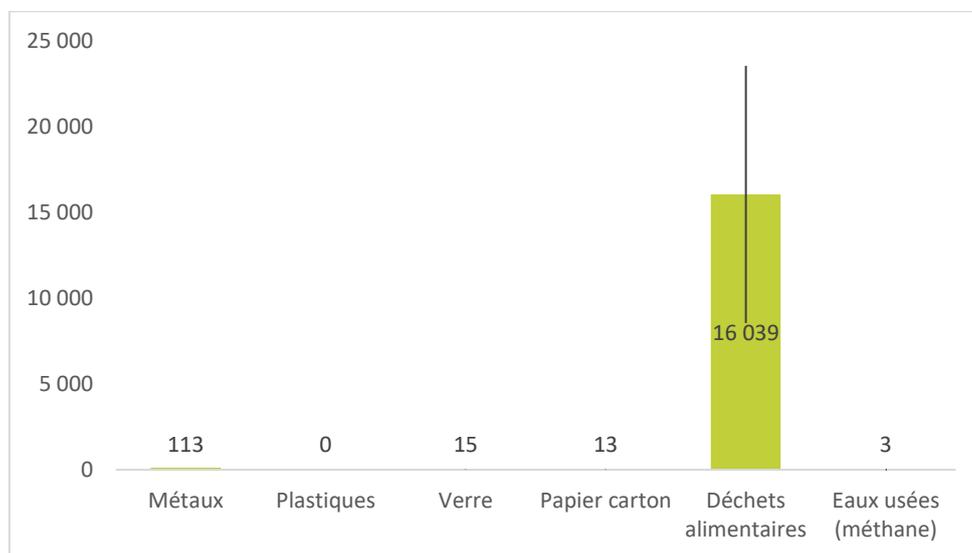


Figure 39 : Emissions de GES et incertitudes du poste Fin de vie des déchets en teqCO₂

5.2.9. Le poste Procédés Industriels

(a) Définition du poste

Il s'agit ici de comptabiliser les émissions de gaz à effet de serre résultant :

- 1 De l'utilisation de combustibles fossiles pour les procédés industriels situés sur le territoire de la collectivité
- 2 Des émissions engendrées par les achats d'électricité et de vapeur - produites l'extérieur du territoire - des industries en question
- 3 Des émissions non liées à l'utilisation de l'énergie (autres réactions chimiques, fuites, etc.)

Les activités économiques qui combinent des facteurs de production (installations, approvisionnements, travail, savoir) pour produire des biens matériels destinés au marché relèvent du secteur de l'industrie. (Hors secteur de l'énergie).

(b) Données et hypothèses prises en compte

Afin de comptabiliser les émissions liées au poste Procédés Industriels sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte.

► Le nombre d'industries

Le manque de données disponibles sur le secteur de l'industrie en Guadeloupe a fortement impacté le traitement des indicateurs. Afin de pallier ce manque, l'OREC a réalisé une évaluation du nombre d'industrie sur chaque territoire de la Guadeloupe, à partir du fichier des entreprises inscrites à la CCI IG, selon la

nomenclature NAF (Nomenclature des activités françaises). La dernière mise à jour du fichier source n'est pas connue. Le nombre d'industries évalué ne représente pas une réalité territoriale, mais une hypothèse de calcul

Tableau 47 : Récapitulatif des données du poste Procédés Industriels, volet nombre d'industries (Source : CCI IG selon les codes NAF relatifs au secteur industriel 05 à 39)

	Nombre d'industries
Saint-François	23
Sainte-Anne	21
Gosier	32
Désirade	1
CARL	77
Guadeloupe	673

► **Les consommations du poste Procédés Industriels**

Les consommations électriques du secteur industriel restent encore mal connues. En effet, les données EDF regroupent sous la typologie « professionnel » les secteurs tertiaire et industriel. Via l'évaluation du nombre d'entreprises dans chacun de ces secteurs, l'OREC évalue la consommation régionale du secteur industriel à 61 GWh pour l'année 2016.

La part du nombre d'industries de la CARL représente 12% des industries présentes sur la Guadeloupe. On ne retient que 12% des consommations énergétique pour le secteur industriel de la CARL.

LE DECRET N° 2016-972 DU 18 JUILLET 2016 DU NOUVEAU CADRE FACILITATEUR, MODIFIE LES OBLIGATIONS DE CONFIDENTIALITE DES GESTIONNAIRES DE RESEAU ET DES COLLECTIVITES POUR LEUR PERMETTRE DE TRANSMETTRE ET DIFFUSER LES DONNEES ENERGETIQUES TERRITORIALES SANS RISQUE JURIDIQUE. LE STATUT DE L'OREC N'A PAS PERMIS LA COLLECTE DE CES DONNEES POUR L'ANNEE 2016.

Les données combustibles comptabilisées ont un usage industriel défini (code SARA 009 et 026). Tandis que la part de butane utilisée en industrie n'est pas connue à ce jour. La consommation du secteur résidentiel étant estimée comme prépondérante pour cette énergie, l'ensemble des consommations sont affectées à ce secteur.

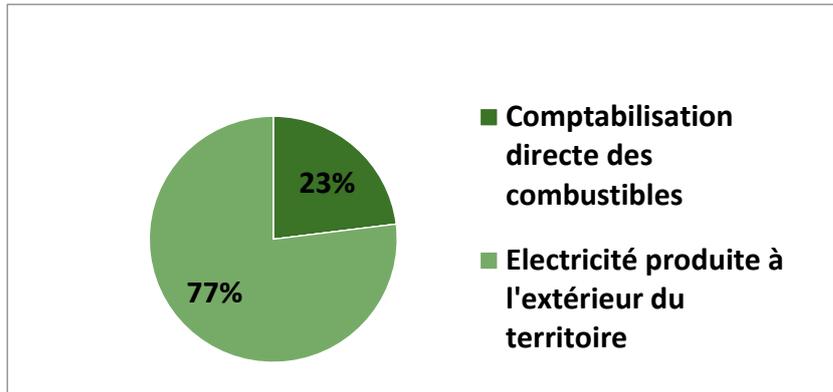
Tableau 48 : Récapitulatif des données du poste Procédés Industriels (volet consommations)

Consommations	CARL	Guadeloupe
Electricité en KWh, source EDF, calcul OREC	7 014 560	61 309 080
Fioul (009) en tonnes, source SARA, calcul OREC	213	1 862
Gazole (026) en tonnes, source SARA, calcul OREC	246	2 150
Gaz - butane	Donnée affectée dans son ensemble au secteur Résidentiel	

(c) Les émissions du poste Procédés Industriels

Les émissions liées au poste Procédés Industriels de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 7 471 teqCO₂, soit 1% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

Figure 40 : Emissions de GES du poste Procédés Industriels, en %



5.2.10. Le poste Tertiaire

(a) Définition du poste

Le secteur tertiaire recouvre un vaste champ d'activités qui s'étend du commerce à l'administration, en passant par les transports, les activités financières et immobilières, les services aux entreprises et services aux particuliers, l'éducation, la santé et l'action sociale. Le périmètre du secteur tertiaire est de fait défini par complémentarité avec les activités agricoles et industrielles (secteurs primaire et secondaire).

Les émissions prises en compte ici seront toutes celles associées à l'utilisation de l'énergie dans les bâtiments tertiaires (hors procédés industriels) et aux émissions non énergétiques de ces mêmes bâtiments (essentiellement des fuites de circuits de climatisation). Ce poste va donc recouvrir :

- 1 L'eau chaude sanitaire
- 2 L'électricité consommée par les bâtiments tertiaires
- 3 Enfin les fuites des circuits de climatisation de ces bâtiments

(b) Données et hypothèses prises en compte

Afin de comptabiliser les émissions liées au poste Tertiaire sur la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, plusieurs données ont été prises en compte.

► **Le nombre d'entreprises tertiaire**

Le manque de données disponibles sur le secteur tertiaire en Guadeloupe a fortement impacté le traitement des indicateurs. Afin de pallier ce manque, l'OREC a réalisé une évaluation du nombre d'entreprises tertiaires sur chaque territoire de la Guadeloupe, à partir du fichier des entreprises inscrites à la CCI IG, selon la nomenclature NAF (Nomenclature des activités françaises). La dernière mise à jour du fichier source n'est pas connue. Le nombre d'entreprises du secteur tertiaire estimé ne représente pas une réalité territoriale, mais une hypothèse de calcul.

Tableau 49 : Récapitulatif des données du poste tertiaire, volet nombre d'entreprises (Source : CCI IG selon les codes NAF relatifs au secteur tertiaire 41 à 99)

	Nombre d'entreprises
Saint-François	374
Sainte-Anne	261
Gosier	501
Désirade	32
CARL	1 168
Guadeloupe	6 525

► **Les émissions du poste Tertiaire**

Les consommations électriques du secteur tertiaire restent encore mal connues. En effet, les données EDF regroupent sous la typologie « professionnel » les secteurs tertiaire et industriel. Via l'évaluation du nombre d'entreprise dans chacun de ces secteurs, l'OREC évalue la consommation régionale du secteur tertiaire à 620 GWh pour l'année 2016.

La part du nombre d'entreprises tertiaires de la CARL représente 18% des entreprises tertiaires présentes en Guadeloupe. On ne retient que 18% des consommations énergétiques pour le secteur tertiaire de CARL.

LE DECRET N° 2016-972 DU 18 JUILLET 2016 DU NOUVEAU CADRE FACILITATEUR, MODIFIE LES OBLIGATIONS DE CONFIDENTIALITE DES GESTIONNAIRES DE RESEAU ET DES COLLECTIVITES POUR LEUR PERMETTRE DE TRANSMETTRE ET DIFFUSER LES DONNEES ENERGETIQUES TERRITORIALES SANS RISQUE JURIDIQUE. LE STATUT DE L'OREC N'A PAS PERMIS L'ACQUISITION DE CES DONNEES POUR L'ANNEE 2016.

La part de butane utilisée dans le secteur tertiaire n'est pas connue à ce jour. La consommation du secteur résidentiel étant estimée comme prépondérante pour cette énergie, l'ensemble des consommations sont affectées à ce secteur.

Les fuites des installations et circuits de climatisation n'ont pas été évaluées pour l'année 2016. Le parc des installation existantes n'est pas connu à ce jour. Une estimation à partir des données estimées présente une trop grande incertitude.

Tableau 50 : Récapitulatif des données du poste tertiaire, volet consommations (Source : EDF, calculs OREC)

	CARL	Guadeloupe
Electricité en KWh, source EDF, calcul OREC	110 964 998	619 902 920
Gaz butane	Donnée affectée dans son ensemble au secteur résidentiel	

(c) **Les émissions du poste Tertiaire**

Les émissions liées au poste Tertiaire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant sont évaluées à 6 134 teqCO₂, soit 1% des émissions du Bilan Carbone de la CARL.

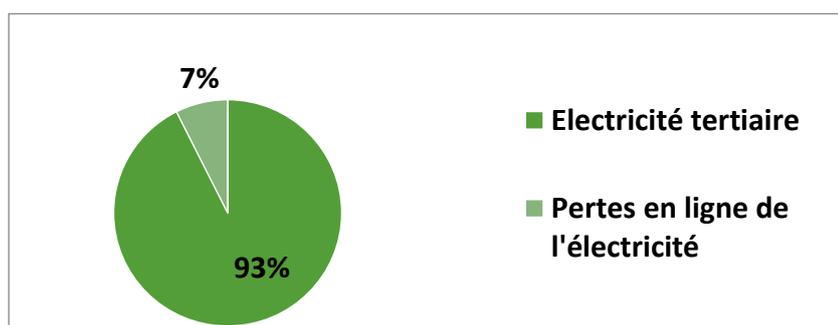


Figure 41 : Emissions de GES du poste Tertiaire, en %

5.3. La facture énergétique du territoire



L'outil FacETe (calculez la **facture** énergétique de votre **territoire**) développé par Auxilia & Transitions a été utilisé pour réaliser la facture énergétique de la CARL. Cet outil libre et ouvert a été utilisé par 80 territoires, partout en France. FacETe permet de calculer le coût total de l'énergie consommée et importée par l'ensemble des acteurs d'un territoire, ainsi que la valeur générée par la production locale d'énergies renouvelables.

5.3.1. Les données d'entrée

Dans cette analyse, nous nous intéressons à la consommation et à la production énergétique afin d'étudier leur coût. L'ensemble des données proviennent de l'Observatoire Régional de l'Energie et du Climat (OREC) issues du Bilan Carbone Territoire. Concernant la partie « consommations énergétiques », les facteurs de conversion utilisés sont ceux de l'outil Bilan Carbone développé par l'ADEME. Tandis que pour la partie « productions énergétiques » ce sont les données utilisées dans l'hypothèse d'un territoire isolé (voir partie sur le Bilan Carbone Territoire de la CARL) qui sont rentrées dans l'outil. Cette hypothèse a été faite car dans le cas inverse, d'un territoire interconnecté, le poste « Industrie de l'Energie » comptait pour 58,7% des consommations énergétiques. Par ailleurs, nous nous intéressons à la production énergétique locale et à son gain économique pour le territoire, et ce au regard des consommations énergétiques.

Tableau 51 : Récapitulatif des données d'entrée des consommations énergétiques de la CARL (Source : OREC calculs H3C-CARAÏBES)

Secteur & Type d'énergie	Valeur initiale	Facteur de conversion	Valeur entrée dans l'outil (GWh)
AGRICULTURE (+ PÊCHE)			
Supercarburant	1 449 579 litres	9 kWh/l	3
Gasoil non routier	793 603 litres	NEANT	0
Electricité	173 800 kWh	10 ⁻⁶	0,1738
RESIDENTIEL			
Butane	2 066 tonnes	13 161 kWh/t	27
Pétrole brut	69 tonnes	11 667 kWh/t	0,8
Electricité	5 180 kWh	10 ⁻⁶	0,00518
TERTIAIRE			
Electricité	110 964 994 kWh	10 ⁻⁶	111
INDUSTRIE			
Fioul lourd	213 tonnes	11 111 kWh/t	2,3
Gazole pur	246 tonnes	11 667 kWh/t	2,8
Electricité	7 014 560 kWh	10 ⁻⁶	7
INDUSTRIE DE L'ENERGIE			
NEANT	NEANT	NEANT	0
TRANSPORT ROUTIER			
Gasoil routier	28 066 tonnes	NEANT	0

Essence pompe	14 652 tonnes	NEANT	0
AUTRES TRANSPORTS			
NEANT	NEANT	NEANT	0

Tableau 52 : Récapitulatif des données d'entrée des productions énergétiques de la CARL (Source : OREC calculs H3C-CARAÏBES)

Type d'énergie & source	Valeur initiale (kWh)	Valeur entrée dans l'outil (GWh)
ENR THERMIQUES		
NEANT	NEANT	0
ENR ELECTRIQUES		
Photovoltaïque	12 444 000	12,4
Eolien	17 666	0,017666
CARBURANTS		
NEANT	NEANT	0

5.3.2. Les résultats

LES RESULTATS SONT A PRENDRE AVEC PRECAUTION, ILS NE REFLETENT PAS UNE REALITE TERRITORIALE, ILS SONT LE RESULTATS D HYPOTHESES DE CALCUL ET DES DONNEES DISPONIBLES. CEPENDANT ILS PERMETTENT D'AVOIR DES PREMIERES APPROXIMATIONS CONCERNANT LA FACTURE ENERGETIQUE TERRITORIALE ET SON EVOLUTION D'ICI 2050 EN FONCTION DES ACTIONS REALISEES OU NON DANS LES ANNEES A VENIR.

Premièrement, bien que nous le sachions intuitivement, on observe que la consommation d'énergie est amplement supérieure à la production d'énergie renouvelable sur le territoire.

Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant

Nom du territoire

Guadeloupe

Région

21201

PIB/habitant

68185

Nombre d'habitants

2016

Année de référence (source INSEE)

COMPARAISON DE LA CONSOMMATION ET DE LA PRODUCTION LOCALE PAR USAGES

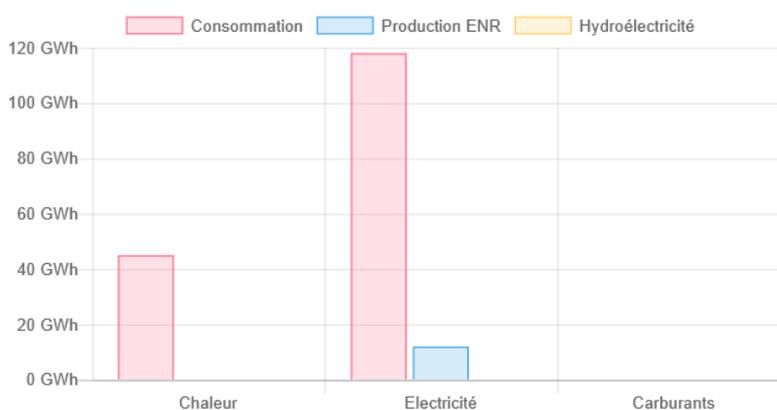
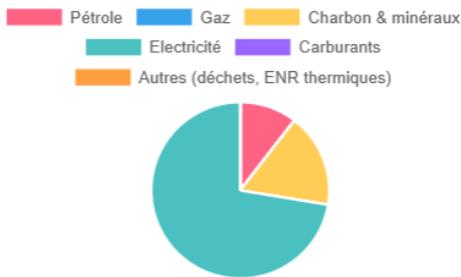


Figure 42 : La production "locale" d'énergie VS les consommations sur le territoire de la CARL, résultat de l'outil FacETe (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES)

Les sources d'énergie les plus consommées sur le territoire sont l'électricité, à 72% puis le charbon et minéraux pour 17,7% et enfin le pétrole à 10,4%. Tandis que le secteur le plus consommateur est le tertiaire à 68,1%. Les secteurs Résidentiel, Agricole et Industriel représentent respectivement 16,6%, 8% et 7,4%.

RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION PAR SOURCES D'ÉNERGIE



RÉPARTITION DE LA CONSOMMATION PAR SECTEURS

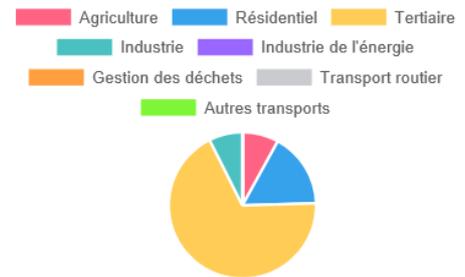
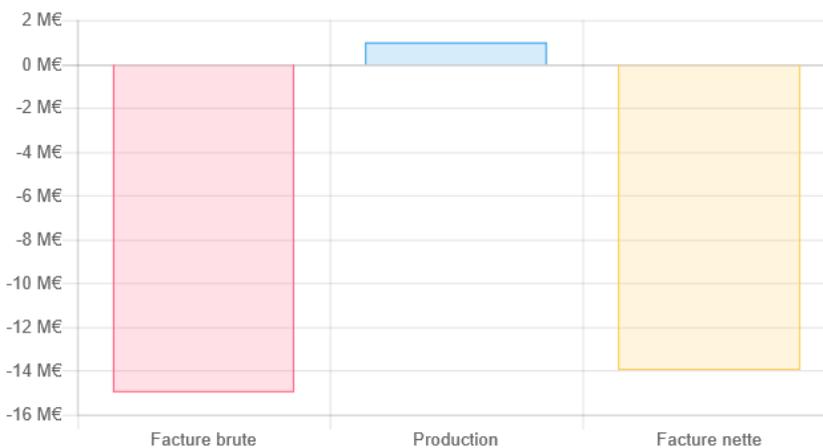


Figure 43 : Répartition des consommations énergétiques par sources d'énergie et par secteurs, résultat de l'outil FacETe (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES)

Deuxièmement, l'outil converti chaque GWh consommé et produit en euro afin d'obtenir la facture énergétique du territoire.

FACTURE ÉNERGÉTIQUE DU TERRITOIRE



Facture brute

Somme de l'ensemble des dépenses du territoire

= 15 M€

Production locale

Somme des productions locales

= 1 M€

Facture nette

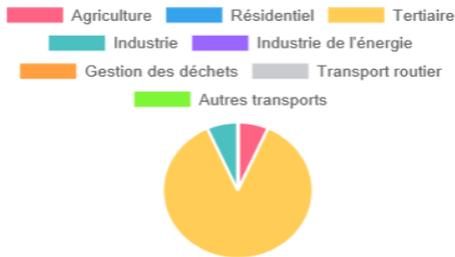
Dépenses qui sortent du territoire

= 14 M€

Figure 44 : Facture énergétique territoriale de la CARL, résultat de l'outil FacETe (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES)

Si on décompose la facture par usage, 14M€ sont utilisés par l'électricité et 1M€ par la chaleur. La décomposition par secteurs met en avant le secteur tertiaire qui compte pour 13M€ suivi par les secteurs industriels et agricoles pour 1M€ chacun.

RÉPARTITION DE LA FACTURE BRUTE PAR SECTEURS



RÉPARTITION DE LA FACTURE BRUTE PAR USAGES

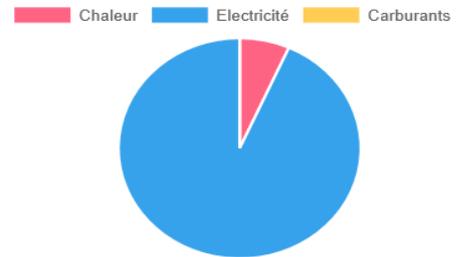


Figure 45 : Répartition de la facture brute par secteur et par usage, résultat de l'outil FacETe (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES)



Facture énergétique annuelle par habitant
(tous secteurs en €)

= 220 €

À partir des données à notre disposition à l'heure actuelle, on établit une facture énergétique annuelle par habitant à 220€ pour l'année 2016.

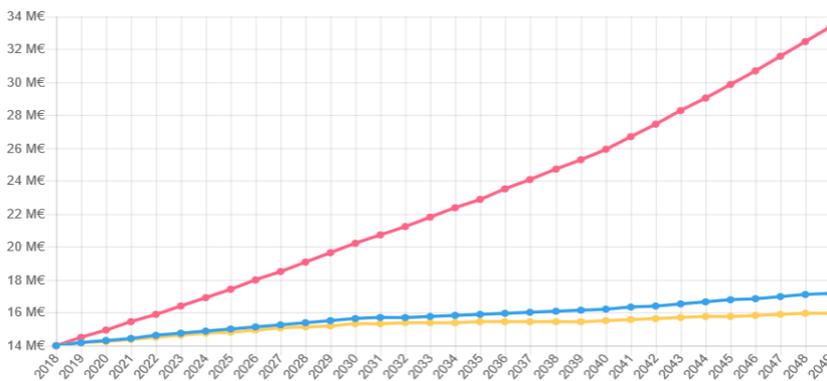
L'outil permet également de réaliser une modélisation de la facture énergétique du territoire à l'horizon 2050 à partir de l'évolution du prix du baril de pétrole et des actions plus ou moins ambitieuses mises en place.

Les valeurs sont les suivantes :

Actuel 58\$ 2030 134,5\$ 2040 155\$ 2050 231\$

Et demain, que va devenir votre facture énergétique ?

MODÉLISATION DE LA FACTURE ÉNERGÉTIQUE DE VOTRE TERRITOIRE, EN FONCTION DES SCÉNARIOS



TENDANCIEL

Pas d'évolution de la consommation et de la production d'énergie

SOBRE

Réduction de la consommation d'énergie de 2% par an, pas d'évolution de la production d'énergie

RENOUVELABLE

Réduction de la consommation d'énergie de 2% par an, augmentation de la production d'énergie de 2% par an

Figure 46 : Modélisation de la facture énergétique de la CARL en fonction de 3 scénarios, résultat de l'outil FacETe (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES)

CETTE MODELISATION MET EN EXERGUE L'IMPORTANCE DE LA SOBRIETE ENERGETIQUE, DIMINUER NOS BESOINS EN ENERGIE ET S'AMELIORER EN MATIERE DE MAITRISE DE L'ENERGIE PERMET DE GRANDEMENT DIMINUER LA FACTURE ENERGETIQUE TOUT EN AUGMENTANT LA RESILIENCE DU TERRITOIRE A L'INFLATION DU COUT DES RESSOURCES ENERGETIQUES.

6. L'estimation de la séquestration nette de CO₂

6.1. Contexte

« La dynamique des écosystèmes terrestres est fonction des interactions de plusieurs cycles biogéochimiques, en particulier le cycle du carbone, les cycles des éléments nutritifs et le cycle de l'eau, que l'homme peut modifier. Les écosystèmes terrestres, en retenant le carbone dans la biomasse vivante, dans les matières organiques en décomposition et dans les sols, jouent un rôle important dans le cycle global du carbone. Les processus que sont la photosynthèse, la respiration, la décomposition et la combustion entretiennent la circulation naturelle du carbone entre ces écosystèmes et l'atmosphère. Les activités humaines, notamment dans le secteur de l'utilisation des terres, du changement d'affectation des terres et de la foresterie, modifient les stocks et les échanges entre les bassins. Des quantités considérables de carbone ont été libérées en raison du déboisement opéré depuis plusieurs siècles aux latitudes moyennes et élevées et, dans la dernière partie du XX^e siècle, dans les régions tropicales »³⁹

La séquestration carbone correspond au captage et au stockage du CO₂ 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). La thématique de stockage ou séquestration du carbone est relativement nouvelle dans les plans climats, mais il est important d'en tenir compte. Les sols et les forêts représentent en effet des stocks de carbone deux à trois fois supérieurs à ceux de l'atmosphère, d'où l'intérêt d'optimiser leur capacité de captage et de fixation du carbone atmosphérique et de s'en servir comme alliés pour la réduction des émissions de GES.

Le potentiel de fixation de carbone est fonction de l'espèce, de la station et du type d'aménagement adopté. Selon les estimations à ce jour, les taux de fixation, en tonnes de carbone par hectare et par an, du boisement/reboisement sont de :

- ▶ De 0,8 à 2,4 tonnes dans les forêts boréales
- ▶ De 0,7 à 7,5 tonnes dans les régions tempérées
- ▶ De 3,2 à 10 tonnes dans les régions tropicales

Le potentiel de fixation des activités agroforestières est encore plus variable, et dépend de la densité de plantation et des objectifs de production.

6.2. Méthodologie et résultats

La présente méthode d'estimation de la séquestration nette de CO₂ est simplifiée. Elle constitue toutefois une première approche suffisante pour estimer les ordres de grandeur. Cette méthode est celle décrite dans le guide, édité en novembre 2016, « PCAET Comprendre, Construire et Mettre en Œuvre » de l'ADEME et du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer.

6.2.1. Estimation de la séquestration forestière directe

Il s'agit de l'équivalent en CO₂ du carbone atmosphérique net absorbé par la forêt (correspondant au bilan entre la photosynthèse et la respiration des arbres), auquel sont retranchées les émissions à la mortalité des arbres et aux prélèvements de bois (le carbone correspondant aux volumes de bois morts ou prélevés étant considérés comme immédiatement réémis vers l'atmosphère sous forme de CO₂).

³⁹ Issu du rapport spécial du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) « L'utilisation des terres, le changement d'affectation des terres et la foresterie », 2000

Cette **séquestration forestière directe** liées aux forêts non défrichées peut être soit positive, on parle alors de « puits de carbone » forestier, soit négative. Dans ce cas, la forêt émet plus de carbone qu'elle n'en capte, elle est alors émettrice nette.

Il faut alors multiplier la surface de la forêt sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de la Rivière du Levant (CARL) par la séquestration forestière nette moyenne par hectare de forêt. On considère que cette séquestration forestière nette moyenne par hectare est **nulle** dans l'Outre-Mer (contre $-4.8 \text{ teqCO}_2/\text{ha}/\text{an}$ pour la France hexagonale, ce résultat est obtenu en divisant la séquestration forestière totale hors Outre-Mer par la surface de forêts). La **séquestration forestière directe** est donc **nulle** dans l'Outre-Mer.

Afin d'aller plus loin que cette première estimation, des taux moyens de stockage de carbone par hectare et par an ont été retenus à partir des travaux du GIEC (2000), de l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM).

Tableau 53 : Récapitulatif des taux de stockage du carbone pour les région tropicales et subtropicales (sources : IRD, ADEME, BRGM et Institut National Thailandais)

Type de surfaces	Taux de stockage carbone en $\text{t}_{\text{eq. CO}_2}/\text{ha}$	Taux de stockage carbone en $\text{t}_{\text{eq. C}}/\text{ha}$
Forêts	3,7	1
Mangroves	9,375	2,6
Herbiers	12,5	3,4
Coraux	11,25	3

Afin d'évaluer le potentiel de captage de carbone de ces espaces sur le territoire de la CARL, les surfaces naturelles ont été recensées. Pour les données sur la forêt et les mangroves, ce sont les données CORINE Land Cover de 2012 qui ont été utilisées car les deux catégories de végétation étaient bien distinctes.

Tableau 54 : Superficies de forêts et mangroves par communes de la CARL (source : données statistiques de 2012 CORINE Land Cover, Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire)

Types de surfaces	Surface Gosier (ha)	Surface Sainte Anne (ha)	Surface Saint François (ha)	Surface La Désirade (ha)	Surface totales (en hectares)
Forêts	1 038,28	1 593,6	42,19	0	2 674,07
Mangroves	86,92	18,49	0	0	105,41

Pour les données relatives aux herbiers et coraux, une extraction des données des biocénoses marines sur le territoire de la CARL a été effectuée par le fournisseur de données la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL).



Figure 47 : Biocénoses marines le long du littoral de la Guadeloupe, source DEAL, carte issue de KaruGéo

Tableau 55 : Extraction des données de peuplements sur le territoire de la CARL à partir de la couche "Biocénoses marines le long du littoral de la Guadeloupe", source DEAL

Catégories de peuplement	Surface (m ²)	Décompte
Coraux et autres peuplements benthiques – Herbiers – Algueraie	4 165,1138	1
Coraux et autres peuplements benthiques – Algueraie	2 737 221,4722	19
Herbier – Algueraie	238 118,2017	15
Coraux et autres peuplements benthiques – Herbiers	24 330,0202	3
Algueraie	3 330 969,4867	87
Herbier	12 956 038,7387	93
Coraux et autres peuplements benthiques	22 355 180,579	91

3 types de peuplements sont observés :

- ▶ **Les coraux** et autres peuplements benthiques
- ▶ **Les herbiers** sont des prairies sous-marines de faible profondeur, ancrées dans le sable ou la vase par des racines ou des rhizomes (source : Zones-humides.org⁴⁰)
- ▶ **Les algueraies**, en littoral marin, sont essentiellement proche de la zone intertidale et complètent les herbiers avec des posidonies ou zostères, et les mangroves avec leurs palétuviers (source : Aquaportail.com⁴¹)

Dans cette étude, nous nous intéresserons uniquement aux peuplements dont nous possédons le taux de stockage en carbone soit les coraux et les herbiers. En cas de peuplement mixte (à deux espèces), la superficie a été divisée par deux. La zone unique à trois espèces n'a pas été comptabilisée de par sa complexité et son faible impact dû à sa petite superficie.

⁴⁰ <http://zones-humides.org/entre-terre-et-eau/diversite-des-milieux-humides/en-france-metropolitaine/schema-diversite-de-5>

⁴¹ <https://www.aquaportail.com/definition-11888-algueraie.html>

Tableau 56 : Récapitulatif des superficies d'herbiers et de coraux sur le territoire de la CARL (source de la donnée DEAL, calculs H3C-CARAÏBES)

Peuplement	Superficie (en m ²)	Superficie (en ha)
Herbier		
Herbier seul	12 956 038,7387	
Herbier & algueraie	119 059,10085	
Herbier & coraux	12 165,0101	
TOTAL	13 087 262,85	1 308,73
Coraux		
Coraux seul	22 355 180,576	
Coraux & algueraie	1 368 610,7361	
Coraux & herbier	12 165,0101	
TOTAL	23 735 956,32	2 373,6

En conclusion, la séquestration forestière est de 9 894 teqCO₂, celle des mangroves est de 988 teqCO₂ tandis que la séquestration en carbone pour les herbiers est de 16 359 teqCO₂ et de 26 703 teqCO₂ pour les coraux sur le territoire de la CARL.

Tableau 57 : Récapitulatif des données de séquestration en carbone des forêts, des mangroves, des herbiers et des coraux sur le territoire de la CARL (calculs H3C-CARAÏBES)

Type de surfaces	Surface (en hectares)	Emissions (en teqCO ₂)	Emissions (en teqC)
Forêts	2 674,07	-9 894,06	2 674,07
Mangroves	105,41	-988,22	274,07
Herbiers	1 308,73	-16 359,13	4 449,68
Coraux	2 373,6	-26 703	7 120,8
TOTAL	6 461,81	-53 944,41	14 518,62

6.2.2. Estimation des émissions associées aux changements d'affectation des sols

Deux sources de données sur les changements d'affectation des sols sont disponibles : « L'Atlas régional de l'occupation des sols en France » réalisé par le service de l'observation et des statistiques (SOeS) du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer à partir de données de 2006 et 2012 et « Les tableaux de l'utilisation du territoire en 2014 » basés sur la méthodologie Teruti – Lucas⁴² et réalisés par AGRESTE, la statistique, l'évaluation et la prospective agricole du Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation à partir de données de 2006 et 2014.

Nous avons travaillé à partir des données les plus récentes, ce sont donc les données régionales AGRESTE que nous avons proratisé afin d'obtenir la part CARL.

⁴² La connaissance et le suivi de l'occupation du territoire sont des préoccupations anciennes de la statistique agricole. Le concept de l'enquête Teruti repose sur l'association originale de photographies aériennes constituant la base de sondage et de relevés de terrain effectués par des enquêteurs. A partir de 1982, elle a bénéficié d'un atout supplémentaire avec la mise en place d'un échantillon national obligatoire qui permettait de stabiliser le système et d'étendre le champ d'analyse, jusque-là orienté vers l'espace agricole, à l'ensemble du territoire. (Source : data.gouv.fr <https://www.data.gouv.fr/fr/datasets/agreste-teruti-lucas-utilisation-du-territoire-1/>)

Selon les estimations, la CARL représente 12,53 % superficie du territoire de la Guadeloupe, on proratisé donc l'ensemble des données selon cette valeur.

- Superficie Guadeloupe = 1 628 km²
- Superficie CARL = 204 km²
- CARL/Guadeloupe = 0,1253

Tableau 58 : Récapitulatif des données d'occupation du territoire en 2014, en hectare, source AGRESTE « tableaux d'utilisation du territoire » (données 2006 et 2014)

Surfaces en 2014 (ha)	Guadeloupe	CARL
Sols artificiels	18 245	2 286,0985
Sols agricoles	51 013	6 391, 9289
Sols naturels	93 703	11 740,9859
TOTAL	162 961	20 419,0133

Tableau 59 : Récapitulatif des données d'occupation du territoire en 2006, en hectare, source AGRESTE « tableaux d'utilisation du territoire » (données 2006 et 2014)

Surfaces en 2006 (ha)	Guadeloupe	CARL
Sols artificiels	15 524	1 945,1572
Sols agricoles	51 293	6 427,0129
Sols naturels	96 144	12 046,8432
TOTAL	162 961	20 419,0133

Tableau 60 : Récapitulatif des données pour le changement d'occupation du territoire entre 2006 et 2014 pour la Guadeloupe, en hectare, source AGRESTE « tableaux d'utilisation du territoire » (données 2006 et 2014)

Type d'occupation Guadeloupe en 2006 \ Type d'occupation Guadeloupe en 2014	Sols artificiels	Sols agricoles	Sols naturels
Sols artificiels	12 323	3 521	2401
Sols agricoles	2 201	38 970	9 842
Sols naturels	1 000	8 802	83 901

Tableau 61 : Récapitulatif des données pour le changement d'occupation du territoire entre 2006 et 2014 pour la CARL, en hectare, source AGRESTE tableaux d'utilisation du territoire (données 2006 et 2014)

Type d'occupation CARL en 2006 \ Type d'occupation CARL en 2014	Sols artificiels	Sols agricoles	Sols naturels
Sols artificiels	1 544,07	441,18	300,85
Sols agricoles	275,79	4 882,94	1 233,2
Sols naturels	125,3	1 102,89	10 512,8

Les émissions de CO₂ associées aux défrichements sont obtenues en multipliant la **moyenne annuelle des surfaces défrichées**⁴³ par 708 tCO₂/ha⁴⁴ (en Outre-Mer). Dans le tableau 9, nous avons donc pris le nombre d'hectares de sols naturels en 2006 qui sont devenus des terres agricoles en 2014 (ligne 3, 4^{ème} colonne). **Les émissions de CO₂ liées aux défrichements sont de 109 138,2 teqCO₂.**

Tableau 62 : Récapitulatif des données d'émissions liées aux changements d'affectation des sols concernant les défrichements sur la CARL

Surfaces défrichées entre 2006 et 2014 (hectares)	Moyenne annuelle des surfaces défrichées (hectares)	Facteur d'émission Outre-mer (tCO ₂ /ha)	Emissions de CO ₂ liées aux défrichements (teqCO ₂)
1 233,2	154,15	708	109 138,2

On peut également estimer les **surfaces artificialisées en moyenne chaque année** sur le territoire au cours de la dernière décennie et les multiplier par le coefficient 147 tCO₂/ha. Dans le tableau 9, nous avons donc pris le nombre d'hectares de sols naturels devenu des sols artificiels ainsi que le nombre d'hectares de sols agricoles en 2006 devenu des sols artificiels en 2014 (ligne 2, 3^{ème} et 4^{ème} colonne). **Les émissions de CO₂ liées à l'artificialisation sont de 13 634,8 teqCO₂.**

Tableau 63 : Récapitulatif des données d'émissions liées aux changements d'affectation des sols ici concernant l'artificialisation sur la CARL

Surfaces artificialisées entre 2006 et 2014 (hectares)	Moyenne annuelle des surfaces artificialisées (hectares)	Facteur d'émission (tCO ₂ /ha)	Emissions de CO ₂ liées à l'artificialisation (teqCO ₂)
742,03	92,75	147	13 634,8

Pour finir, nous avons estimé le **puit de carbone correspondant à la conversion des terres cultivées en prairies**. Pour cela la moyenne annuelle des surfaces des sols agricoles de 2006 qui sont devenus des sols naturels en 2014 (tableau 9 : ligne 4, 3^{ème} colonne) a été multipliée par le coefficient de -110 tCO₂/ha. **La séquestration de carbone liée à la conversion des sols agricoles en sols naturels est de 15 164,6 teqCO₂.**

Surfaces redevenues « naturelles » entre 2006 et 2017 (hectares)	Moyenne annuelle des surfaces redevenues « naturelles » (hectares)	Facteur d'émission (tCO ₂ /ha)	Séquestration de CO ₂ liée reconversion des sols agricoles (teqCO ₂)
1 102,89	137,86	-110	-15 164,6

6.2.3. Estimation de la séquestration de carbone dans les produits bois

Ces estimations ont été réalisées à partir de la méthodologie et des facteurs présentés dans le guide ADEME et Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer « PCAET comprendre, construire et mettre en œuvre » de 2016.

En première approximation, 1m³ de **produits bois (finis)** contient une quantité de carbone représentant environ 1,1 teqCO₂. Il est donc possible de considérer que chaque m³ de produits bois utilisé sur le territoire, et dont on

⁴³ Les surfaces défrichées sont des forêts converties en d'autres terres typiquement en terres agricoles.

⁴⁴ Cette valeur moyenne est obtenue en rapportant les émissions correspondantes à la surface défrichée.

estime qu'il sera **stocké durablement** (dans la structure de bâtiments notamment), correspond à la séquestration de 1,1 teqCO₂ (soit une émission négative, représentant 1,1 teqCO₂).

L'exploitation de la forêt est une activité très peu développée en Guadeloupe car il n'existe pas de filière bois structurée. Il est donc difficile d'estimer la séquestration de carbone dans les produits bois. **La filière bois en Guadeloupe est alimentée essentiellement par des produits d'importation, on considère donc la séquestration carbone dans les produits bois est nulle.** La filière devra surmonter quelques difficultés si elle souhaite se développer en Guadeloupe (voir tableau 9).

Tableau 64 : Les difficultés auxquelles est soumise la filière bois en Guadeloupe (source Directive Régionale d'Aménagement et Schéma Régional d'Aménagement de la Guadeloupe, ONF, décembre 2015)⁴⁵

Difficulté	Effet négatif sur la qualité des bois récoltés	Effet négatif sur la quantité de bois récolté
Reliefs avec de fortes pentes en FDEP.DOM*.		X
Peu de pistes et de cloisonnements dans les parcelles.	X	X
Filière bois composée de petits exploitants et artisans.		X
Pas de débouché pour les petits bois et bois moyens.	X	X
Forte concurrence des bois d'importation.		X

Si on souhaite valoriser les **effets de substitution permis par un développement du recours aux produits et aux énergies biosourcés** on peut s'intéresser au bois énergie brûlé par les ménages, à la chaleur produite dans les secteurs industriels, collectifs et tertiaires, à l'électricité fournie au réseau à partir de biomasse solide et à l'électricité fournie au réseau à partir de biogaz.

Nous avons vu dans la partie Bilan de Gaz à Effet de Serre Territoire que la part de la consommation énergétique de la CARL est de 17%. Les données obtenues seront donc proratisées selon cette valeur.

Tableau 65 : Tableau récapitulatif des émissions évitées par effets de substitution suite à l'utilisation des produits et énergies biosourcés

Produits et énergies biosourcés	Quantité Guadeloupe	Quantité CARL	Facteur	Emissions évitées	Source de la donnée
SUBSTITUTION MATERIAU					
Produit bois finis	0 m ³	0 m ³	-1,1 teqCO ₂ /m ³	0 teqCO ₂	
SUBSTITUTION ENERGIE					
Bois énergie brûlé par les ménages (autoconsommation bois pour charbon de bois)	110 m ³	18,7 m ³	-0,34 teqCO ₂ /m ³	6,4 teqCO ₂	Agreste Primeur ⁴⁶
Chaleur consommée par secteur industriel (sucrierie)	129 GWh	21,93 GWh	-265,4 teqCO ₂ /GWh	5 820,2 teqCO ₂	OREC ⁴⁷

⁴⁵ FDEP.DOM concerne la Forêt Départementalo-Domaniale

⁴⁶ Agreste Primeur « Structure de la forêt privée en 2012 dans les DOM » numéro 315, juillet 2014

⁴⁷ Chiffres Clés de l'énergie, bilan 2017, Observatoire de l'Energie et du Climat (OREC), 2018

Chaleur consommée par valorisation du biogaz	1,7 GWh	0,29 GWh	-265,4 teqCO ₂ /GWh	77 teqCO ₂	OREC
Electricité fournie au réseau à partir de biomasse solide	63 GWh	10,71 GWh	-403,2 teqCO ₂ /GWh	4 318,3 teqCO ₂	OREC
Electricité fournie au réseau à partir de biogaz	2.8 GWh	0,48 GWh	-605 teqCO ₂ /GWh	290,4 teqCO ₂	OREC

6.2.4. Synthèse des résultats

À l'heure actuelle, il y a plus d'émissions que de séquestrations de carbone sur le territoire de la CARL. 122 773 teqCO₂ ont été émis suite aux défrichements et l'artificialisation des sols observés entre 2006 et 2014. Il est primordial de limiter ces pratiques.

La mise en place d'actions visant à favoriser le stockage du carbone sur le territoire de la CARL permettrait globalement une séquestration carbone jusqu'à 53 944 teqCO₂. Diminuer la pression sur les milieux naturels améliorerait la séquestration du carbone sur le territoire (sans parler des échanges écosystémiques⁴⁸ associés à la préservation de ces milieux). Tandis que la substitution matériaux des produits bois est nulle mais que la substitution énergie représente 10 512,3 teqCO₂.



Changement d'affectation des sols

- Défrichements +109 138,2 teqCO₂
- Artificialisation +13 634,8 teqCO₂

Stockage du carbone & Substitution énergie des produits bois

- Séquestration forestière -9 894 teqCO₂
- Séquestration des mangroves -988 teqCO₂
- Séquestration des herbiers -16 359 teqCO₂
- Séquestration des coraux -26 703 teqCO₂
- Bois brûlé par les ménages -6,4 teqCO₂
- Chaleur consommée par le secteur industriel -5 820,2 teqCO₂
- Chaleur consommée par valorisation du biogaz -77 teqCO₂
- Electricité fournie au réseau à partir de biomasse solide -4 318,3 teqCO₂
- Electricité fournie au réseau à partir de biogaz -290,4 teqCO₂
- Puit de carbone lié à la conversion des sols agricoles en sols naturels -15 164,6 teqCO₂

⁴⁸ Réserves de la faune terrestres et marines, protections en cas d'évènements extrêmes (coraux et mangroves) ou encore filtrage de l'eau (mangrove)

7. Etude de potentiel en énergie renouvelable

7.1. Introduction

Face aux impacts constatés des activités humaines sur l'environnement et le climat, de nombreux pays se sont engagés dans un processus de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre (GES). À ce titre, l'Europe a adopté en décembre 2008 le « Paquet Energie-Climat » qui définit un objectif dit des « 3 fois 20 » à l'horizon 2020 avec trois grands objectifs :

- ▶ Réduire de 20% les émissions de GES par rapport aux niveaux de 1990 ;
- ▶ Réduire de 20% les consommations d'énergie par rapport aux niveaux de 1990 ;
- ▶ Atteindre 20% d'énergies renouvelables dans le mix énergétique.

À l'échelle nationale, la loi Grenelle renforce ces engagements au travers d'objectifs supplémentaires en matière de contribution des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale (23%) et au travers des engagements pris dans le cadre du « facteur 4 » à 2050.



À l'échelle des Départements d'Outre-Mer, des objectifs particulièrement ambitieux ont été définis à savoir :

- Atteindre 50% d'apport en énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale d'ici 2020 ;
- Atteindre l'autonomie énergétique d'ici 2030.

Dans ce cadre, le PRERURE⁴⁹ 2012 de la Guadeloupe affiche la volonté et l'ambition d'atteindre ces objectifs en adoptant une planification propre au territoire. Ainsi, selon le scénario tendanciel du PRERURE, l'évolution des filières d'énergies renouvelables conduira à une production de 150 MW d'ici 2020 pour l'ensemble de la Guadeloupe.

En 2016, le volet énergie du SRCAE⁵⁰ et le PRERURE de Guadeloupe ont été remplacés par un unique outil de planification, la Programmation Pluriannuelle de l'Energie (PPE)⁵¹, prévue par la loi relative à la Transition Energétique pour la Croissance Verte (TEPCV). La PPE est le nouveau document cadre de la politique énergétique du territoire. Elle définit les objectifs en matière de maîtrise de la demande d'énergie et de développement énergétique du territoire et souhaite vers évoluer la situation énergétique du territoire vers une moindre dépendance aux combustibles fossiles afin de réduire les émissions locales de gaz à effet de serre et de polluants.

La PPE de Guadeloupe vise à :

- ▶ Assurer la sécurité d'approvisionnement en énergie ;
- ▶ Accélérer le développement des énergies renouvelables et de récupération ;

⁴⁹ Conseil Régional de la Guadeloupe, septembre 2012, Plan énergétique Régional pluriannuel de prospection et d'exploitation des Energies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Energie

⁵⁰ Conseil Régional de la Guadeloupe, décembre 2012, Schéma Régional Climat Air Energie de Guadeloupe

⁵¹ Conseil Régional de la Guadeloupe, avril 2017, Programmation Pluriannuelle de l'Energie de Guadeloupe 2016-2023

- ▶ Garantir le développement équilibré des réseaux, et du stockage énergétique, renforcer le développement des mobilités propres ;
- ▶ Préserver le pouvoir d'achat des consommateurs et la compétitivité des prix de l'énergie ;
- ▶ Evaluer et anticiper les nouveaux besoins de compétences professionnelles.



À l'heure où nous écrivons ce document, la mise à jour de la PPE est en cours pour la période 2019-2023. Nous nous sommes donc appuyés sur le plan en vigueur pour la période 2016-2023.

7.2. Bilan de l'existant

La Guadeloupe se caractérise par la diversité de ses sources d'énergie, et en particulier les énergies renouvelables. En plus du fuel et du charbon qui constituent l'essentiel des ressources énergétiques, la Guadeloupe a su développer de nombreuses sources d'énergies renouvelables : la géothermie, la biomasse, l'hydraulique, l'éolien, le photovoltaïque.

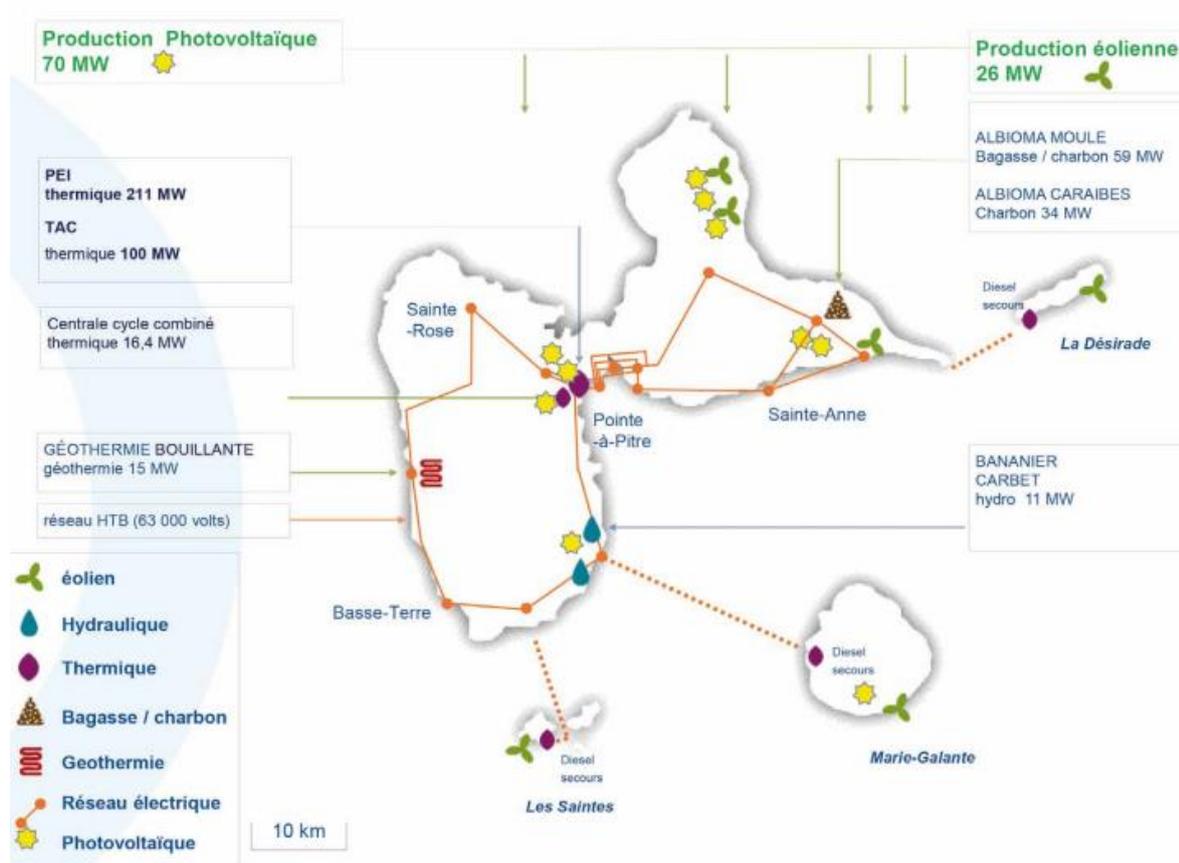


Figure 48 : Carte de la production d'énergies renouvelables (et des puissances disponibles pour le réseau) en Guadeloupe (Source : EDF, tirée de la publication 2017 des chiffres clés de l'énergie de l'OREC)

Deux sources d'énergies renouvelables sont actuellement exploitées sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant : le **solaire photovoltaïque** et l'**éolien terrestre**. On dénombre une installation au Gosier, deux à Sainte Anne, cinq à Saint François et trois à la Désirade.

Tableau 66 : détails des installations de production d'énergie renouvelable sur le territoire de la CARL (Source : EDF Archipel Guadeloupe sur le site opendata-guadeloupe@edf.fr)

Commune	Code installation	Code INSEE	Date de mise en service	Filière	Tension de raccordement	Mode de raccordement	Puissance installée (kW)
Le Gosier	261-07-044	97113	25/04/2008	Photovoltaïque	BT ⁵²	DIRECT	198,8
Sainte-Anne	261-10-550	97128	06/08/2012	Photovoltaïque	BT	DIRECT	138,4
Sainte-Anne	774	97128	30/12/2008	Photovoltaïque	BT	DIRECT	39,2
Saint-François	261-08-009	97125	08/09/2003	Eolien	HTA ⁵³	DIRECT	4 340
Saint-François	261-08-131	97125	20/07/2010	Photovoltaïque	BT	DIRECT	138
Saint-François	261-09-499	97125	05/04/2012	Photovoltaïque	HTA	DIRECT	1 021
Saint-François	261-08-254	97125	30/08/2011	Photovoltaïque	HTA	DIRECT	3 600
Saint-François	261-08-256	97125	30/12/2010	Photovoltaïque	HTA	DIRECT	2 100
La Désirade	261-ES-51	97110	01/01/1982	Thermique	HTA	DIRECT	1 600
La Désirade	261-08-032	97110	26/10/2000	Eolien	HTA	DIRECT	2 100
La Désirade	261-08-235	97110	01/05/2010	Eolien	HTA	DIRECT	1 500

Le temps de réalisation d'une installation de production est généralement plus court que celui de réalisation des renforcements du réseau public de transport d'énergie (acheminement) rendus nécessaires par cette installation. Il s'ensuit que, si la capacité du réseau est insuffisante au moment où l'installation s'y raccorde, le réseau ne pourra pas évacuer la puissance maximale de l'installation en toutes circonstances.

Pour gérer les demandes de raccordement des installations de production sur une même zone, le Réseau de Transport d'électricité (Rte) a mis en place un dispositif de réservation de la capacité dit « File d'attente ». L'ordre d'entrée en File d'attente suit la règle « premier arrivé, premier servi ». À l'entrée en File d'attente de l'installation est associée, le cas échéant, une durée prévisionnelle de limitation d'injection.⁵⁴

À l'échelle de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, les potentiels en énergies renouvelables se situent essentiellement dans :

- L'éolien terrestre avec deux projets de repowering identifiés à Saint-François et à la Désirade ;
- Le solaire photovoltaïque sur les toitures des logements et des bâtiments tertiaires pour limiter l'empreinte au sol et les conflits d'usages (avec par exemple les activités agricoles).

⁵² BT = basse tension

⁵³ HTA = moyenne tension

⁵⁴ Source : Réseau de transport d'électricité (Rte) issu du Référentiel Technique Chapitre 1 – Instruction des demandes de raccordement Article 1.1 – Processus de raccordement

Ils ont dit : Service Energie de la Région Guadeloupe



« Que ce soit pour l'éolien ou le PV, et même si les objectifs sont bâtis sur des projets identifiés, la PPE ne retient pas de zonage préférentiel ou prédéterminé d'implantation. Un zonage imposé serait trop contraignant au vu des nombreux aléas que peuvent connaître les projets dans leur cycle de vie. La conséquence directe d'un zonage trop précis serait de potentiellement bloquer des capacités à un endroit alors qu'un autre territoire se montrerait plus réactif.

Il vaut donc mieux voir le potentiel affiché comme une enveloppe globale dans laquelle les collectivités sont libres de se positionner. C'est typiquement le cas du PV en autoconsommation dans le tertiaire ou en diffus par exemple qui représentent les potentiels les plus intéressants pour les collectivités locales, les autres filières étant très attachées à des initiatives privées très consommatrices de capitaux (ce qui ne veut pas dire pas accessibles aux collectivités). »

7.3. Gisement et potentiel de production énergétique par la valorisation de la biomasse

La biomasse est une source d'énergie renouvelable dont les potentialités sont méconnues et encore peu exploitées à l'échelle de la Guadeloupe, en-dehors de la valorisation énergétique de la bagasse à la Centrale Thermique du Moule.

Territoires favorables au développement de la méthanisation
Gisements mobilisables

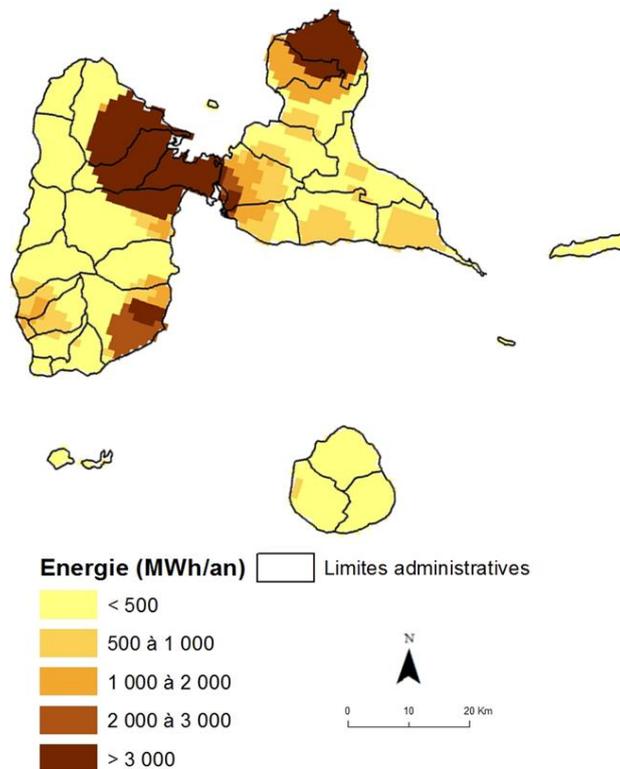


Figure 49 : Gisements mobilisables de biomasses favorables au développement de la méthanisation (Source : Guadeloupe ENR)

La PPE prévoit en priorité l'utilisation de la biomasse en substitution au charbon actuellement utilisé pour la production d'énergie. La méthanisation est une piste intéressante quant aux gisements disponibles⁵⁵, mais encore à maturer au regard de la mise en place obligatoire d'une filière de collecte. Compte tenu de l'importance de la diversité de la production, les membres du Comité de Pilotage Biomasse « Energie », réuni à l'initiative de la Région Guadeloupe, ont collectivement approuvé le besoin de formaliser une stratégie régionale à l'horizon 2020 de gestion et de valorisation de la biomasse. Le Schéma Régional Biomasse constituera le Plan de Développement de la Biomasse exigé dans la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte du 17 août 2015 et devrait être réalisée d'ici 2018.

La Guadeloupe dispose d'une grande variété de ressources en biomasse, parmi lesquelles la bagasse de canne à sucre est sans doute la plus connue. On peut ainsi recenser sur le territoire les ressources suivantes, qui peuvent être classées en trois grandes familles, selon leur origine.

7.3.1. La biomasse agricole

Elle regroupe les produits et les déchets de l'agriculture, les résidus de cultures (pailles de canne, etc.), les cultures spécifiquement dédiées à la production d'énergie et aux effluents d'élevages. **À l'heure actuelle, il n'existe pas en Guadeloupe de cultures à vocation énergétique**, mais ce type de ressources fait l'objet de projets de recherche et développement (R&D) tel le projet Cann'elec qui porte sur les variétés de canne fibreuse dédiées à la production d'énergie. **Le potentiel en biomasse agricole est donc nul à l'horizon 2023**

7.3.2. La biomasse bois

Elle regroupe les produits et les déchets de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que les produits en fin de vie (bois récupéré des déchèteries, déchets du BTP, etc.). **Cette ressource est quasiment inexistante en Guadeloupe où l'exploitation forestière est très peu développée.**

7.3.3. La biomasse déchet

Elle regroupe les déchets ménagers et industriels fermentescibles : les déchets des agro-industries notamment de la filière canne (pailles de canne à sucre, bagasse des sucreries et distilleries agricoles, mélasse du processus sucrier, vinasses de distilleries, etc.), les effluents industriels, les ordures ménagères et les déchets des collectivités (déchets verts, boues de stations d'épuration, etc.).

La majorité des MWh produit sont issus de la combustion de la bagasse. Sous-produit de la fabrication du rhum et du sucre, sa production est saisonnière et fait l'objet d'une « prime bagasse ». À ce jour, les unités de production d'énergie à partir de biomasses sont situées dans les distilleries (chaleur autoconsommée et

⁵⁵ La **méthanisation** est une technologie basée sur la dégradation par des micro-organismes de la matière organique, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène, donc en milieu anaérobie, contrairement au compostage qui est une réaction aérobie. Cette dégradation provoque :

Un produit humide, riche en matière organique partiellement stabilisée, appelé digestat. Il est généralement envisagé le retour au sol du digestat après éventuellement une phase de maturation par compostage ;

Du biogaz, mélange gazeux saturé en eau à la sortie du digesteur et composé d'environ 50 % à 70 % de méthane (CH₄), de 20 % à 50 % de gaz carbonique (CO₂) et de quelques gaz traces (NH₃, N₂, H₂S). Le biogaz a un pouvoir calorifique inférieur (PCI) de 5 à 7 kWh/Nm³. Cette énergie renouvelable peut être utilisée sous forme combustive pour la production d'électricité et de chaleur, de production d'un carburant, ou d'injection dans le réseau de gaz naturel après épuration. (Source : ADEME <https://www.ademe.fr/expertises/dechets/passer-a-l'action/valorisation-organique/methanisation>)

méthanisation des vinasses aux distilleries Bologne et Bonne-Mère) ou dans les usines de l'entreprise Albioma (production de vapeur et d'électricité par combustion et cogénération). L'objectif en 2023 est le remplacement de la production à partir de charbon par une production issue à 100% de la valorisation énergétique de biomasse. **Aucune de ces installations n'est située sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant, le potentiel en énergie issu de la biomasse et donc nul.** Cependant des opportunités pourront voir le jour dans les années à venir d'après le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD⁵⁶). Des projets ont été pré-identifiés lors de la phase d'état des lieux.

7.4. Gisement et potentiel de production énergétique par la valorisation des biogaz issus des déchets

Les déchets placés en centre d'enfouissement sont principalement des ordures ménagères, dont la part fermentescible est naturellement émettrice de biogaz, riche en méthane. Ils constituent donc une source de combustibles. La valorisation du biogaz consiste à mettre en place un ou plusieurs moteurs thermiques à gaz permettant de générer de l'électricité. Deux sites valorisent cette ressource, l'Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) de la Gabarre gérée par le SICTOM et celle de SITA Espérance, situés respectivement sur les communes des Abymes et de Sainte-Rose. **Le potentiel en biogaz issu des déchets est donc nul sur le territoire de la CARL.** Par ailleurs, le PRPGD n'a pas pré-identifié de projets lors de la phase d'état des lieux.

7.5. Gisement et potentiel de production énergétique éoliens terrestres (avec stockage et repowering⁵⁷)

Selon le Schéma Régional Eolien (SRE) établi par la Région Guadeloupe en 2012, le potentiel de développement de l'énergie éolienne sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant est de 15 MW. Les atouts et les freins à son développement sont détaillées ci-après :

7.5.1. Le gisement de vent

L'archipel guadeloupéen est parcouru par un régime d'alizées dont les vents sont réguliers et de flux majoritairement Est. Le flux des alizées se caractérise notamment par des vents moyens et relativement constants, ce qui représente une opportunité pour le développement de l'énergie éolienne. Sur le territoire de la CARL, le gisement est jugé « favorable » à « très favorable », caractérisant ainsi une zone de développement prioritaires.

⁵⁶ La loi NOTRe du 7 août 2015 attribue la compétence de planification des déchets aux Régions qui sont désormais responsables de la planification de la prévention et de la gestion des déchets sur leur territoire. Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) concerne toutes les catégories de déchets (à l'exclusion des déchets radioactifs et explosifs) : les déchets dangereux, ménagers et assimilés, biosourcés, économiques (dont ceux issus du Bâtiment et Travaux Publics).

⁵⁷ Le principe du repowering est de prolonger la vie d'un parc éolien pour accroître sa rentabilité et optimiser l'exploitation d'un site déjà accepté localement. Pour allonger la durée d'exploitation d'un parc, plusieurs opérations peuvent être menées : changement de certaines pièces, optimisation ou remplacement complet d'une machine (revamping) ou reconception totale d'un parc (repowering). [Source : actu environnement]

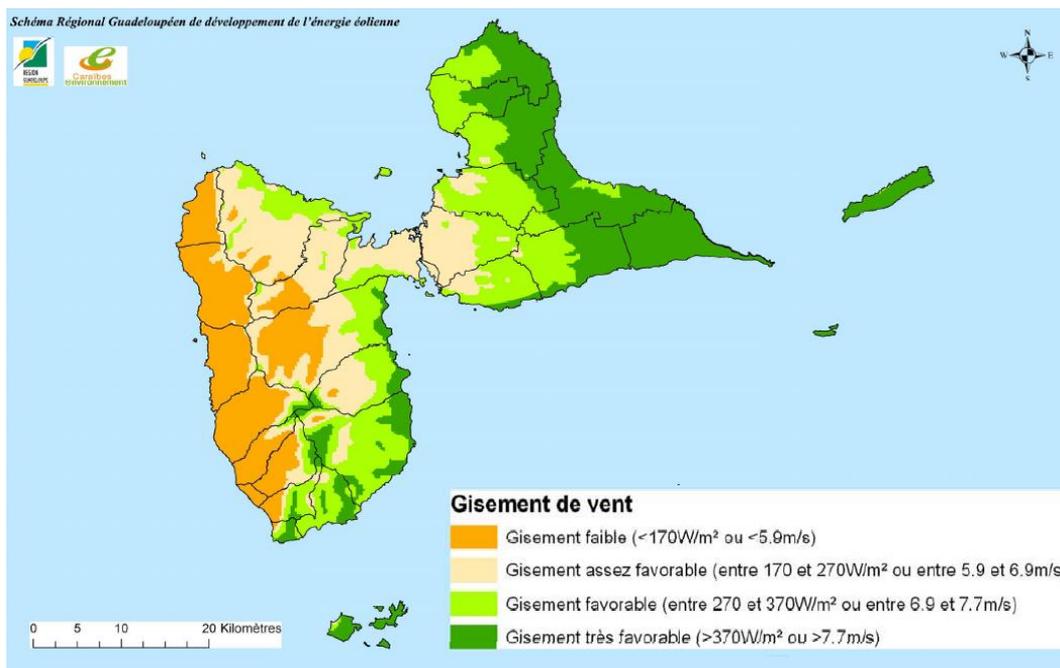


Figure 50 : Cartographie du gisement de vent en Guadeloupe (Source : Conseil Régional de la Guadeloupe, 2012, Schéma Régional Eolien)

Cependant, la présence du radar de Météo-France implanté sur le territoire de la commune du Moule représente une contrainte importante freinant dans un rayon de 30 km le développement de projets éoliens sur le territoire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant hormis sur la partie Est de La Désirade. En effet les éoliennes peuvent engendrer d'importantes interférences et nuire au bon fonctionnement du radar. L'arrêté du 26 août 2011 règlemente cet aspect et exige que tout nouveau projet soit implanté à l'extérieur de la zone des 30 km autour du radar. Dans le cas contraire, **le projet est soumis à l'avis de Météo-France** (au cas par cas, il est possible de descendre à un rayon de 18km), L'ensemble des communes « continentales » de la CARL sont concernées.

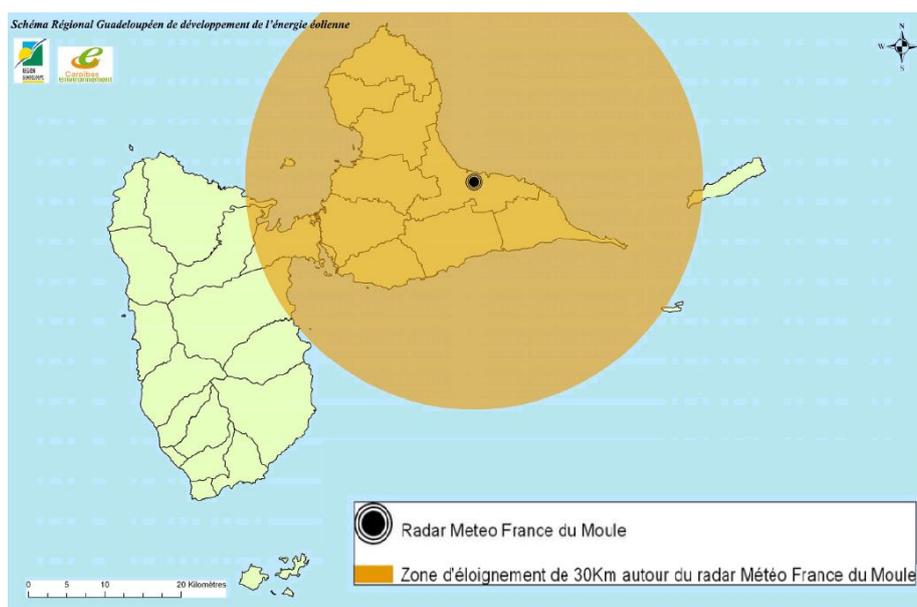


Figure 51 : Zone soumise à études spécifiques et avis favorable Météo-France (Source : Conseil Régional de la Guadeloupe, 2012, Schéma Régional Eolien)

3.3. Réglementations d'urbanisme et des espaces naturels

Dans le cas de l'installation d'éoliennes, de nombreuses règles urbanistiques ont été établies. Ainsi, une distance minimale d'éloignement de 500 mètres des habitations ou futures zones d'habitations est prescrite par la loi du 12 juillet 2010 afin de limiter la gêne sonore occasionnée par la rotation des pâles des éoliennes. Le choix de site est donc très contraignant pour les porteurs de projet éolien. Les communes de la CARL présentent des zones urbaines à faible densité sur lesquelles les parcs éoliens seraient potentiellement implantables.

Par ailleurs, le schéma agricole régional instaure également des précautions à prendre quant à l'installation d'éoliennes. Ainsi, la production et le stockage d'énergie éolienne peuvent être réalisés uniquement sur des espaces agricoles n'ayant aucune « grande valeur agronomique ». La Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) de Guadeloupe définit la valeur agronomique des sols sur la cartographie ci-dessous. Les villes de Sainte-Anne et de Saint-François possèdent un grand nombre de terrains à forte valeur agronomique. Il est donc plus difficile (mais pas impossible) d'y implanter de parcs éoliens. Il y a un plus grand nombre de terrains disponibles sur la commune du Gosier et de La Désirade.

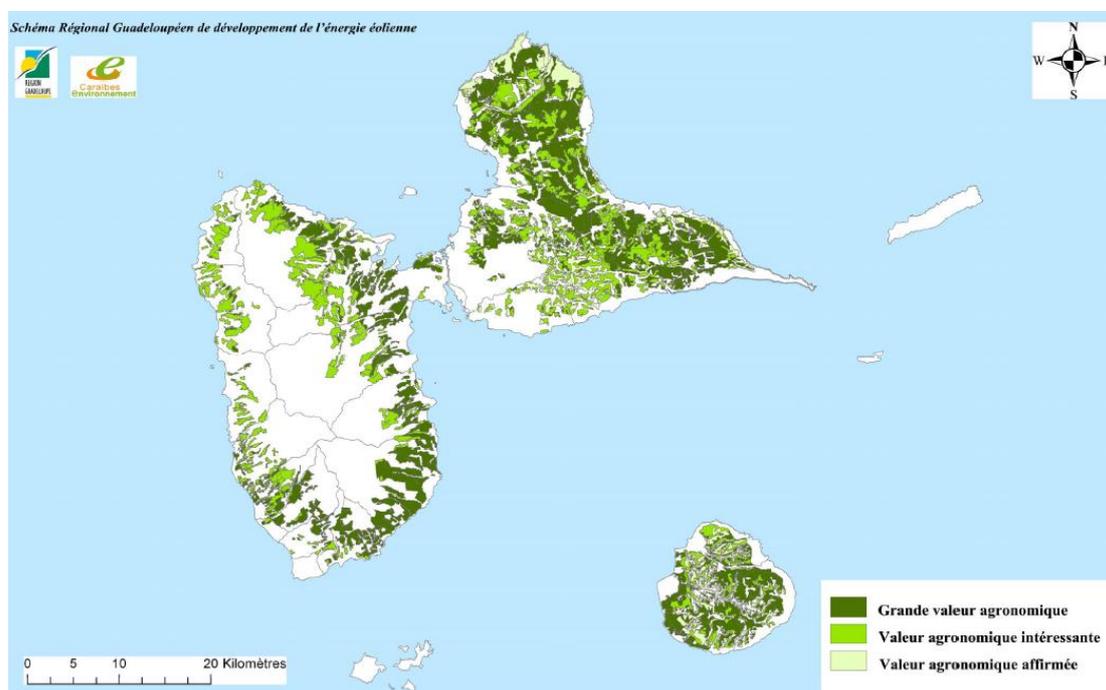


Figure 52 : Cartographie de la valeur agronomique des sols de Guadeloupe (Source : Conseil Régional de la Guadeloupe, 2012, Schéma Régional Eolien)

On peut également noter une sensibilité des milieux naturels (habitats, faune et flore) aux parcs éoliens. Le SAR⁵⁸ de Guadeloupe (qui doit bientôt entrer en révision) a déterminé deux types d'espaces, potentiellement compatibles ou non avec le développement de l'éolien :

- ▶ Les espaces naturels sur lesquels l'éolien est exclu en raison de protections réglementaires fortes et de grande sensibilité environnementale.
- ▶ Les espaces naturels potentiellement compatibles avec le développement de l'éolien, sous réserve de limiter les impacts sur l'environnement. Pour ces autres espaces naturels, les sensibilités sont variables et doivent être étudiées au cas par cas, pour chaque site.

Il est à noter qu'en dehors des zonages définis relatifs aux espaces naturels, des sensibilités existent sur les populations animales et en particulier l'avifaune et les chiroptères (chauves-souris). La faune Guadeloupéenne est en effet riche et sensible à la destruction des habitats et l'apparition d'éoliennes.

⁵⁸ Conseil Régional de la Guadeloupe, novembre 2011, Schéma d'Aménagement Régional (SAR)

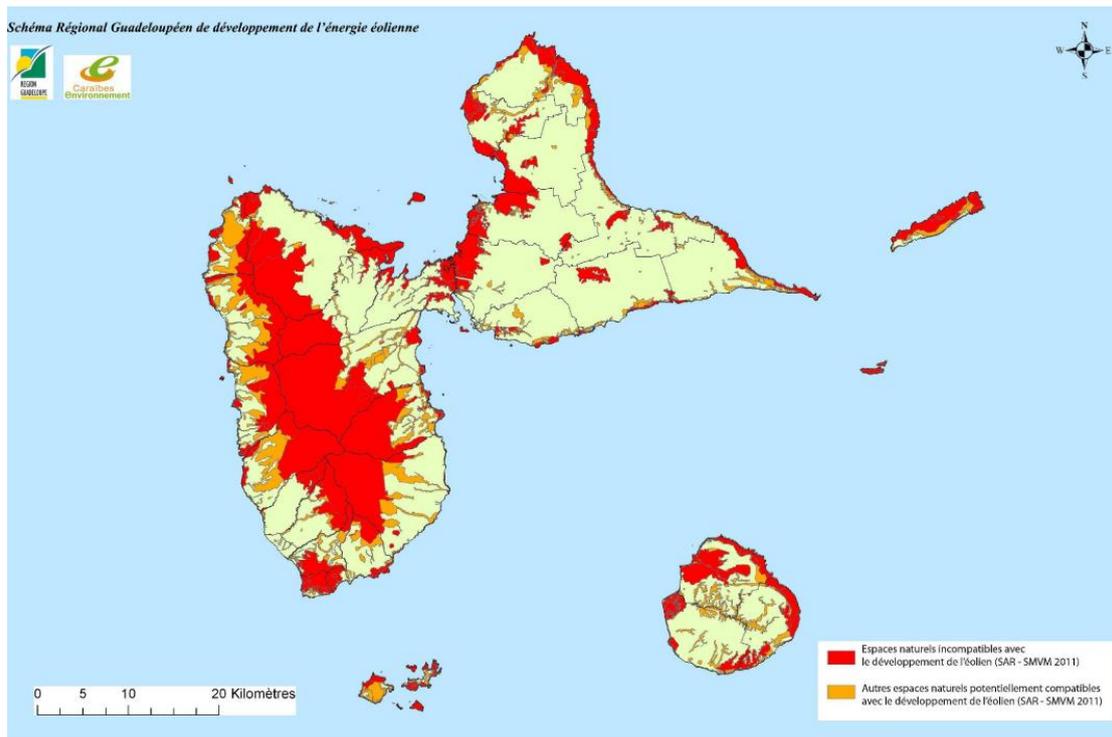


Figure 53 : Cartographie des espaces naturels compatible ou non avec l'éolien (Source : Conseil Régional de la Guadeloupe, 2012, Schéma Régional Eolien)

La PPE alerte sur les besoins techniques et financiers de renforcement du réseau de transport d'électricité induits par l'éloignement entre les zones de production à fort potentiel, situées pour l'essentiel en Nord Grande-Terre et dans les îles du Sud, et les principaux foyers de consommation, zone pointoise et de Basse-Terre.

Il convient également de préciser aussi que le seuil de 30% d'énergies intermittentes (qui est amené à passer à 35% courant 2018) dans le mix électrique peut être un frein. Cependant ce taux n'est pas limitatif, le raisonnement est effectué en quantités annuelles et induit une meilleure gestion des demandes de production. À ces contraintes techniques s'ajoutent les difficultés d'acceptation des projets par la population locale.

En conclusion, le potentiel éolien terrestre est aujourd'hui bien identifié. Le Schéma Régional Eolien estime le gisement entre 70 et 110 MW supplémentaires sur l'ensemble de la Guadeloupe. La PPE prévoit d'ici 2023, la possibilité d'installer +82 MW supplémentaires de projets éoliens terrestres avec stockage, dont une bonne partie réalisée dans le cadre d'opération de repowering (avec stockage du fait des tarifs d'achat) dont **15 MW pourrait être installés sur le territoire de CARL** (et le Moule). Des projets dynamiques émergent sur les communes de Saint François et de la Désirade, **il est prévu deux opérations de repowering, à Saint-François qui passe de 4,4MW à 9,9 MW et à la Désirade qui passe de 2,1MW à 7,2MW.**

7.6. Gisement et potentiel de production énergétique éoliens en mer (sans stockage)

À ce jour, cette ressource n'est pas exploitée en Guadeloupe. Une étude a été menée sur le territoire, estimant le potentiel éolien offshore flottant raccordé au réseau entre 20 et 40 MW pour une puissance unitaire comprise entre 6 et 8 MW. D'ici 2023, la PPE ne prévoit aucune installation de projets valorisant l'éolien en mer bien que la Région et l'Etat poursuivent l'accompagnement d'études sur le gisement et encouragent les porteurs de projets à réaliser des études de dimensionnement et de faisabilité. **Le potentiel en éolien offshore est donc nul sur le territoire de la CARL.**

7.7. Gisement et potentiel de production photovoltaïques

7.7.1. Caractérisation du gisement photovoltaïque

(a) Gisement photovoltaïque

Le territoire de la Guadeloupe dispose d'un fort potentiel lié au gisement solaire. Sa situation géographique lui permet de rassembler des conditions climatiques particulièrement favorables pour la production photovoltaïque avec **environ 1 400 heures d'ensoleillement annuel**.

Il existe deux types d'installations photovoltaïques :

- Les centrales au sol : ce type d'installation nécessite de grandes surfaces de terrain (de l'ordre de l'hectare) avec un relief relativement plat. Les Grands-Fonds (sur les communes de Gosier et Sainte-Anne), avec ses reliefs montagneux, ne semblent pas propices à ce type d'installation. De même, l'île de la Désirade présente un relief peu favorable et en outre se caractérise par une superficie réduite ($\approx 21\text{km}^2$). En revanche la commune de Saint-François bénéficie de grandes surfaces de terrain relativement plates et peu urbanisées. Cette commune présente donc le potentiel le plus favorable au développement de projets photovoltaïques de grandes envergures.

À noter que suite au résultat du dernier appel d'offres de la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) portant sur les installations photovoltaïques au sol dans les Zones Non Interconnectées (ZNI), un projet de 5MWc⁵⁹ est en perspectives sur la commune de Saint-François.

- Des panneaux photovoltaïques posés sur toiture : les possibilités de pose de panneaux photovoltaïques sur toiture sont très importantes sur le territoire de la Riviera du Levant grâce au nombre élevé de bâtiments pouvant accueillir ces installations.

Pour réaliser cette étude de potentiel, nous ne tiendrons pas compte des spécificités techniques et technologiques de la filière en Guadeloupe. En effet, les études ne tiennent pas compte des contraintes liées à l'acheminement de l'énergie produite. Les limites du réseau électrique Guadeloupéen, les contraintes liées à l'injection d'énergie intermittente et les solutions de gestion de l'énergie, telles que le stockage ou les SMART GRID ne sont pas pris en compte. **Il s'agit donc d'une estimation globale du potentiel photovoltaïque du territoire de la CARL.**

(b) Règlementation

Aujourd'hui la filière bénéficie du dispositif suivant :

- Pour les installations de moins de 100 kWc, le tarif d'achat est réévalué chaque trimestre
- Au-delà des 100 kWc, la Commission de Régulation de l'Energie (CRE) lance des appels d'offres pour la sélection de projets en fonction de critères technico-économiques (prix, faisabilité), et portant sur la qualité environnementale des projets et l'innovation (notamment technologies de stockage de l'électricité produite).

En Guadeloupe, le Conseil Régional complète ce dispositif d'encadrement de la filière photovoltaïque cadrant les projets avec les orientations suivantes :

- Priorité aux installations photovoltaïques en toiture ;
- Limitation de l'emprise foncière des installations photovoltaïques implantées au sol ;
- Plus de transparence dans les modalités de raccordement et de choix des projets photovoltaïques au sol pouvant s'implanter en Guadeloupe.

⁵⁹ MWc : Mégawatt crête est l'unité de la puissance maximale d'un dispositif photovoltaïque

Sur la base de ces réflexions, un dispositif spécifique a été mis en place en Guadeloupe :

- Des restrictions à l'implantation des installations photovoltaïques avec l'interdiction des fermes au sol de plus d'1,5 MWc, non équipées d'un système de stockage de l'énergie ;
- Une répartition des puissances non soumise à la déconnexion entre filières « intermittentes » : photovoltaïque au sol, photovoltaïque en toiture et éolien.

(c) Contrainte réseau

Le seuil de déconnexion (30% à 35%) des énergies intermittentes⁶⁰ ayant été atteint en Guadeloupe, le déploiement futur de la filière est lié à la faisabilité de dépasser ce seuil et/ou de s'en affranchir. Plusieurs pistes sont à l'étude :

- Le développement des solutions de stockage décentralisé de type batterie à l'échelle des installations photovoltaïque, d'outils de stockage mutualisés ou de dispositif centralisé par exemple sous forme de Station de Transfert d'Énergie par Pompage ;
- L'amélioration de la gestion du réseau associée à la prédiction ou au développement de réseaux intelligents (smart grids).

La production d'électricité à partir d'installations photovoltaïques couplées à des solutions de stockage peut permettre aujourd'hui aux projets de s'affranchir du seuil de 30% (voire 35%). **Il est désormais admis que ce type d'installation fournit un niveau de service suffisant pour pouvoir être considéré comme moyen de production stable.** Ainsi la PPE de Guadeloupe mise sur un développement important de ce type de production dans les années à venir, essentiellement par le biais d'installations de grande taille mais aussi par une croissance notable dans le secteur résidentiel couplé avec l'acquisition d'un véhicule électrique.

7.7.2. Evaluation du potentiel au sol

Le territoire de la commune de Saint-François présente le meilleur profil pour l'installation de générateurs photovoltaïques de grande ampleur. En effet, son relief caractéristique de plaines présente une surface relativement plane. Aussi, cette commune possède de nombreuses zones à faible densité urbaine, ce qui permet d'envisager le développement de fermes photovoltaïques au sol.

Ce type de projet ne doit toutefois pas rentrer en conflit avec l'activité agricole très présente sur le territoire Guadeloupéen, ni avec les règles de protection des zones naturelles. Les projets doivent permettre une complémentarité avec les activités présentes et l'occupation des sols (privilégier la sélection d'anciennes friches industrielles, de terres identifiées en zone urbanisée ou à urbaniser sur le PLU, anciennes carrières minières etc.).

Afin de mesurer le potentiel de telles installations, nous proposons d'estimer la production attendue sur un terrain pré-identifié sur le territoire de Saint-François.

⁶⁰ Les sources d'énergie intermittentes sont les sources de production d'énergie renouvelable qui ne sont pas disponibles en permanence et dont la disponibilité varie fortement sans possibilité de contrôle.



Figure 54 : Terrain identifié pour l'étude de potentiel

Surface de la parcelle : **39 240m²**

Productible moyen en Guadeloupe : 1560kWh/kWc/an

Hypothèses : Surface exploitable : 27 500m² soit près de 70% de la surface totale

Résultat :

Avec ces hypothèses, on estime à **1,9Mw**c la puissance de la ferme pouvant être développée sur ce terrain.

Cela correspond à un potentiel de production de près de **3 000MWh/an**.

Interprétation :

Afin d'évaluer l'opportunité liée à ce type de projet, nous proposons de comparer ce résultat à la consommation électrique totale de la commune de Saint-François.

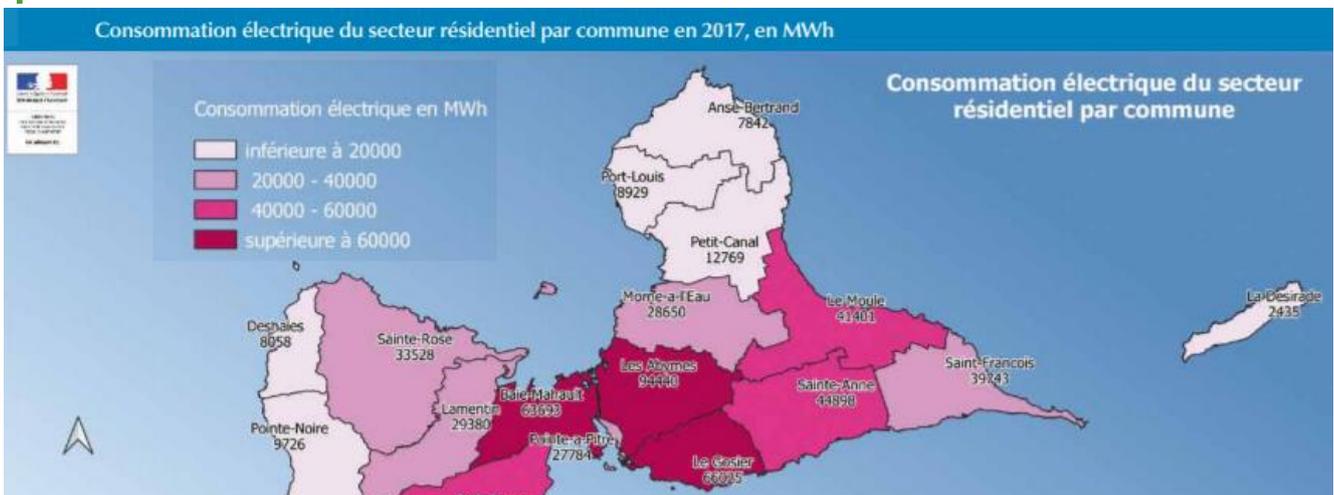


Figure 55 : Extrait de la carte des consommations électriques par commune (Source : OREC)

En 2017, la commune de Saint-François a consommé 39 743 MWh d'électricité. L'installation d'un seul générateur photovoltaïque de 1,9MWc permettrait d'assurer la consommation de 7,5% de la commune.

En conclusion, le développement de générateurs solaires de grande envergure est une véritable opportunité pour la CARL. Cependant, ces projets demandent à être étudiés au cas par cas du fait de leur impact et de leur emprise. Couplés à des solutions de stockage et des synergies d'activité (agrivoltaïsme ou ombrières solaires par exemple), ces installations peuvent permettre à la CARL de devenir un acteur majeur dans la transition énergétique de son territoire et de la Guadeloupe de façon plus générale.

7.7.3. Évaluation du potentiel sur le bâti

(a) Les logements

► Hypothèses

Les logements situés sur le territoire la CARL constituent un gisement important pour le développement du photovoltaïque : toutes les maisons individuelles ainsi que les logements collectifs peuvent potentiellement accueillir une installation. Afin d'estimer la puissance totale des installations photovoltaïques pouvant être déployées sur la communauté d'agglomération, nous appliquerons la méthode décrite dans la PRERURE de 2008 avec les hypothèses suivantes :

Puissance moyenne	
Logement individuel	Logements collectifs
1,5 kWc	0,5 kWc

De plus, une centrale photovoltaïque en toiture est soumise à des contraintes pour son implantation (orientation du pan de toiture, ombrages, équipements divers en toiture, etc.). Afin de prendre en compte ces particularités, nous prendrons comme hypothèse que **50%** des logements sont en mesure d'accueillir des panneaux photovoltaïques⁶¹.

En moyenne le productible en Guadeloupe est de l'ordre de 1 560 kWh/KWc/an sur un plan incliné à 10° orienté vers le Sud.

► Résultats sur la base de ces hypothèses

Tableau 67 : Estimation de la production d'électricité sur le parc de logements des communes de la CARL (Données Open Data EDF, calculs H3C-CARAÏBES)

Résidentiel	Part de maisons ⁶²	Potentiel de puissance installée	Part d'appartements ⁶³	Potentiel de puissance installée	Potentiel de puissance des logements	Estimation production d'électricité
La Désirade	1 001	750,75 kWc	234	58,5 kWc	809,25 kWc	1 262,43 MWh
Le Gosier	12 091	9 068,25 kWc	3 909	977,25 kWc	10 045,5 kWc	15 670,98 MWh
Sainte-Anne	13 156	9 867 kWc	1 457	364,25 kWc	10 231,25 kWc	15 960,75 MWh
Saint-François	7 754	5 815,5 kWc	2 367	591,75 kWc	6407,25 kWc	9 995,31 MWh
Total	34002	25 501,5 kWc	7 967	1 991,75 kWc	27 493,25 kWc	42 889,5 MWh

⁶¹ Il est à noter que cette méthodologie est celle retenue dans le cadre du PRERURE 2008 et que les quantités de logements sont données par l'INSEE pour l'année 2015. Source : Insee, RP2015 exploitation principale, géographie au 01/01/2017

⁶² Source : EDF OPEN DATA

⁶³ Source : EDF OPEN DATA

Nous pouvons comparer ces résultats à la consommation par habitant de ces communes. Ces données sont issues « Des Chiffres clés de l'énergie en Guadeloupe Bilan 2017 » réalisé par l'OREC.

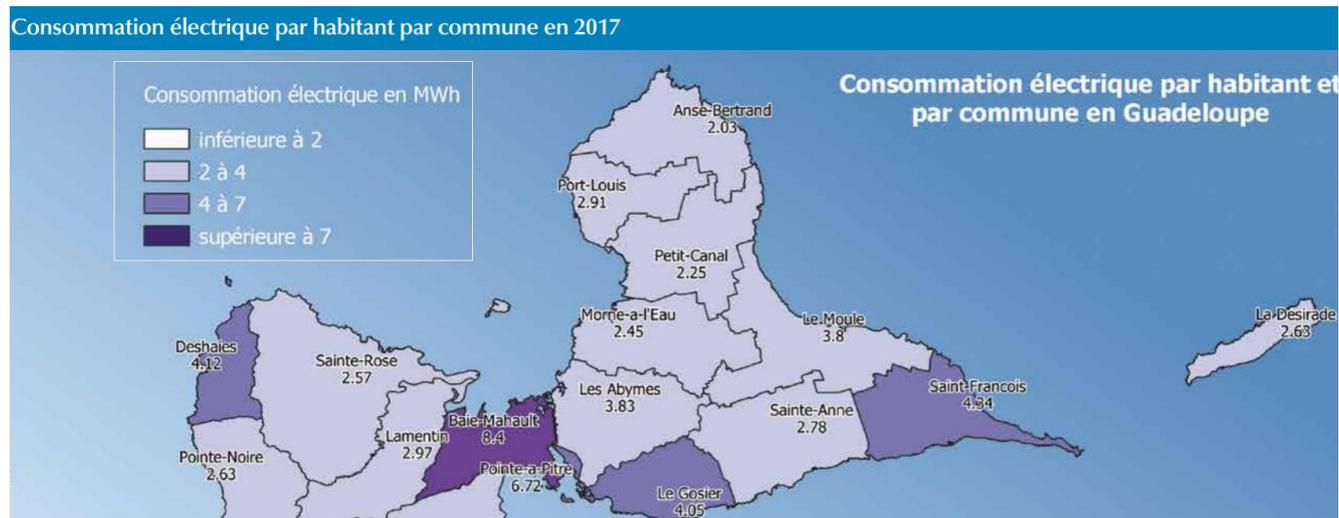


Figure 56 : Extrait de la carte des consommations électriques par habitant et par commune (Source : OREC)

Tableau 68 : Part de la population pouvant être alimentée par l'électricité produite sur le parc des logements des communes de la CARL (Données OREC, calculs H3C-CARAÏBES)

Résidentiel	Consommation électrique par habitant	Estimation production d'électricité	Nombre estimatif d'habitants alimentés	Part de la population par commune ⁶⁴
La Désirade	2,63 MWh/an	1 262,43 MWh	480	33,7%
Le Gosier	4,05 MWh/an	15 670,98 MWh	3869	16,2%
Sainte-Anne	2,78 MWh/an	15 960,75 MWh	5741	27,3%
Saint-François	4,34 MWh/an	9 995,31 MWh	2303	11,8%

Valoriser les toitures des bâtiments de logements individuels et collectifs pour l'installation de générateurs photovoltaïques est une véritable opportunité pour la transition énergétique. La part du photovoltaïque dans le mix énergétique serait considérablement augmentée, permettant ainsi de réduire la dépendance en énergie fossile.

(b) Les bâtiments tertiaires

Ce type de bâtiments bénéficie généralement de grandes surfaces de toiture offrant ainsi la possibilité d'installer des générateurs photovoltaïques pouvant aller jusqu'à 250kWc, voire plus. Ce sont également dans ces types de bâtiment que la consommation énergétique est la plus élevée du fait de leur type d'activité.

Tableau 69 : Consommations des entreprises tertiaires situées sur le territoire de la CARL, source EDF OPEN DATA

Territoire	Commune	Année	Tertiaire - consommation (MWh)
Guadeloupe	Saint-François	2017	15 038
Guadeloupe	Le Gosier	2017	37 147
Guadeloupe	Sainte-Anne	2017	17 512
		Total	69 697

⁶⁴ Calcul basé sur le recensement 2017 de la population réalisée par l'INSEE

De plus, leurs courbes de consommation correspondent davantage à la courbe de production d'un générateur photovoltaïque du fait de leurs activité diurnes.

L'objectif ici est donc d'évaluer le potentiel photovoltaïque des bâtiments tertiaires de la CARL en déterminant les surfaces de toitures exploitables pour le développement du solaire photovoltaïque. Cependant le potentiel mobilisable est assez diffus, il est donc complexe d'estimer la surface totale des bâtiments tertiaires dont la toiture est mobilisable. Nous réaliserons donc une estimation sur un échantillon de bâtiments mobilisables.

L'outil en ligne www.geoportail.gouv.fr permet, d'une part d'identifier les bâtiments tertiaires, et d'autre part d'estimer les surfaces disponibles en toiture pour chaque bâtiment identifié. Pour cette étude, quatre zones de bâtiments tertiaires ont été retenues sur les communes de Gosier, Sainte-Anne et Saint-François.

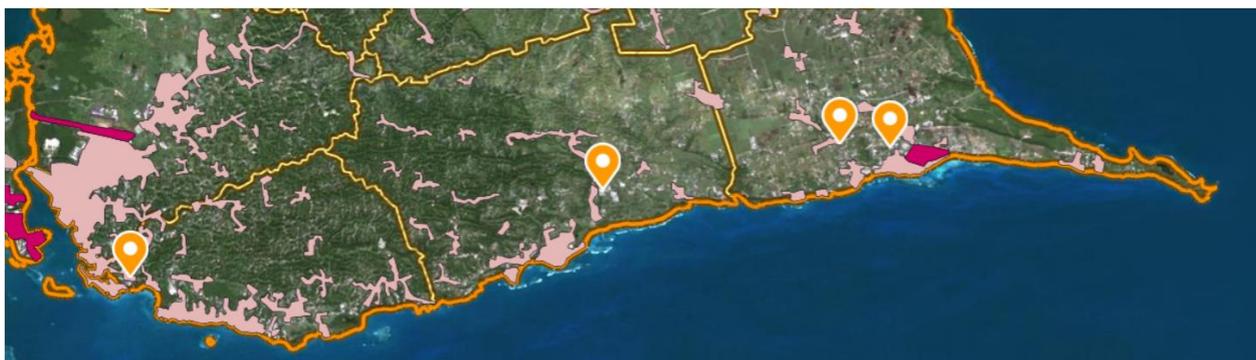


Figure 57 : Echantillon de bâtiments tertiaires sur certaines communes de la CARL

Tableau 70 : Caractéristiques des bâtiments sélectionnés pour l'étude de cas

	Bâtiment	Surface totale
Saint-François	Centre commercial composé d'un bâtiment sur la N4	2430m ²
Saint-François	Magasin Leader Price	1030m ²
Sainte-Anne	Centre commercial composé de 3 bâtiments Leader Price, bricolage, Ecomax	2517m ²
Le Gosier	Centre commercial de 2 bâtiments Géant Casino	12800m ²

Afin de prendre en compte les ombrages, les équipements en toiture, les orientations de toiture, nous prendrons comme hypothèse que l'installation de centrales photovoltaïques est possible sur 50% des surfaces de toiture.

Tableau 71 : Production annuelle estimée pour les bâtiments de l'étude de cas (calculs H3C-CARAÏBES)

	Bâtiment	Surface exploitable	Puissance estimée	Production annuelle estimée
Saint-François	Centre commercial d'un bâtiment sur la N4	≈ 1 200m ²	225 kWc	351 MWh/an
Saint-François	Magasin Leader Price	≈ 500m ²	93 kWc	145 MWh/an
Sainte-Anne	Centre commercial de 3 bâtiments Leader Price, bricolage, Ecomax	≈ 1 250m ²	230 kWc	359 MWh/an
Le Gosier	Centre commercial de 2 bâtiments Géant Casino	≈ 6 400m ²	1 200 kWc	1 872 MWh/an

Une fois encore, nous pouvons comparer ces résultats à la consommation par habitant de ces communes.

Tableau 72 : Estimations du nombre d'habitants alimentés par la production en toiture sur bâtiments tertiaires

	Consommation électrique par habitant	Bâtiment	Production annuelle estimée	Nombre estimatif d'habitants alimentés
Saint-François	4,34 MWh/an	Centre commercial d'un bâtiment sur la N4	351 MWh/an	81
Saint-François	4,34 MWh/an	Magasin Leader Price	145 MWh/an	33
Sainte-Anne	2,78 MWh/an	Centre commercial de 3 bâtiments Leader Price, bricolage, Ecomax	359 MWh/an	129
Le Gosier	4,05 MWh/an	Centre commercial de 2 bâtiments Géant Casino	1 872 MWh/an	462

On notera que la seule production d'énergie photovoltaïque du centre commerciale de Gosier peut alimenter près de 1.9% de la population de la commune.

Sur ce secteur également la CARL présente potentiel important en termes d'installation de générateurs photovoltaïques sur les grandes toitures des bâtiments tertiaires. Développer ce type de projet permettrait d'augmenter considérablement la part d'énergie renouvelable dans le mix énergétique Guadeloupéen.

7.8. Gisement et potentiel de production énergétique hydroélectriques

Le gisement hydraulique de Guadeloupe est principalement localisé en Basse-Terre. Le Parc Naturel National occupant la majeure partie de la Basse-Terre, seules des centrales situées sur le pourtour de l'île sont envisageables. Dans le cadre du SDAGE 2010-2015⁶⁵, une cartographie des communes de la Guadeloupe selon leur potentiel de production hydroélectrique a été réalisée. La PPE ne prévoit aucune puissance supplémentaire installée pour 2023, les perspectives de développement de l'hydraulique en Guadeloupe, hors renouvellements, étant limitées car le potentiel est largement exploité dans l'état actuel des techniques et de la réglementation (bien que l'étude de projets destinés à valoriser le potentiel hydraulique du territoire, dans le respect de son environnement, de la qualité de ses paysages et d'un optimum économique, reste possible). **Selon ces données, le territoire de la CARL possède un potentiel hydroélectrique nul.**

⁶⁵ Comité de Bassin de la Guadeloupe, 2010, Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux 2010-2015

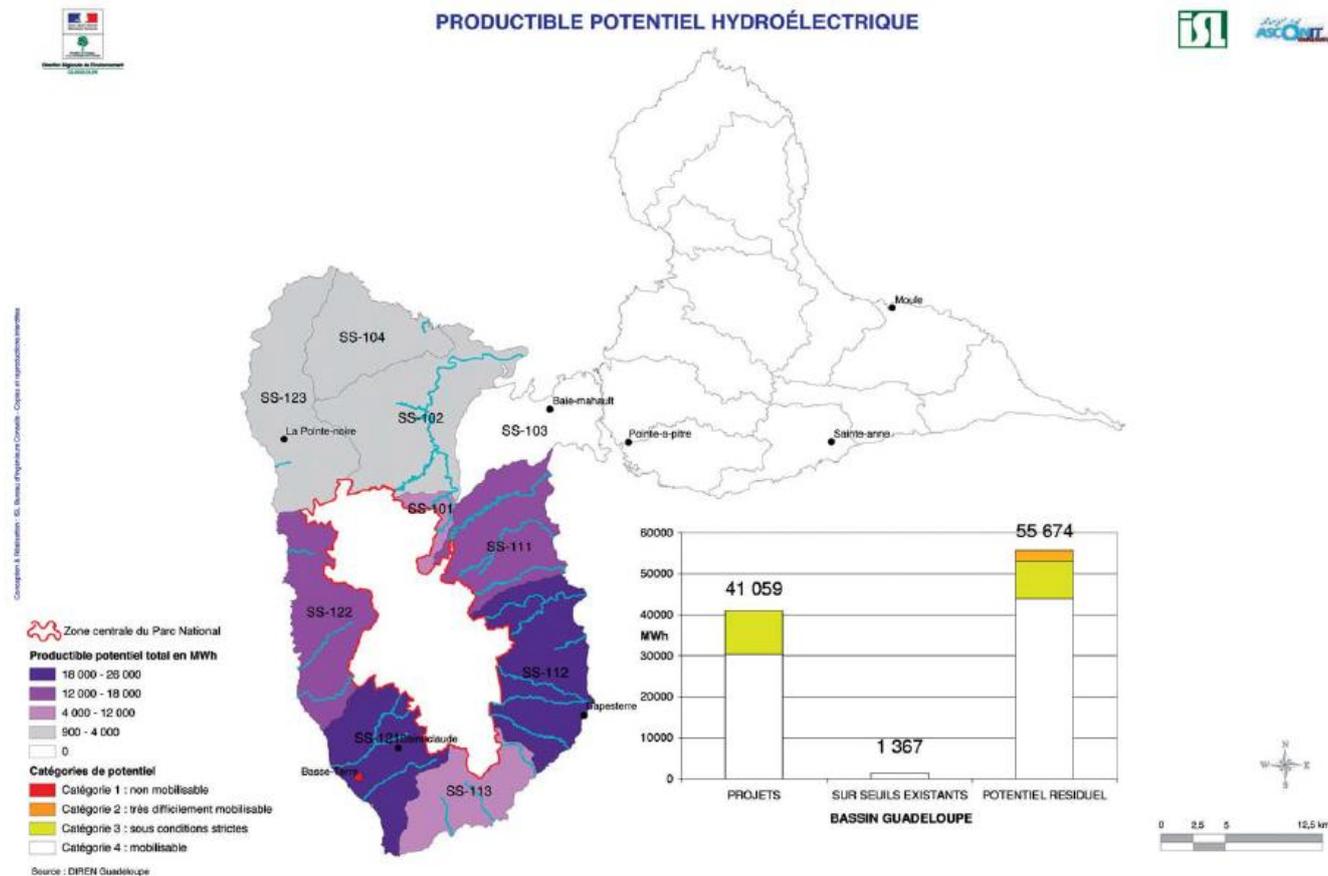


Figure 58 : Cartographie du productible potentiel hydroélectrique (Source : SDAGE Guadeloupe)

7.9. Gisement et potentiel de production énergétique marines

Les énergies marines renouvelables représentent une opportunité majeure pour les territoires insulaires. À ce jour, elles ne sont pas encore valorisées en Guadeloupe. D'ici 2023, la PPE ne prévoit aucune installation de projets valorisant les énergies marines bien que la Région et l'Etat poursuivent l'accompagnement d'études sur les conditions de valorisation de ce gisement aujourd'hui inexploité. **Le potentiel en énergies marines est donc nul sur le territoire de la CARL.**

7.10. Gisement et potentiel de production énergétique géothermique

À ce jour, les gisements géothermiques exploités en Guadeloupe se situent dans la zone de Bouillante avec deux unités de production. Il s'agit de la seule localisation en Guadeloupe où cette énergie renouvelable est exploitable. Des travaux exploratoires sont en cours dans la zone de Vieux-Habitants afin de caractériser l'existence d'une ressource géothermale exploitable. **Le gisement en géothermie est donc nul sur le territoire de la CARL.**

7.11. Contraintes et facteurs clés de réussite

Au regard des différents éléments détaillés précédemment, l'éolien et le photovoltaïque sont les énergies renouvelables les plus prometteuses selon les informations à notre disposition au moment de la rédaction de ce rapport (la nouvelle PPE, le PRPGD et le schéma régional de biomasse en cours de rédaction devraient permettre d'affiner ces analyses). Une synthèse sous forme de matrice SWOT (Strength, Weakness, Opportunities, Threat en anglais, soit Forces, Faiblesses, Opportunités, Faiblesses en français) est présentée ci-après.

7.11.1. Eolien terrestre

	Positif	Négatif
Interne	<p>FORCES</p> <p>Ventilation constante toute l'année (Gisement de vent)</p> <p>Deux projets de repowering en cours</p>	<p>FAIBLESSES</p> <p>Contraintes règlementaires urbanistique (distance aux habitations)</p> <p>Valeur agronomique des espaces agricoles</p> <p>Sensibilité des milieux naturels</p>
Externe	<p>OPPORTUNITES</p> <p>Augmentation du seuil de déconnexion des énergies intermittentes (35%)</p> <p>Objectif d'autonomie énergétique de la Guadeloupe pour 2030</p> <p>Energie indépendante du prix du baril de pétrole</p>	<p>MENACE</p> <p>Seuil de déconnexion des énergies intermittentes atteint (30%)</p> <p>Radar de Météo France</p> <p>Acceptation difficile des nouveaux projets par la population locale</p>

7.11.2. Solaire photovoltaïque

	Positif	Négatif
Interne	<p>FORCES</p> <p>Nombre de jours ensoleillés par an (Gisement solaire)</p> <p>Nombre de toitures disponibles (logements et bâtiments tertiaires) → pas d'emprise au sol</p> <p>1 projet de centrale au sol à l'étude</p>	<p>FAIBLESSES</p> <p>Relief (pour les centrales au sol) à l'exception de Saint François</p> <p>Valeur agronomique des espaces agricoles</p> <p>Sensibilité des milieux naturels</p>
Externe	<p>OPPORTUNITES</p> <p>Augmentation du seuil de déconnexion des énergies intermittentes (35%)</p> <p>Les installations photovoltaïques avec stockage permettent de s'affranchir du seuil de déconnexion</p> <p>Objectif d'autonomie énergétique du territoire pour 2030</p> <p>Energie indépendante du prix du baril de pétrole</p>	<p>MENACE</p> <p>Seuil de déconnexion des énergies intermittentes (30%)</p> <p>Prix du matériel et de la main d'œuvre pour la population)</p>

8. Diagnostic des réseaux de distribution et de transport d'énergie

8.1. Introduction

Le **réseau de transport électrique** guadeloupéen relie les 4 îles du Sud (Terre de Bas, Terre de Haut, Marie Galante et Désirade) et les 2 îles dites continentales (Basse-Terre et Grande-Terre) aux principaux moyens de production. La longueur du réseau HTB⁶⁶ est de l'ordre de 240 km (dont 16 km souterrains) avec une tension de 63 kV.

L'exploitation et la gestion du réseau d'électricité est gérée exclusivement par le gestionnaire EDF Archipel Guadeloupe, qui doit dans ce cadre assurer l'équilibre entre l'offre et la demande. Le réseau de transport électrique guadeloupéen est contraint par une exigence de stabilité. En Guadeloupe, comme dans l'hexagone, la limite technique d'acceptabilité des sources d'énergie intermittentes est fixée par l'arrêté interministériel du 23 avril 2008 à 30 % de la puissance appelée (ce taux devrait passer à 35% courant 2018 en Guadeloupe). Ce taux n'est pas limitatif, le raisonnement est effectué en quantités annuelles et induit une meilleure gestion des demandes de production.

L'ensemble de la distribution de l'électricité en Guadeloupe a été confié par les 32 communes du territoire au Syndicat Mixte d'Electricité de la Guadeloupe. Le SyMEG est ainsi l'autorité organisatrice de la distribution publique d'électricité et assure, pour le compte des communes, les travaux d'électrification en zone rurale.

Le SyMEG assure ainsi pour l'ensemble des communes de Guadeloupe la maîtrise d'ouvrage des travaux d'extension, de renforcement, d'enfouissement et d'amélioration des réseaux électriques en zone rurale. En zone urbaine, selon les termes du décret n° 2013-46 du 14 janvier 2013 relatif aux aides pour l'électrification rurale, (Pointe-à-Pitre, Basse-Terre et une partie des communes des Abymes et de Saint-Claude), EDF assure ces interventions.

Le système électrique est l'ensemble, composé des clients, des producteurs d'électricité et du réseau, qui permet d'acheminer l'électricité produite par les centrales de production jusqu'aux consommateurs.

Le réseau électrique de la Guadeloupe est hiérarchisé en plusieurs niveaux :

- Le réseau de transport d'électricité (représenté sur le schéma ci-après), exploité à la tension de 63 000 volts (réseau dénommé 63 kV ou HTB) ;
- Le réseau 20 000 volts (dénommé 20 kV ou HTA) permettant la desserte locale du territoire ;
- Le réseau de distribution à basse tension 220/380 volts, encore appelé « réseau BT ».

⁶⁶ HTB = Haute tension B

Pour réaliser ce diagnostic des réseaux de distribution et de transport d'énergie, nous avons travaillé avec les données d'EDF disponibles sur le site <https://opendata-guadeloupe.edf.fr/>. L'ensemble des définitions sont issues du site d'EDF Guadeloupe. Nous avons ainsi eu accès aux capacités d'accueil du réseau selon les capacités de transformation et la liste des projets en attente.

8.2.1. Définitions

La capacité d'accueil de la production dépend :

- ▶ Du niveau de tension concerné ;
- ▶ De la capacité de transit des lignes aériennes ou souterraines et des transformateurs ;
- ▶ D'autres installations de production préexistantes en état de fonctionnement simultané ou non ;
- ▶ Du niveau de consommation régionale.

Cette aptitude varie selon les régions, les périodes de l'année et au cours d'une même journée suivant l'heure considérée. La capacité d'accueil est aussi une mesure de cette aptitude.

Ceci est un exercice théorique car certains projets sont décidés mais n'ont pas encore reçu la totalité des autorisations administratives (ils ne peuvent donc pas être pris en compte), les cartes ne préjugent donc en rien de l'évolution à moyen ou long terme des capacités d'accueil et qui en sont une photographie à court terme.

Vigilance sur l'utilisation de la notion de capacité d'accueil :

Elle est calculée par poste de transformation HTB⁶⁸/HTA⁶⁹ sans prendre en compte une nouvelle installation de production en dehors du poste où se fait le calcul.

La capacité d'accueil d'une zone comportant plusieurs postes n'est pas la somme des capacités d'accueil des postes couvrant la zone, elle est bien moindre

La délibération du 25 avril 2013 de la CRE⁷⁰ fixe les exigences en matière de publication des capacités d'accueil. Ainsi, elle précise qu'EDF SEI doit publier :

- ▶ La capacité d'injection sur le réseau HTB restante disponible, en tenant compte des projets présents dans la file d'attente⁷¹ et des capacités réservées au titre des schémas régionaux de raccordement au réseau des énergies renouvelables (S3RENR)
- ▶ La capacité de transformation restante disponible au poste de transformation considéré, sans prise en compte des projets présents en file d'attente ni les capacités réservées au titre des S3RENR
- ▶ La somme des puissances, en injection, des projets faisant l'objet d'une demande de raccordement en HTA en cours d'instruction

A ce jour, aucun S3RENR n'est en vigueur dans les régions pour lesquelles EDF SEI est gestionnaire de réseaux publics d'électricité. Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelable de Guadeloupe est en cours d'élaboration et devrait être disponible en novembre 2018.

⁶⁸ HTB = Haute Tension, réseau de transport des installations de production d'électricité

⁶⁹ HTA = Moyenne Tension, réseau de distribution des installations de production d'électricité

⁷⁰ CRE = Commission de Régulation de l'Énergie

⁷¹ La file d'attente est constituée des demandes correspondant au volume en MW des projets qui ont fait l'objet d'une proposition technique et financière aux gestionnaires de réseaux et pour lesquels ont été fournis les documents définis dans les procédures d'ERDF relatifs aux réseaux HTA et BT et dans les procédures de RTE concernant les réseaux HTB. Ces projets sont, en général, susceptibles d'aboutir mais ne se concrétisent qu'à la mise en service industrielle de l'installation.

8.2.2. Données

L'ensemble des cartes présentées sont issues de la publication d'EDF sur les capacités d'accueil de la Guadeloupe datant du 1^{er} janvier 2017.

1 La capacité de transformation

La capacité de transformation HTB/HTA restante, sans prendre en compte la file d'attente et les réservations de capacité au titre du S3REN pour les postes de Sainte-Anne et Saint-François, sont estimées respectivement à 76 et 37 MW.

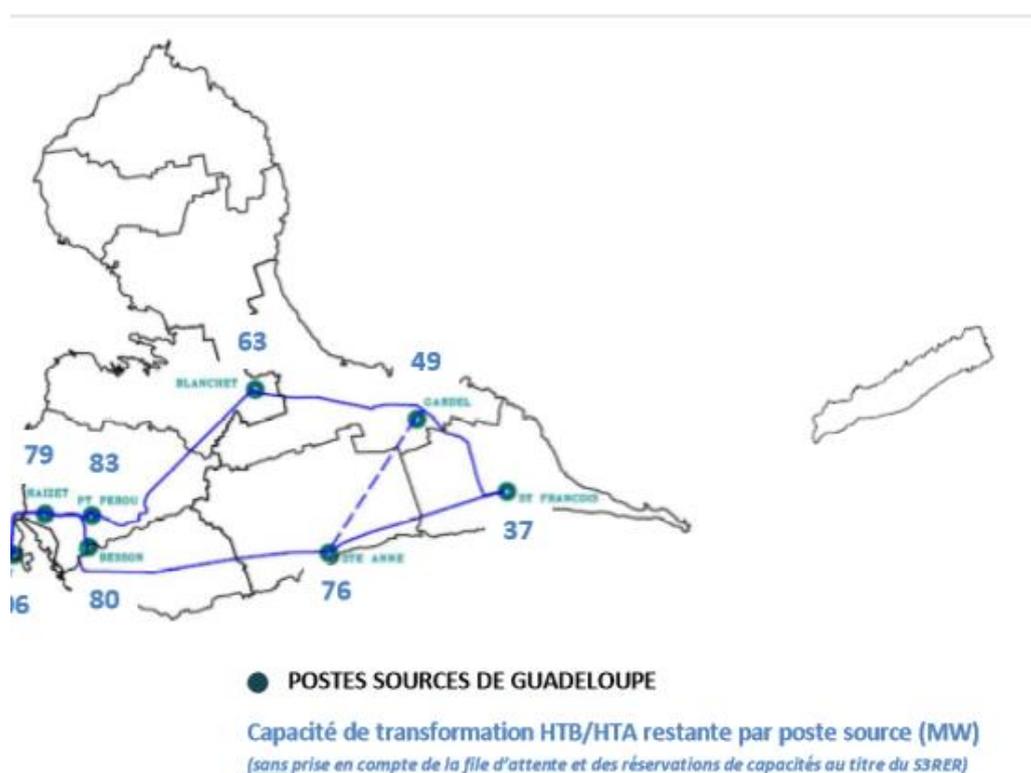


Figure 60 : Capacités de transformation HTB/HTA restantes par poste en MW (Source : EDF)

2 La file d'attente

Seul le poste de Saint-François fait l'objet de demande de raccordement en HTA pour un volume de 4,5 MW de projets.

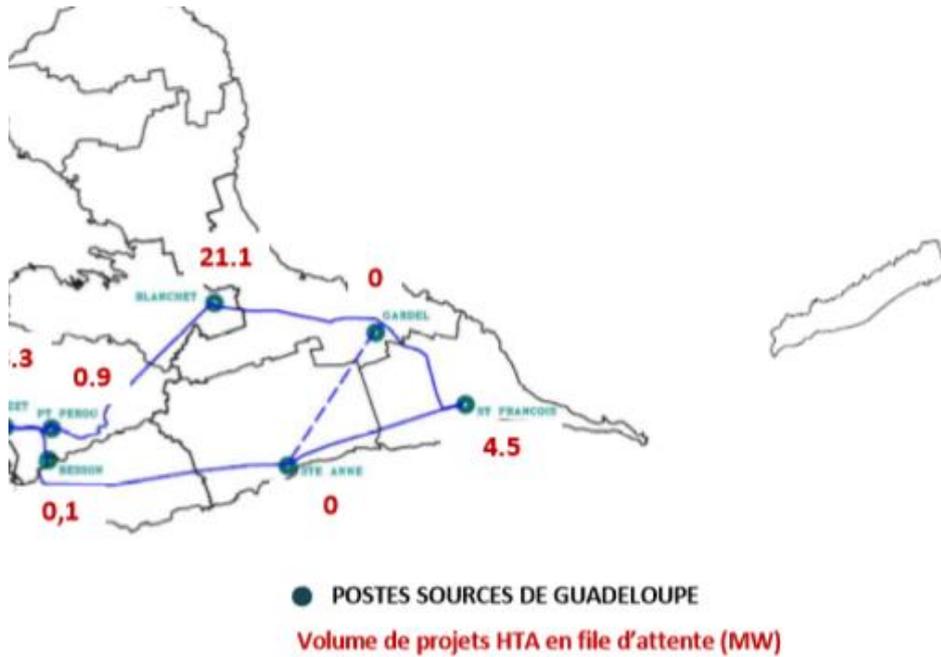


Figure 61 : Volume de projets HTA en file d'attente en MW (Source : EDF)

3 La capacité d'injection

Le Schéma Régional de Raccordement au Réseau des Energies Renouvelables de Guadeloupe étant en cours d'élaboration, aucune capacité n'est réservée au titre du S3REN. **La capacité d'injection sur le réseau public de transport avec prise en compte de la file d'attente et des réservations de capacités au titre du S3REN est de 0 MW pour les deux postes, et également pour l'ensemble de la Grande-Terre.** Ce résultat traduit des hypothèses prises qui ne sont ni dimensionnantes ni fermées puisqu'il reste quelques MW de marge.

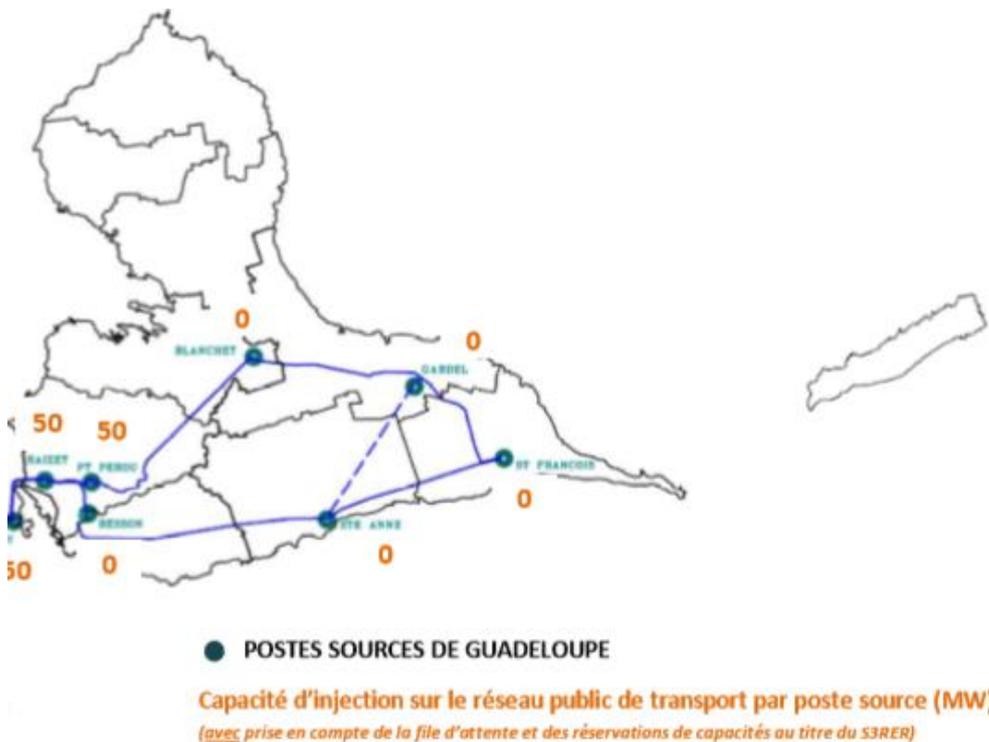


Figure 62 : Capacités d'injection sur le réseau public de transport par poste en MW (Source : EDF)

8.3. Enjeux et perspectives de développement des réseaux de distribution et de transport d'énergie

L'ensemble de ces enjeux et perspectives sont issus de la PPE de Guadeloupe⁷² réalisée par la Région Guadeloupe. Elle est en cours de mise à jour pour la période 2019-2023.

L'arrivée massive d'énergies renouvelables sur le réseau moyenne tension nécessite des adaptations de ce réseau tout autant que celui de 63 kV. Ces adaptations sont envisagées, en concertation avec l'État et la Région, dans le cadre du Schéma Régional de Raccordement au Réseau des ENR (S3REnR) qui fait suite au Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE). Après la publication du SRCAE de la Guadeloupe en décembre 2012, les services de l'Etat et la région Guadeloupe ont élaboré un projet de S3REnR (Schéma régional de raccordement au réseau des énergies renouvelables) de la Guadeloupe, sur la base des travaux du gestionnaire de réseau et d'un groupe de concertation.

Un examen des volumes de consommation et des volumes de production installés sur la Grande-Terre, sur la Basse-Terre et sur la région de Pointe-à-Pitre montre un déséquilibre important entre la production et la consommation :

- ▶ La Grande-Terre et la région de Pointe-à-Pitre (agglomération Pointe-à-Pitre, Baie-Mahault, Les Abymes, Gosier) sont fortement productrices par rapport à leurs consommations ;
- ▶ La Basse Terre est faiblement productrice par rapport à sa consommation.

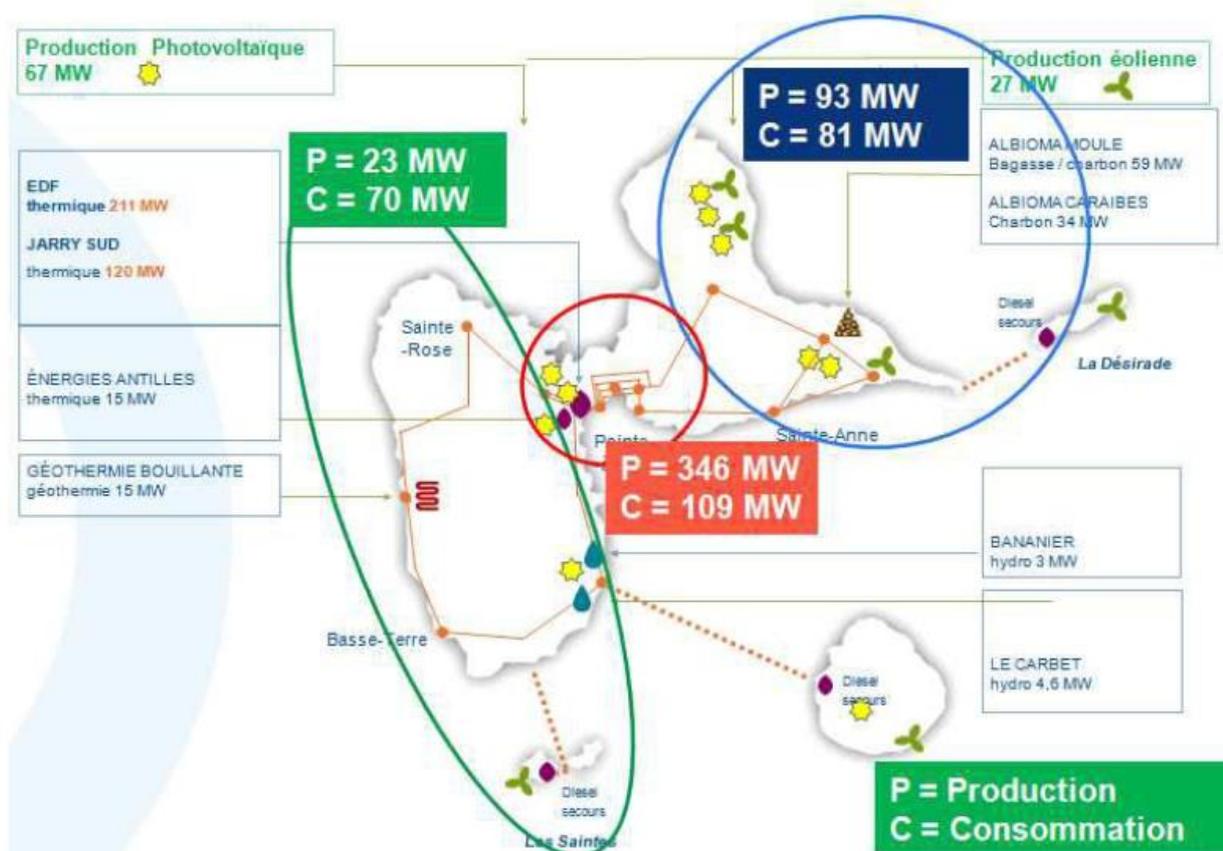


Figure 63 : Localisation de la production (P) et de la consommation (C) d'électricité en Guadeloupe (Source : EDF SEI)

⁷² Conseil Régional de la Guadeloupe, avril 2017, Programmation Pluriannuelle de l'Énergie de Guadeloupe 2016-2023

Respecter l'équilibre entre zones d'implantation des moyens de production et zones de consommation permet d'optimiser la structure du réseau 63 kV en limitant certains renforcements. Un renforcement des moyens de production sur la Basse-Terre répondrait à un objectif de maintien de l'équilibre et à la sécurisation de la production sur cette zone.

Par ailleurs, le projet de S3REnR a montré que **le réseau 63 000 volts de la Grande-Terre n'est pas adapté** pour accueillir les nouvelles énergies renouvelables prévues au SRCAE, la **capacité d'accueil de ces productions étant inexistante sur les réseaux du nord et de l'est de la Grande-Terre**. Néanmoins, les réseaux 63 000 volts de la Basse-Terre et de la région de Pointe-À-Pitre ont une capacité d'accueil de production importante.

Afin de permettre l'accueil de la production EnR tel que prévu au SRCAE, le gestionnaire de réseaux a proposé la création d'une ligne 63 000 volts entre les postes électriques de Blanchet (commune de Morne-à-l'Eau) et Petit Pérou (commune des Abymes) dont le coût serait de 20 M€. **Cette ligne ne sera pas installée sur le territoire de la CARL mais elle permettra l'augmentation de la capacité d'accueil de la Grande-Terre et au territoire de la CARL de produire une plus grande part d'énergie renouvelable. Il est également prévu le renforcement du poste de Saint-François.**

Comme dans plusieurs zones non interconnectées (ZNI), le travail de finalisation du S3REnR a été interrompu. La quote-part à payer proposée aux producteurs est considérée par ces derniers comme trop élevée et constitue un frein important au développement des projets EnR. La Loi de transition énergétique, au IV de son article 203, prévoit le plafonnement de la quote-part qui, selon la règle de calcul proposée, se situerait autour des 91 k€ / MW installé.

Par ailleurs il convient de noter que le S3REnR ne concerne que le réseau HTB. Des renforcements des réseaux de tension inférieure peuvent être nécessaires, ainsi que la création d'ouvrages de raccordement au réseau des nouvelles centrales de production.

Ils ont dit : EDF Archipel Guadeloupe



« Il n'y a pas d'enjeux sur le réseau HTB et il n'est pas envisagé d'ajouter une centrale de production sur le territoire de la CARL. Sur la maille Grande-Terre, en perspective à 5 ans, un renforcement des postes de Blanchet et de Saint-François (libération de capacité d'accueil) sont prévus. En revanche, il existe des enjeux réels en tant que gestionnaire de réseau sur le réseau HTA (capacité électrique pure).

Il existe des enjeux forts et réels sur :

- ▶ L'éclairage public, dont les dépenses et les consommations doivent être réduites ;
- ▶ L'autoconsommation et les mesures de maîtrise de la demande en électricité (MDE) ;
- ▶ Les Smarts Grids qui permettent l'amélioration de la flexibilité du réseau et le déploiement des compteurs numériques afin d'améliorer l'appropriation des consommations par les usagés (en cours de déploiement sur le territoire de la CARL, Désirade **TERMINE**, Gosier **EN COURS**, Sainte-Anne et Saint-François **À PROGRAMMER**)

Enfin, les nombreux projets de démonstration de type « smartgrid » en cours en Europe ont montré qu'il est possible d'améliorer de manière significative la capacité d'accueil des réseaux actuels. Les ZNI ont constitué depuis longtemps un terrain d'expérimentation des solutions du futur. Les solutions « smartgrid » les plus utiles à l'atteinte des objectifs devraient être mises en œuvre dans les ZNI avant 2023. Le coût du déploiement des Smarts Grids est compensé par le programme ADVENIR, spécifique pour les territoires non interconnectés.

9. Evaluation de la qualité de l'air

9.1. La surveillance de la qualité de l'air en Guadeloupe et sur le territoire de la CARL

Les sources de polluants atmosphériques sont, pour partie, semblables à celles qui génèrent les émissions de GES (en particulier par les secteurs du transport, de l'agriculture, de l'industrie, du résidentiel et du tertiaire). Dans le cas des GES, les impacts sont dits globaux tandis que pour les polluants atmosphériques ils sont dits locaux.⁷³

9.1.1. GWAD'AIR : Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air

GWAD'AIR est l'Association Agréée de Surveillance de la Qualité de l'Air en Guadeloupe (AASQA). Elle est régie par la loi de 1901 : association d'intérêt général à but non lucratif. Elle a été créée le 30 novembre 2000 et agréée par le Ministère de l'Environnement du Développement Durable et de l'Energie. GWAD'AIR est née de la LAURE (Loi sur l'Air et l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie) promulguée le 30 décembre 1996 qui reconnaît le droit à chaque individu de respirer un air qui ne nuise pas à sa santé.

Elle fait partie du réseau national d'Associations Agréées de Surveillance de la Qualité de l'Air (AASQA) regroupées en fédération : la Fédération ATMO France. GWAD'AIR surveille la qualité de l'air de la Guadeloupe au travers du Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) et du Plan d'Urgence (PU) en cas de pics de pollution et aide les collectivités dans la mise en place d'outils de préservation et d'amélioration de la qualité de l'air, tels que les Plans de Déplacement Urbain (PDU) et les Plans de Protection de l'Air (PPA).

9.1.2. Les zones d'études de la qualité de l'air en Guadeloupe

Les AASQA ont obligation d'évaluer la qualité de l'air pour les agglomérations supérieures à 100 000 habitants. L'archipel de la Guadeloupe n'en compte qu'une, appelée Zone Urbaine Régionale (ZUR), incluant les communes des Aymes (59 267 habitants), Baie-Mahault (30 775 habitants), Gosier (26 743 habitants), Lamentin (16 191 habitants), Petit-Bourg (23 606 habitants) et Pointe-à-Pitre (16 550 habitants). Depuis le 1^{er} janvier 2017, le nouveau zonage appliqué pour la Guadeloupe prend en compte les dernières données de population et de délimitation des unités urbaines publiées par l'INSEE. Ce nouveau zonage conduit à l'extension de la zone urbaine (ZUR) de Pointe-à-Pitre/Aymes à 11 communes définissant ainsi la nouvelle zone d'agglomération (ZAG). Le reste du territoire est nommé Zone Régionale (ZR), comprenant les autres communes, les îles du sud et l'île de Saint-Martin.

⁷³ Source « PCAET comprendre, construire et mettre en œuvre » réalisé par l'ADEME et le Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, 2016

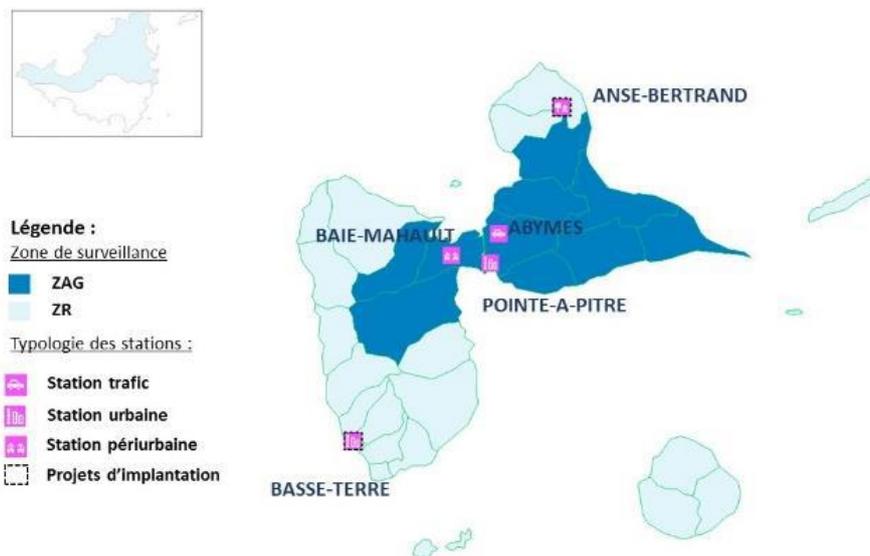


Figure 64 : Zones administratives de surveillance en vigueur au 1^{er} janvier 2017 et implantation des stations de mesures (Source : Rapport d'activité 2017, GWAD'AIR)

Afin d'opérer sa surveillance, GWAD'AIR dispose d'un réseau fixe de mesure composé de trois stations, implantées conformément aux recommandations du LCSQA⁷⁴ :

- ▶ **1 station urbaine de fond**, située dans les quartiers densément peuplés de Pointe-à-Pitre. Elle permet d'estimer la pollution de fond et de connaître les taux d'exposition chronique auxquels est soumise la population ;
- ▶ **1 station périurbaine de fond**, à Baie-Mahault, localisée en périphérie des centres-villes, elle permet de suivre le niveau d'exposition moyen de la population aux phénomènes de pollution photochimique autour des centres urbains ;
- ▶ **1 station soumise à l'influence du trafic**, aux Abymes, à proximité des habitations et des routes nationales 1 et 5 fortement fréquentées. Ainsi, elle permet de connaître les teneurs maximales des polluants réglementés d'origine routière auxquelles la population peut être exposée.

À l'heure actuelle, il n'y a pas d'autres projets d'implantations supplémentaires que celles présentées sur la figure ci-dessus.

9.1.3. Les principaux polluants surveillés en matière de qualité de l'air sur le territoire

Selon les directives, les AASQA ont pour obligation de surveiller les polluants et les fines particules générant le plus de problèmes sanitaires et environnementaux. Les polluants surveillés par GWAD'AIR sont :

- Les oxydes d'azote NO_x ;
- Le dioxyde de soufre SO₂ ;
- L'ozone (O₃) ;
- Les COVNM ;
- Les particules et poussières en suspension PM₁₀ et PM_{2,5} ;

⁷⁴ Laboratoire Central de Surveillance de la Qualité de l'Air

- Les (BTX⁷⁵ et HAP⁷⁶) ;
- Les métaux lourds (Cadmium, Arsenic, Plomb et Nickel).

Rappelons qu'à cela s'ajoute des campagnes de mesures, pour une connaissance plus précise du niveau de pollution à l'échelle locale.

Au 1^{er} janvier 2017, le réseau de GWAD'AIR se compose de⁷⁷ :

- Trois stations fixes en fonctionnement : une station périurbaine, une station urbaine et une station de proximité trafic au sein de la nouvelle zone d'agglomération (ZAG) ;
- Une station mobile utilisée pour la réalisation de campagnes de mesure ou pour les évaluations préliminaires à l'implantation de nouveaux sites fixes ;
- Quatre préleveurs automatiques nécessaires aux prélèvements nécessaires à l'analyse des métaux lourds et des hydrocarbures aromatiques polycycliques ;
- Une baie d'analyse mobile dédiée spécifiquement au suivi du sulfure d'hydrogène (H₂S) utilisée notamment en cas d'échouage d'algues sur le littoral ;
- Des capteurs passifs pour la réalisation de campagnes de mesure en différents points du territoire.

Le parc analytique fixe de GWAD'AIR au 31/12/2017 est constitué de :

- ⇒ 2 analyseurs d'ozone ;
- ⇒ 2 analyseurs de particules fines PM10 ;
- ⇒ 3 analyseurs d'oxydes d'azote ;
- ⇒ 1 analyseur de monoxyde de carbone.

À l'heure actuelle, il n'est pas envisagé d'augmenter le parc d'analyseurs détenus par GWAD'AIR.

9.1.4. Etat des lieux de la pollution atmosphérique et de la qualité de l'air en Guadeloupe

L'atmosphère encerclant notre planète a pour fonction principale de conserver une température convenable pour la survie des êtres vivants et de les protéger des rayons nocifs du soleil. Elle se décompose en plusieurs sous couches. Cependant, une seule de ces couches fait l'objet d'attention et de mesures par les AASQA : c'est la troposphère qui débute au niveau de la mer et s'étend entre 7 et 8 km aux pôles et de 13 à 16 km à l'équateur. Elle représente la couche dans laquelle nous vivons et celle où les polluants y sont le plus souvent confinés⁷⁸.

Aujourd'hui, la qualité de l'air sur le territoire est considérée comme « bonne ». Toutefois, des épisodes de pollutions de particules fines dues aux brumes de sables sont régulièrement observés en Guadeloupe et font l'objet de procédures de recommandation et d'alerte. En effet, la pollution de l'air en Guadeloupe revêt un caractère singulier comparativement aux régions hexagonales et est marquée par les pics de pollutions particulières récurrentes. Le problème majeur de qualité de l'air en Guadeloupe concerne ces pics de pollutions à l'origine de dépassements de seuils importants et récurrents (constatés depuis 2005). Par exemple, les relevés de la station urbaine de Pointe-à-Pitre sont similaires à ceux d'une station urbaine parisienne en termes de dépassements du seuil de 50µg/m³ en moyenne journalière. D'autres épisodes de pollution plus rares (ozone ou dioxyde d'azote) peuvent être observés. Ils sont dus aux activités locales ou importés du continent Nord-américain⁷⁹.

⁷⁵ Les Benzènes Toluènes Xylènes

⁷⁶ Hydrocarbure Aromatique Polycyclique

⁷⁷ Source : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de Guadeloupe, 2016 – 2021, GWAD'AIR

⁷⁸ Source : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de Guadeloupe, 2010 - 2015, GWAD'AIR

⁷⁹ Source : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de Guadeloupe, 2010 - 2015, GWAD'AIR

Il est toutefois à noter que la qualité de l'air constitue un enjeu sanitaire et environnemental important. Par conséquent, la réduction des émissions de polluants, *en particulier les émissions de polluants liées aux sources mobiles (circulation des véhicules)*, est une action indispensable.

9.2. Inventaire des principaux polluants sur le territoire Guadeloupéen

9.2.1. Les oxydes d'azote (NOx)

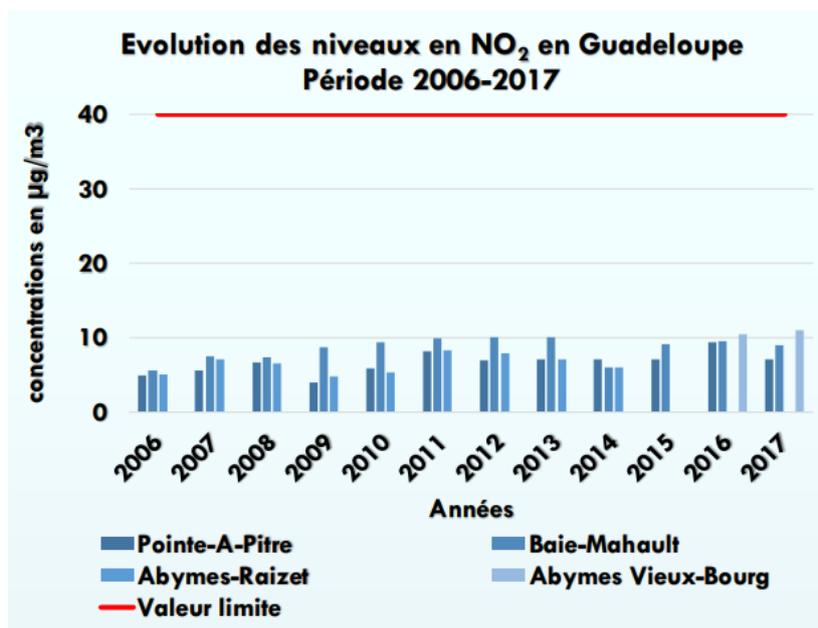


Figure 65 : Evolution des niveaux annuels en dioxyde d'azote de 2006 à 2017 [Source : Rapport d'activité 2017 de GWAD'AIR]

Le dioxyde d'azote (NO₂) est émis dans l'air ambiant au cours des phénomènes de combustion des produits pétroliers. Une forte présence de ce polluant révèle généralement des problématiques de proximité industrielle. C'est également un traceur de la pollution générée par le trafic routier. C'est un gaz irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires. Par ailleurs, les monoxydes d'azote (NOx) participent aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont ils sont l'un des précurseurs, et à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique comme à l'effet de serre.

En Guadeloupe, les niveaux annuels en NO₂ de 6.7 et 8.9 µg/m³, mesurés respectivement sur les sites de fond urbain et périurbain de Pointe-à-Pitre et Baie-Mahault, sont inférieures à 10 µg/m³. Cette tendance est observée durant ces 10 dernières années.

9.2.2. Le dioxyde de soufre (SO₂)

Le SO₂ est un gaz irritant des muqueuses, de la peau, et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules. Comme tous les polluants, ses effets sont amplifiés par le tabagisme. Par ailleurs, le SO₂ se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

Depuis 2014, la mesure du SO₂ est arrêtée sur les sites fixes, en raison des très faibles niveaux enregistrés au cours de ces dernières années. Les seuils réglementaires⁸⁰ concernant ce polluant ont toujours été respectés : moyennes annuelles <5µg/m³ et aucun dépassement des valeurs journalières et horaires n'a été observé durant les quatre années de mesure du SO₂ sur le site de Pointe-à-Pitre.

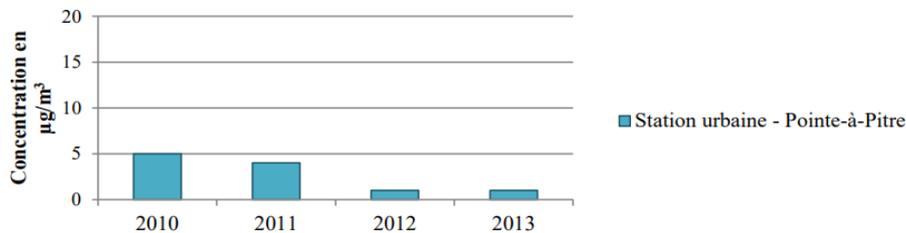


Figure 66 : Evolution des niveaux annuels en dioxyde de soufre de 2010 à 2013 (Source : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2016-2021, GWAD'AIR)

9.2.3. L'ozone

Dans la stratosphère (entre 10 et 60 km d'altitude), l'ozone O₃ constitue un filtre naturel qui protège la vie sur terre de l'action néfaste des ultraviolets "durs". Le "trou dans la couche d'ozone" est une disparition partielle de ce filtre, liée à l'effet "destructeur d'ozone" de certains polluants émis dans la troposphère et qui migrent lentement dans la stratosphère. Il est principalement synthétisé en présence du rayonnement solaire, à partir de polluants primaires tels que les oxydes d'azotes et les composés organiques volatils générés par les activités humaines. L'O₃ est un gaz agressif qui pénètre facilement jusqu'aux voies respiratoires les plus fines. Il provoque toux, altération pulmonaire ainsi que des irritations oculaires. Ses effets sont très variables selon les individus. Par ailleurs, l'O₃ a un effet néfaste sur la végétation (sur le rendement des cultures par exemple) et sur certains matériaux (caoutchouc...). Il contribue également à l'effet de serre.

En 2017, aucun dépassement des seuils réglementaires⁸¹ relatifs à l'ozone n'est observé en Guadeloupe. Depuis 2013, les niveaux en ozone décroissent progressivement à Baie-Mahault quand ceux de Pointe-à-Pitre fluctuent peu et restent plus élevés.

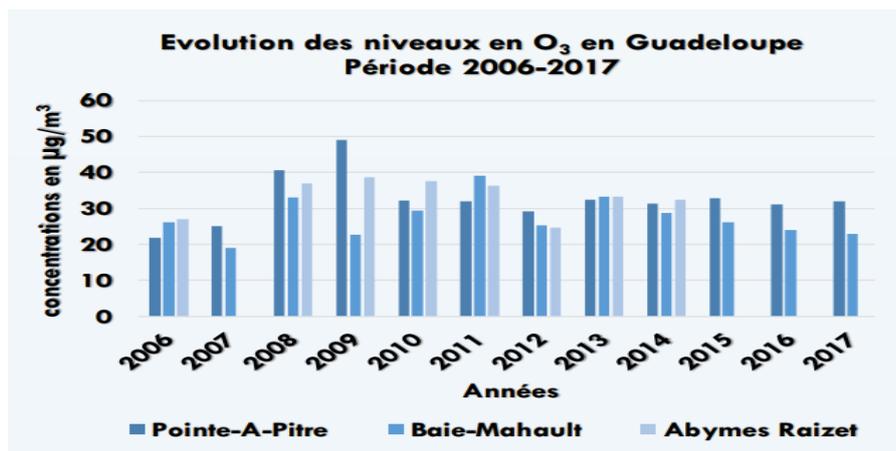


Figure 67 : Evolution des niveaux en ozone en Guadeloupe de 2006 à 2017 (Source : Rapport d'activité 2017 de GWAD'AIR)

⁸⁰ Objectif de qualité : 50 µg/m³ en moyenne annuelle

Seuil de recommandation et d'information : 300 µg/m³ en moyenne horaire

Seuil d'alerte : 500 µg/m³ en moyenne horaire dépassé pendant 3 heures consécutives

⁸¹ Seuil de recommandation et d'information : 180 µg/m³ en moyenne horaire

9.2.4. Les Composés Organiques Volatils Non Méthaniques (COVNM) et les métaux lourds

Les COV comprennent notamment les Aldéhydes, Cétones et Hydrocarbures Aromatiques Monocycliques (HAM) tels que le Benzène, le Toluène, les Xylènes (les BTX).

Les effets des COV sont très variables selon la nature du polluant envisagé. Ils vont d'une certaine gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérigènes (Benzène), en passant par des irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire. Par ailleurs, les COV jouent un rôle majeur dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone dans la basse atmosphère (troposphère). Ils interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre.

Le benzène est principalement émis par les véhicules (gaz d'échappement, évaporation des produits pétroliers...). Après 5 années de mesure sur des sites de proximité automobile aux Abymes, l'ensemble des concentrations annuelles en benzène reste inférieur au seuil minimal d'évaluation⁸². Le régime d'évaluation retenu par GWAD'AIR est la mesure indicative par échantillonnage passif au niveau de la station trafic « Les Abymes », site pour lequel les niveaux en benzène les plus élevés ont été observés au cours de l'évaluation.

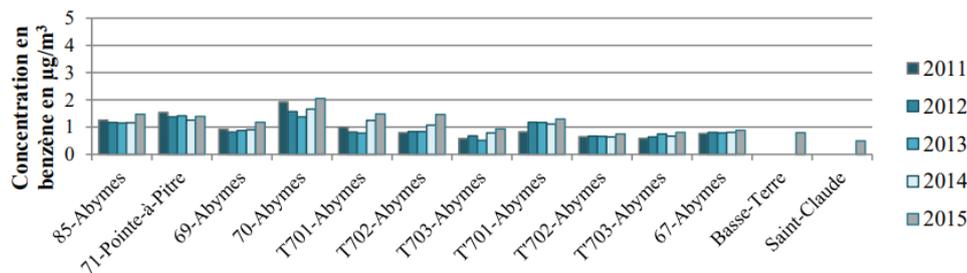


Figure 68 : Evolution des niveaux annuels en benzène entre 2011 et 2015 (Source : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2016-2021, GWAD'AIR)

Le benzo(a)pyrène est l'un des HAP les plus toxiques. Ce sont des composés organiques générés par la combustion de matières fossiles et en particulier, par les véhicules diesel. Au cours du programme d'évaluation préliminaire du benzo(a)pyrène sur le site de proximité industrielle de Moudong à Baie-Mahault, la totalité des concentrations moyennes annuelles obtenues reste inférieure aux seuils réglementaires⁸³.

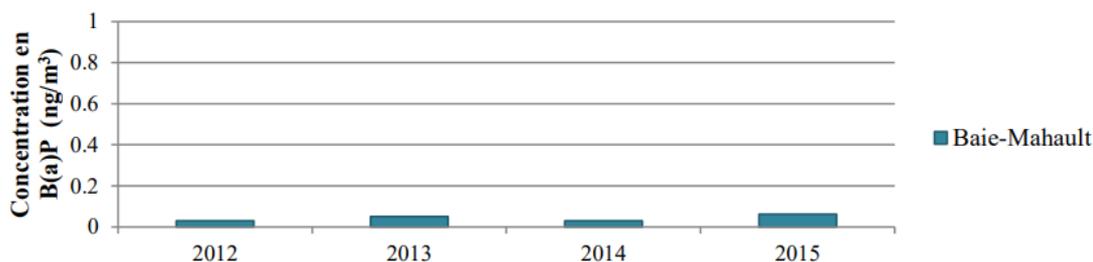


Figure 69 : Evolution des niveaux annuels en benzo(a)pyrène de 2012 à 2015 (Source : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2016-2021, GWAD'AIR)

⁸² Objectif de qualité : 2 µg/m³ en moyenne annuelle et valeur limite pour la protection de la santé humaine : 5 µg/m³ en moyenne annuelle à compter du 1^{er} janvier 2010 (une marge de tolérance dégressive est prévue d'ici là)

⁸³ 1 ng/m³ en moyenne annuelle

Les **métaux lourds (Arsenic, Cadmium, Nickel et Plomb)** proviennent de la combustion des matières fossiles, des ordures ménagères et d'es procédés industriels spécifiques. Ils se retrouvent dans l'air ambiant sous formes particulaire et gazeuse. La bioaccumulation des métaux cause à court et long terme l'apparition des maladies systémiques (systèmes, nerveux, rénal, hépatique, respiratoire...). Suite aux évaluations préliminaires réalisées sur différents sites de typologies urbaine et industrielle, l'ensemble des concentrations en métaux lourds obtenues respecte largement les seuils réglementaires⁸⁴.

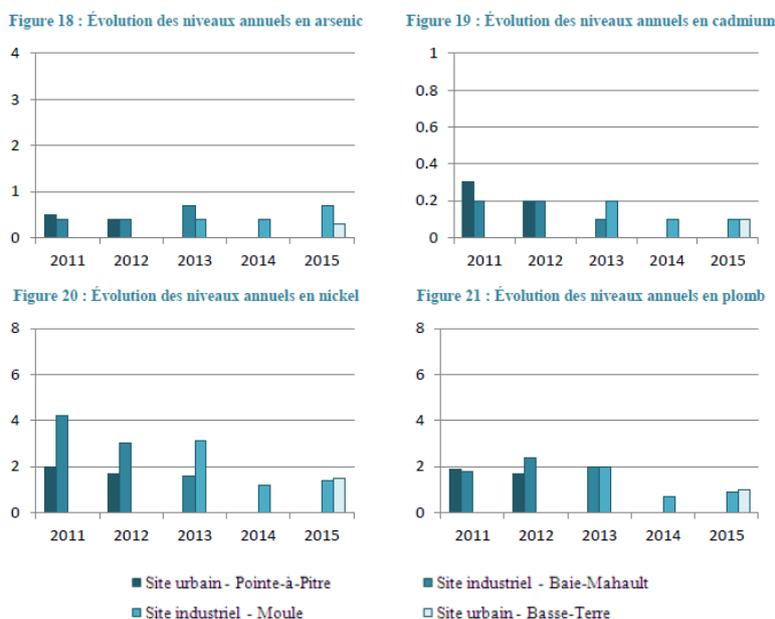


Figure 70 : Evolution des niveaux annuels en métaux lourds de 2011 à 2015 (Source : Programme Régional de Surveillance de la Qualité de l'Air 2016-2021, GWAD'AIR)

9.2.5. Les particules : PM_{2,5} et PM₁₀

Les particules fines sont de nature et d'origine très diverses. Leur présence est généralement associée à la combustion de matières fossiles, le transport routier et les activités industrielles diverses. Elles peuvent être également d'origine naturelle (poussières désertiques, volcaniques et biologiques, embruns marins...) et transportées sur de très longues distances. En Guadeloupe, la contribution liée aux phénomènes de brumes de sable en provenance d'Afrique est très marquée.

Selon leur taille, les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes. Par ailleurs, les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

En 2017, la valeur limite de 40 µg/m³ est respectée sur les deux sites de mesure, toutefois, le dépassement de l'objectif de qualité est observé aux Abymes. Par ailleurs, le réseau fixe de GWAD'AIR a pu caractériser : 20 dépassements du Seuil d'Information et de Recommandation (SIR) de 50 µg/m³, et 4 pour le Seuil d'Alerte (SA) de 80 µg/m³ relatif aux PM₁₀. En 2016, ce fut 12 dépassements du SIR et 3 du SA. Comparée à 2016, l'année 2017 a connu 9 jours supplémentaires d'épisodes de pollution atmosphérique liée aux particules fines.

⁸⁴ Plomb (Pb) : 0,5 µg/m³ en moyenne annuelle / Arsenic (As) : 6 ng/m³ en moyenne annuelle / Cadmium (Cd) : 5 ng/m³ en moyenne annuelle / Nickel (Ni) : 20 ng/m³ en moyenne annuelle

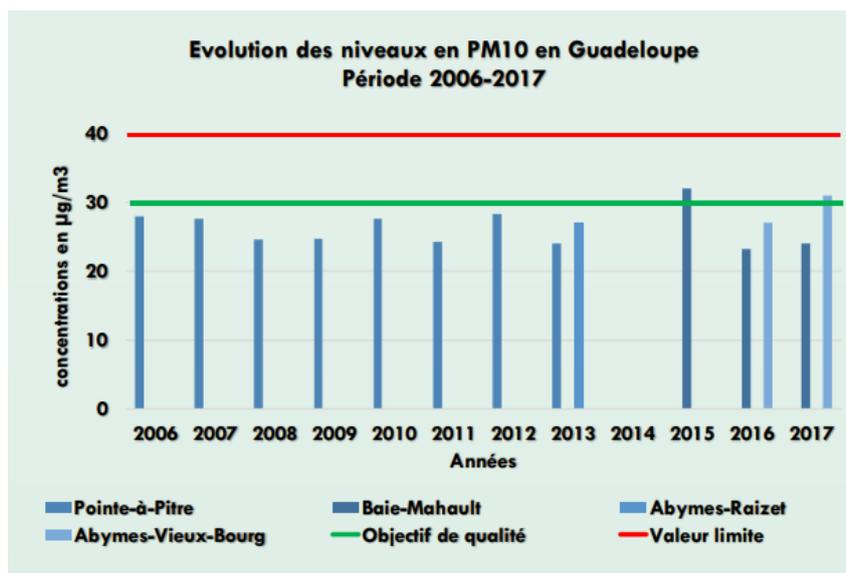


Figure 71 : Evolution des niveaux en particules fines en Guadeloupe de 2006 à 2017 (Source : Rapport d'activité 2017 de GWAD'AIR)

9.3. Les principaux enjeux pour la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant

9.3.1. Exposition et sensibilité des communes de la CARL à la pollution atmosphérique

Située au sud de la Grande-Terre, l'agglomération de la Riviera du Levant composée des communes du Gosier, de Sainte-Anne, de Saint-François et de la Désirade concentre 68 000 habitants pour une population régionale de plus de 400 000 habitants (données INSEE 2016), soit 17% de la population régionale. Un élément majeur peut influencer la qualité de l'air sur le territoire communautaire de la CARL, *les sources mobiles d'émissions de polluants* liées aux problématiques circulatoires⁸⁵.

La source de donnée la plus récente est l'inventaire des émissions atmosphériques réalisé par GWAD'AIR pour l'année de référence 2015 (la mise à jour a lieu tous les 5 ans), il y a également eu des campagnes de mesures par le passé. L'ensemble de ces éléments sera balayé ci-dessous.

9.3.2. La problématique du trafic routier

La proximité de la CARL avec l'agglomération Pointoise, zone économique la plus attractive du territoire, fait d'elle un territoire privilégié pour les actifs. Elle est à l'origine de flux pendulaires journaliers très importants. Dans le Nord-Basse-Terre, le Nord Grande-Terre et à la Riviera du Levant, plus de huit navetteurs sur dix sortent de l'EPCI⁸⁶. Le gradient décroissant du prix du foncier de l'hyper centre vers les périphéries et les grands travaux d'infrastructures récents ainsi que la complexité des transports publics sont à l'origine d'une croissance

⁸⁵ Source : Programme de Surveillance de la Qualité de l'Air (PSQA) de Guadeloupe, 2010 - 2015, GWAD'AIR

⁸⁶ Source : Flash Guadeloupe n°44, INSEE, 30/06/2016

exponentielle de l'usage de la voiture. Ces flux sont eux même à l'origine d'encombres routiers quotidiens (plus de 100 000 véhicules/jour). À cela s'ajoute l'attractivité du territoire et à l'affluence en saison touristique.

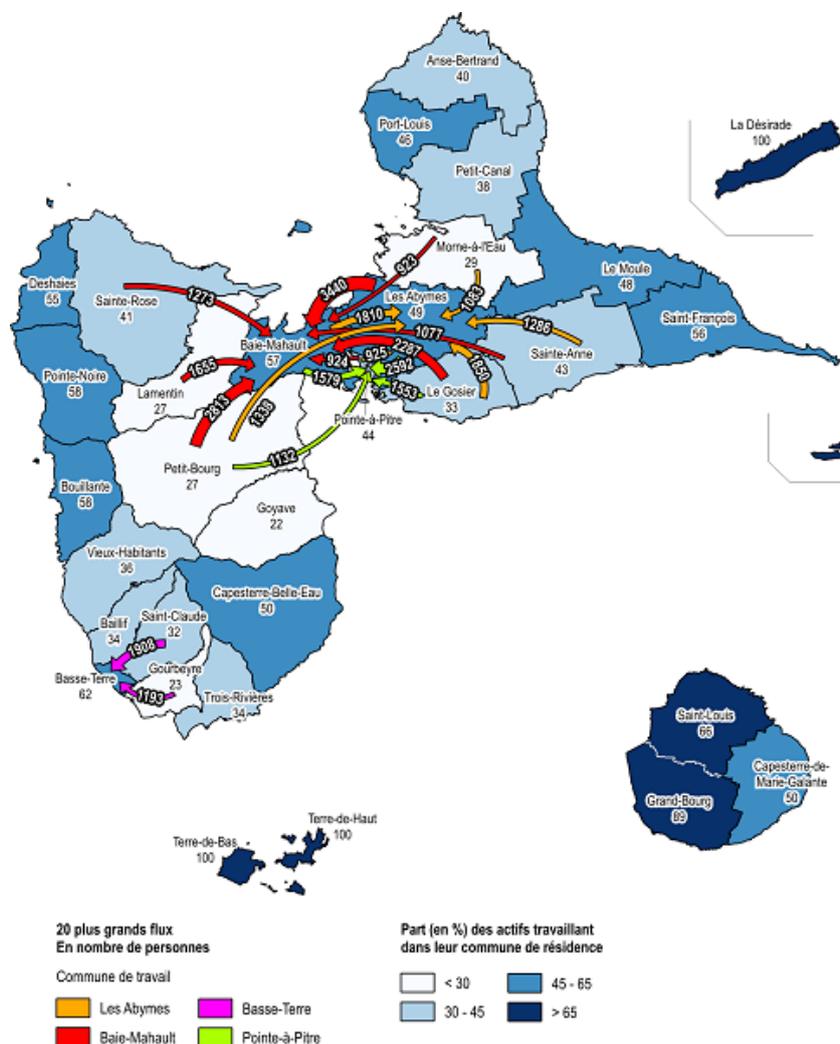


Figure 72 : Flux domicile-travail en Guadeloupe (Source : Flash Guadeloupe n°44, INSEE, 30/06/2016)

Contrairement à la situation nationale, le transport n'est pas le premier secteur émetteur de polluants atmosphériques en Guadeloupe. Toutefois, les routes nationales connaissent des flux pendulaires journaliers importants (matin et soir pour les déplacements domicile-travail), qui sont à l'origine de la saturation des réseaux routiers. De plus, l'essor de l'usage du véhicule particulier et la complexité des transports en commun ont engendré une augmentation de la consommation en carburant et par conséquent de polluants.

La majorité des polluants rejetés dans l'atmosphère par le transport proviennent essentiellement de la combustion du carburant dans les moteurs des poids lourds ainsi que des véhicules particuliers et utilitaires. De ce fait, le transport impacte la qualité de l'air sur les secteurs très précis où s'opèrent généralement des situations de thrombose circulatoire.

9.3.3. Conclusions de l'évaluation de la qualité de l'air sur la zone de Grande-Terre (campagne de mesures 2010)⁸⁷

⁸⁷ Source : Evaluation de la qualité de l'air sur la zone de Grande-Terre, campagne de mesures 2010, GWAD'AIR

CETTE PARTIE EST TIREE DU RAPPORT « EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR SUR LA ZONE DE GRANDE-TERRE PUBLIE PAR GWAD'AIR EN 2010 A L'ISSUE DE LA CAMPAGNE DE MESURE REALISEE SUR LA GRANDE-TERRE.

Les résultats de l'étude de la qualité de l'air réalisée sur la Grande-Terre en 2010 ont permis de dresser un état des lieux des principaux polluants atmosphériques réglementés. Afin qu'elles soient les plus représentatives que possible sur l'année, les mesures se sont déroulées sur deux campagnes successives durant les saisons pluviale et sèche, en faisant appel à deux types d'équipements :

- ▶ Les **tubes à diffusion passive** en dioxyde d'azote, qui, placés sur 85 sites ont permis de dresser une carte de la répartition de la pollution par le NO₂ sur l'ensemble de la zone,
- ▶ La **station mobile** située au sein des communes de Saint-François et Morne-À-L'eau, a permis de réaliser des mesures en continu de quatre polluants : l'ozone, le dioxyde de soufre, les oxydes d'azote, et les particules en suspension de moins de 10 microns de diamètre.

Globalement, l'ensemble des polluants mesurés par la station mobile présente des variations saisonnières typiques de la Guadeloupe, avec des teneurs plus élevées en saison sèche qu'en saison pluviale sur la Grande-Terre, grâce au phénomène de lixiviation (lessivage des polluants par les pluies) au cours de cette deuxième période. Les niveaux de pollution sont généralement faibles et homogènes sur l'ensemble de la zone.

L'évolution des polluants indicateurs du trafic routier est marquée par une augmentation des teneurs principalement rencontrée aux heures de pointe lors des déplacements domicile-travail, les concentrations en NO₂ les plus élevées sont rencontrées aux abords des axes routiers. À mesure que l'on s'éloigne de ceux-ci, les concentrations diminuent grâce à la dispersion des polluants par les vents.

En 2010, l'ensemble des valeurs réglementaires a été respecté sur les sites de mesures temporaires à l'exception des PM₁₀, pour lesquels le seuil de recommandation et d'information a été dépassé. Ces concentrations élevées ne sont pas spécifiques à la zone de Grande-Terre. En effet, outre les poussières issues du trafic routier, elle a été concernée par le passage des brumes de sables provenant du Sahara au cours de la saison sèche, entraînant des teneurs en particules plus élevées que la normale pour l'ensemble des sites.

Compte tenu des faibles concentrations observées pour les polluants atmosphériques et de l'apport extérieur en ozone et en particules sur la Guadeloupe, il ne semble pas nécessaire de mettre en place une surveillance permanente de la qualité de l'air sur la Grande-Terre. Toutefois, conformément à son Plan de Surveillance de la Qualité de l'Air, l'association GWAD'AIR a prévu de réitérer cette étude dans les années à venir.

9.3.4. Conclusions de l'évaluation de la qualité de l'air à Désirade (campagne de mesure 2011)⁸⁸

CETTE PARTIE EST TIREE DU RAPPORT « EVALUATION DE LA QUALITE DE L'AIR A DESIRADE » PUBLIE PAR GWAD'AIR EN 2011 A L'ISSUE DE LA CAMPAGNE DE MESURE REALISEE SUR LA DESIRADE.

Le rapport présente les résultats de l'évaluation de la qualité de l'air réalisée sur la Désirade en 2011. L'étude de 2011 a permis de dresser un état des lieux des principaux polluants réglementés pour cette année, mais aussi de comparer l'évolution de ces derniers en 5 ans, en confrontant les résultats observés à ceux obtenus au cours de l'étude réalisée en 2006.

Pour ce faire, les mesures ont été réalisées sur deux campagnes successives au cours des saisons sèche et pluviale, en faisant appel à différentes techniques de mesures :

⁸⁸ Source : Evaluation de la qualité de l'air à Désirade, campagne de mesures 2011, GWAD'AIR

- ▶ Les tubes à diffusion passive, qui placés sur 17 sites ont permis de dresser une carte de la répartition du dioxyde d'azote sur l'ensemble de l'île
- ▶ La station mobile située sur la zone de Baie-Mahault, qui a permis de réaliser des mesures en continu de quatre polluants : les oxydes d'azote, l'ozone, le dioxyde de soufre et les particules de moins de 10 microns de diamètre.

D'une manière générale, la Désirade présente un profil de type rural avec de faibles niveaux en polluants relevés hormis pour l'ozone et les PM10 dont les teneurs sont liées à des sources naturelles :

- ▶ Par les vents de secteur Nord, la Désirade reçoit une grande partie de l'ozone produit par le continent américain
- ▶ Bordée de falaises, les côtes rocheuses de l'île sont, favorables à la formation d'aérosols marins appelés « embruns » qui constituent une source naturelle permanente de PM10. À ceux-ci s'ajoutent les passages épisodiques de brumes de sables, phénomène rencontré sur l'ensemble de la Caraïbe.

Au cours de la présente étude, l'ensemble des valeurs réglementaires a été respecté à l'exception des PM10 pour lesquels le seuil de recommandation et d'information de 50 µg/m³ a été dépassé à la suite de légers épisodes brumeux. Depuis 2006, il n'y a pas eu d'augmentation particulière des niveaux de polluants atmosphériques sur la Désirade provenant de sources anthropiques.

Ainsi, compte tenu des faibles concentrations relevées pour les polluants atmosphériques et de l'apport extérieur en ozone et en particules sur la Désirade, il ne semble pas nécessaire de mettre en place une surveillance permanente de la qualité de l'air sur l'île. Toutefois, par sa situation géographique et les observations précédentes, la Désirade constitue un potentiel pour la mise en place d'un dispositif de mesures des retombées atmosphériques au niveau mondial.

9.3.5. Synthèse de l'inventaire des émissions atmosphériques de 2015 pour la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant

Des inventaires des émissions atmosphériques sont réalisés par GWAD'AIR tous les 5 ans. C'est une obligation réglementaire. Les informations présentées sont issues de la fiche territoriale synthétisant les principales informations relatives aux émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) et à la qualité de l'air à l'échelle de l'Etablissement Public de Coopération Intercommunal (EPCI).

L'inventaire des émissions réalisé par GWAD'AIR est orienté « sources » c'est-à-dire que les émissions engendrées par une activité polluante sont localisées là où elles sont rejetées. Les émissions fournies sont des émissions directes (SCOPE 1), calculées de manière homogène sur l'ensemble du territoire, à partir de données statistiques officielles et conformément au guide PCIT (Pôle de Coordination national des Inventaires Territoriaux). Parmi sept GES retenus actuellement dans le protocole de Kyoto (CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆ et NF₃), seuls les CO₂, NH₄ et N₂O sont pris en compte à ce jour dans l'inventaire de GWAD'AIR. L'équivalent CO₂ désigne le potentiel de réchauffement global (PRG) d'un gaz à effet de serre, calculé en équivalence avec une quantité de CO₂ qui aurait le même PRG. Les PRG utilisés dans cette fiche sont : CO₂ = 1, CH₄ = 23 et N₂O = 310, tels que préconisé dans le guide PCIT.

(a) Les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES)

En 2015, les **émissions de gaz à effet de serre du territoire s'élèvent à 132 344 tonnes équivalent CO₂**. Le secteur du transport routier constitue l'émetteur principal sur le territoire, suivi du secteur agricole.

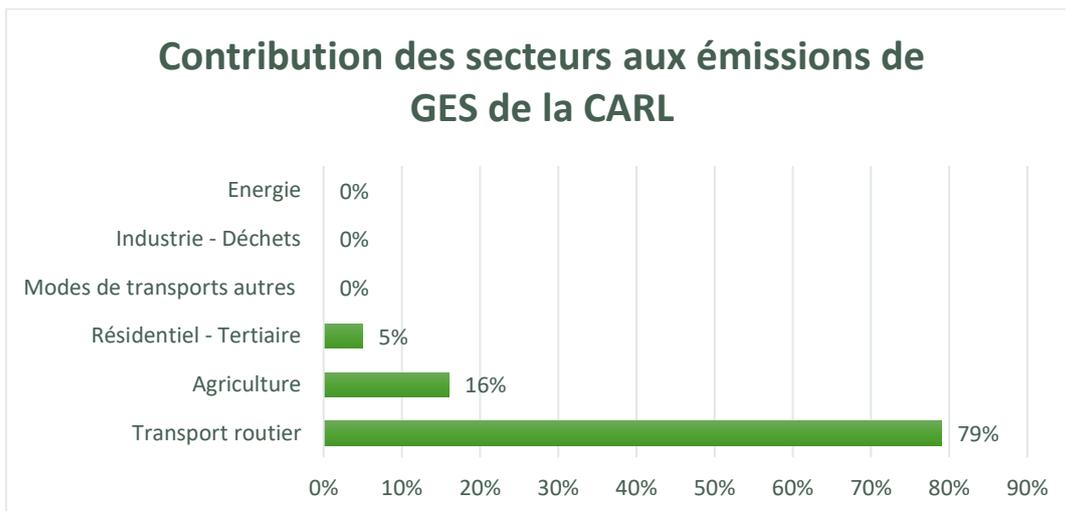


Figure 73 : Contribution des secteurs aux émissions de GES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)

Sur le territoire, environ **85% des émissions de GES sont émis directement sous forme de CO₂** (dioxyde de carbone), soit **112 721 tonnes**. Les contributions aux émissions totales des deux autres GES pris en compte dans ce bilan, **N₂O (protoxyde d'azote) CH₄ (méthane)**, sont respectivement de **4% (5 141 tonnes équivalent CO₂)** et **11% (14 482 teqCO₂)**.

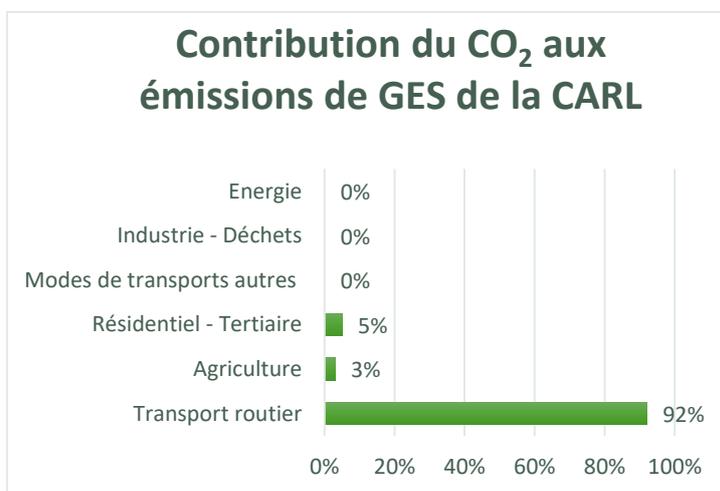


Figure 74 : Contribution du CO₂ aux émissions de GES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)

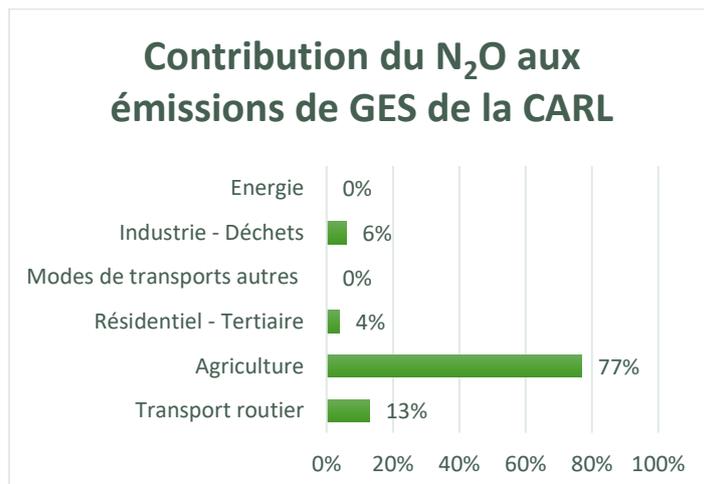


Figure 75 : Contribution du N₂O aux émissions de GES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)

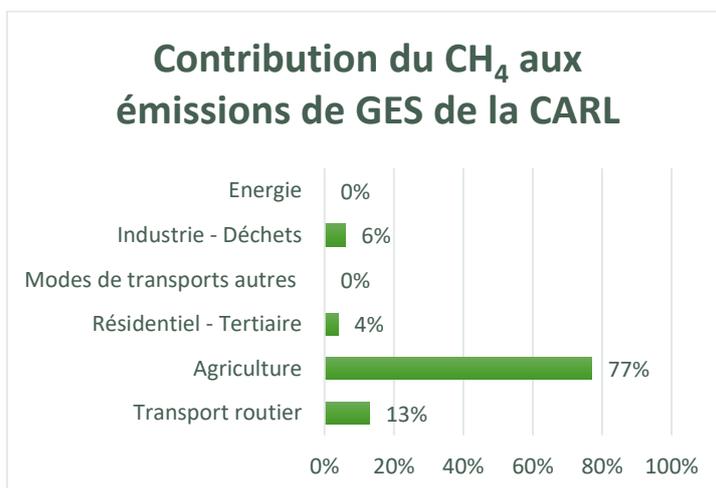


Figure 76 : Contribution du CH₄ aux émissions de GES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)

(b) Les concentrations et émissions des Polluants à Effets Sanitaires (PES)

En 2015, les émissions en polluants à effet sanitaire s'élevaient à **417 tonnes pour les oxydes d'azote (NO_x)**, **2 tonnes pour le dioxyde de soufre (SO₂)**, **62 tonnes pour les particules fines PM10**, **4 tonnes pour le benzène (C₆H₆)** et moins d'une tonne pour les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

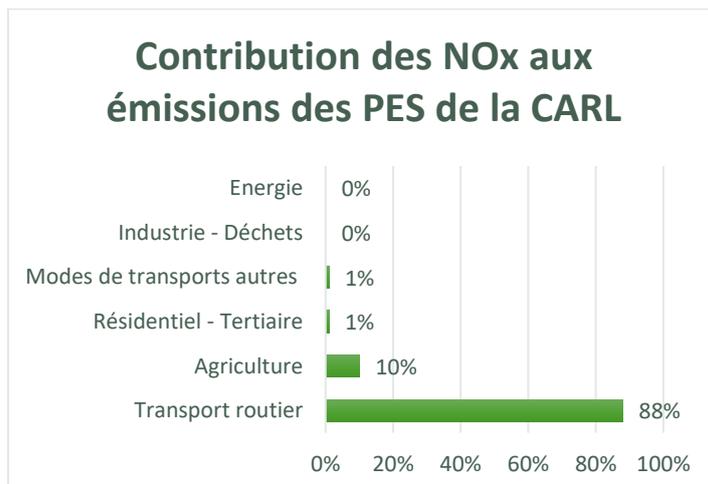


Figure 77 : Contribution des NOx aux émissions des PES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)

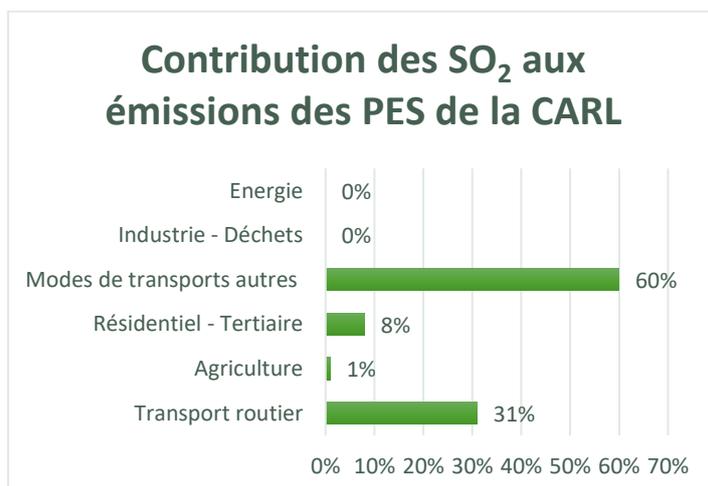


Figure 78 : Contribution des SO₂ aux émissions des PES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)

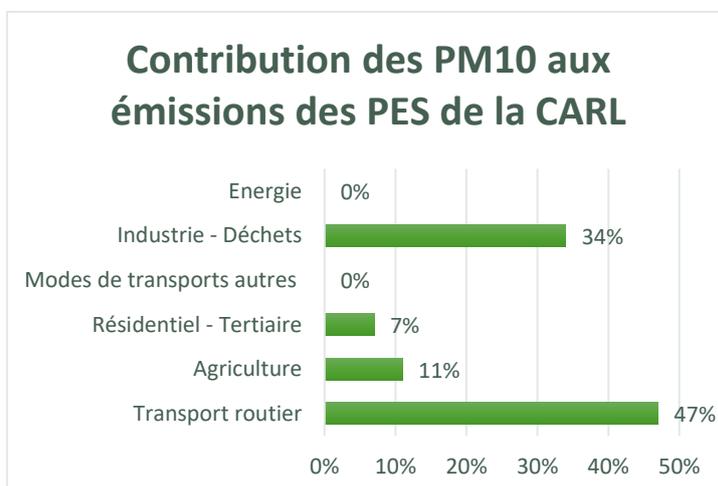


Figure 79 : Contribution des PM10 aux émissions des PES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)

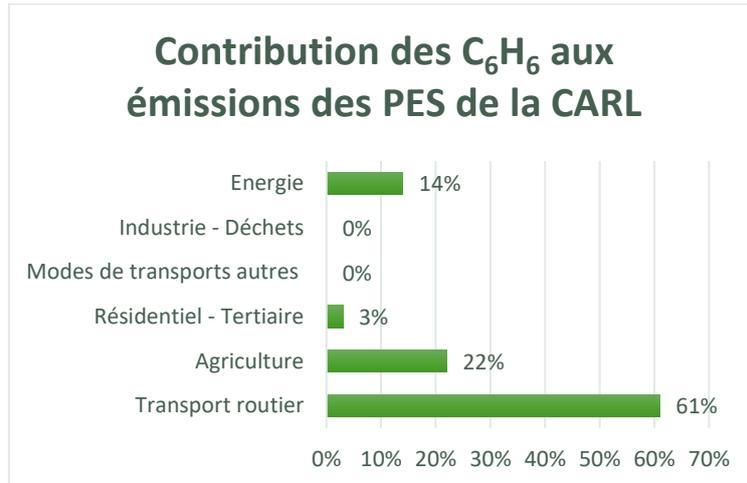


Figure 80 : Contribution des C₆H₆ aux émissions des PES (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)

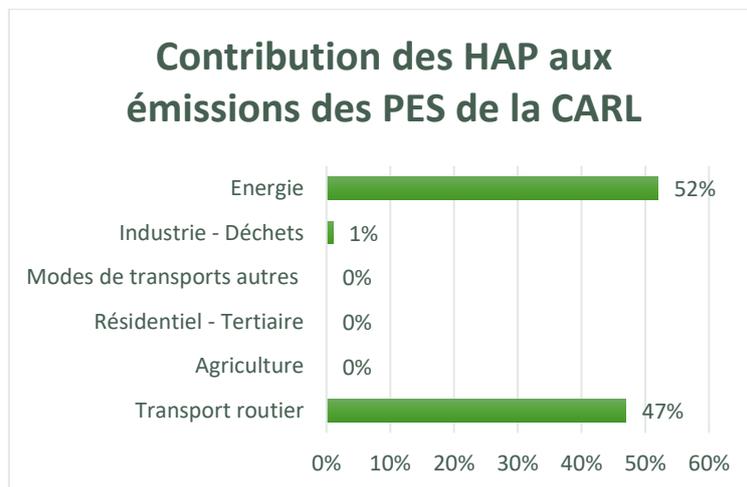


Figure 81 : Contribution des HAP aux émissions des PES de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)

(c) Bilan de la qualité de l'air et respect de la réglementation

En situation de fond (loin des sources émettrices), aucun dépassement des valeurs limites n'a été observé sur le territoire durant l'étude pour les polluants atmosphériques NO₂ (dioxyde d'azote), SO₂ (dioxyde de soufre), O₃ (ozone) et PM10. Malgré le respect de ces valeurs, le territoire a fait l'objet d'épisodes de pollution en PM10 corrélés avec le passage de poussières désertiques d'origine naturelle.

Tableau 73 : Récapitulatif des valeurs en polluants sur le territoire de la CARL (Source : Inventaire des émissions, GWAD'AIR, 2015)

Polluants	Indicateurs	Valeurs dans l'EPCI (en µg/m ³)	Valeurs limites (en µg/m ³)
NO ₂	Moyenne annuelle	6	40
	Maximum horaire	42	200
SO ₂	Maximum horaire	2	350
O ₃	Maximum journalier sur 8 heures	63	180 (moyenne horaire)
PM10	Moyenne annuelle	30	40 ⁸⁹
	Nombre de jours > 50 µg/m ³	8 jours (sur la période de mesure)	35
	Maximum journalier	62	50

Le territoire est concerné par un Plan de Protection de l'Atmosphère (PPA) et présente des risques de dépassements de la valeur limite en PM10 au niveau des sources ponctuelles (carrières).

9.4. Conclusion & perspectives

De manière générale la qualité de l'air en Guadeloupe et sur le territoire de la CARL est globalement bonne, la répartition de l'indice ATMO⁹⁰ indique que 80% du temps la qualité de l'air est bonne voire très bonne.

⁸⁹ Ces valeurs limites sont applicables aux concentrations non liées à des événements naturels

⁹⁰ L'indice ATMO est un nombre entier compris entre 1 (TRES BON) ET 10 (TRES MAUVAIS) déterminé pour les agglomérations de plus de 100 000 habitants. Il est calculé à partir des concentrations maximales horaires du NO₂, de l'O₃, et des moyennes journalières en PM10. Un sous-indice est affecté à chacun de ces polluants réglementés dans l'air ambiant. L'indice ATMO global correspond au plus élevé. (Source : GWAD'AIR)

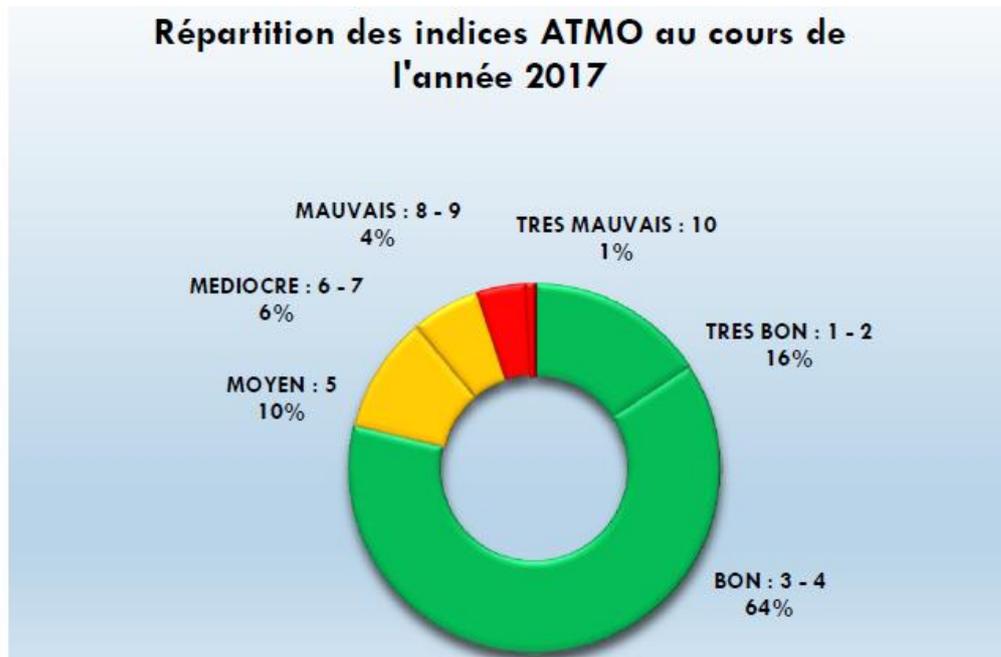


Figure 82 : Répartition des indices ATMO au cours de l'année 2017 (source : Rapport d'activité 2017, GWAD'AIR)

Au travers de cet inventaire des polluants du territoire de la CARL, il en ressort que le secteur du transport routier est le plus émetteur de GES et qu'il est responsable également d'importantes émissions de NOx et de PM10. Localement les carrières peuvent également être particulièrement émettrices de PM10.



PREMIERES PISTES D' ACTIONS

Afin de répondre à ces enjeux, GWAD'AIR a proposé des premières pistes d'actions et en premier lieu, **la sensibilisation de la population est apparue comme une étape incontournable** (en lien avec le plan d'action du PPA).

Concernant les enjeux liés au trafic routier, les pistes suivantes ont été évoquées :

- L'amélioration des itinéraires de substitution (signalisation et entretien)
- L'amélioration/ régulation des livraisons en centre-ville via la définition d'emplacements et d'horaires de livraisons
- La piétonnisation des centres-bourgs les jours de marché (et à terme un réaménagement de l'espace pour faire une place aux usagers autres que les utilisateurs de véhicules particuliers)
- La mise en place des horaires flexibles et du télétravail pour les actifs.

Concernant les dépassements ponctuels liés aux carrières :

- Veiller au bâchage des camions et à l'arrosage des tronçons
- Informer et si nécessaire d'inciter les exploitants à réaliser des mesures des retombées atmosphériques (cette prestation réglementaire peut-être réalisée par GWAD'AIR est payante).

10. Etude de vulnérabilité au changement climatique

10.1. Synthèse bibliographique

10.1.1. Présentation du territoire de la CARL

Le territoire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant (CARL) peut être découpé en trois entités différentes, chacune avec ses spécificités et ses enjeux propres dont il faudra tenir compte pour améliorer la résilience du territoire au changement climatique.

(a) Les Grands-Fonds



Figure 83 : Les Grands-Fonds entre le Gosier et Sainte-Anne (Source : H3C-CARAÏBES)

Cette partie a grandement été documentée par l'étude en cours relative au Plan Paysage des Grands-Fonds (PPGF) de la CARL.

► Contexte

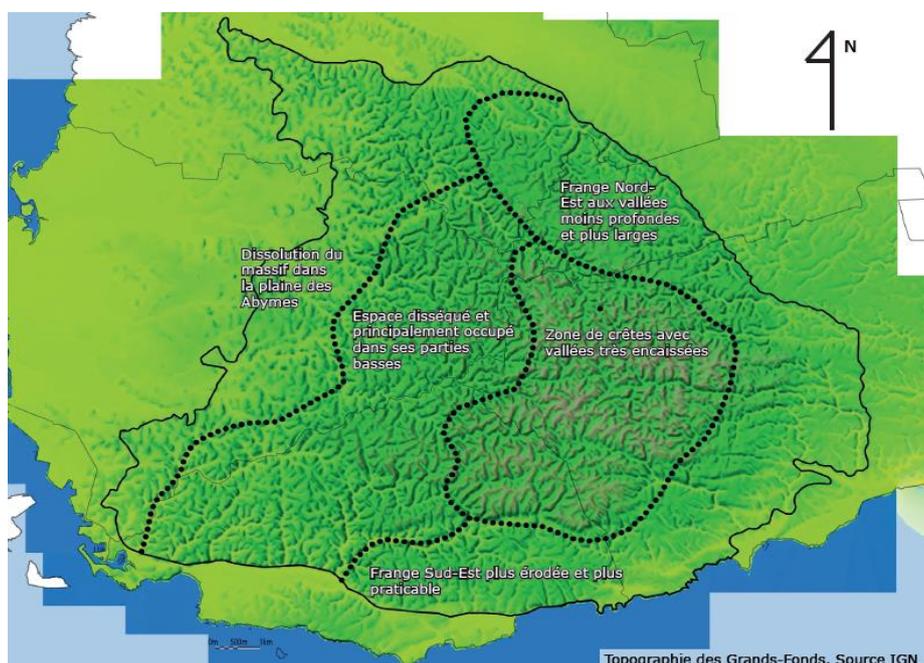


Figure 84 : Topographie des Grands-Fonds (Source : IGN tiré du Plan de paysage des Grands-Fonds)

Les Grands-Fonds s'étendent en grande partie sur les communes du Gosier et de Sainte-Anne. Ils représentent respectivement 81% et 49% de la superficie de ces territoires, soit 3 688 ha et 3 977 ha.⁹¹ Ils sont remarquables du fait de leur relief très spécifique composé de petites vallées sinueuses enchevêtrées. Les Grands-Fonds sont issus d'un socle calcaire ancien érodé par de nombreux cours d'eau qui ont formés les vallées. C'est un relief unique dans l'archipel qui renforce son caractère identitaire.

Si on s'intéresse à la topographie, quatre secteurs se dessinent (voir figure 2). Ce contexte est favorable aux mares et aux zones humides en fond de vallée (avec des espèces mésophiles dont la croissance est optimale à des températures comprises entre 20 et 45°C) et cette diversité des milieux témoignent de la richesse écologique des Grands-Fonds. Les hauts de morne, plus arides, sont composés d'espèces xérophiles (adaptées aux milieux secs). La proximité entre ces deux types de végétation est originale. Cette diversité de milieux naturels a permis le développement d'une faune et d'une flore particulière, dont certaines espèces endémiques des Petites Antilles voire endémiques de Guadeloupe (dont le Pic noir de Guadeloupe « toto bwa »).

► **Contraintes et enjeux**

Après l'abolition de l'esclavage en 1848, les Grands-Fonds, encore peu colonisés, sont devenus le terrain idéal pour la petite agriculture de subsistance. Progressivement, le massif est valorisé par une multitude de jardins créoles et devient le grenier de la Grande-Terre pendant près d'un siècle. Aujourd'hui, l'agriculture laisse souvent place à l'urbanisation et les jardins créoles perdurent difficilement. Les différentes activités sont moins le fait d'agriculteurs que de poly actif cherchant un complément de revenus.

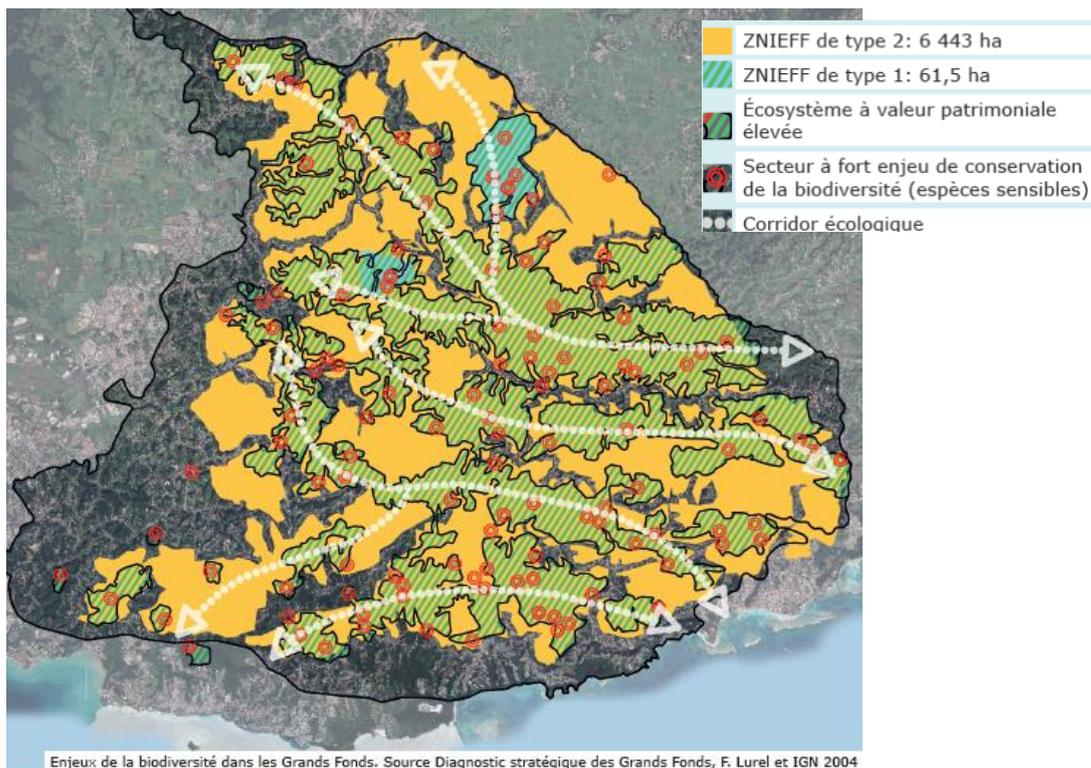


Figure 85 : Enjeux de la biodiversité dans les Grands-Fonds (Source : Diagnostic stratégique des Grands-Fonds, F. LUREL et IGN 2004 tiré du PPGF)

Du côté de l'hydrographie, étant diversement exposé aux alizés arrivant de l'Est, le massif présente des secteurs plus secs (au Sud-Est) et d'autres plus arrosés (au Nord et à l'Ouest). Le réseau de vallées plus ou moins

⁹¹ Plan de Paysage des Grands-Fonds (PPGF) - Phase diagnostic, septembre 2017, CARL

encaissées accueillent des cours d'eau dont les ravines prennent généralement naissance au cœur du massif à cause du relief bombé. Ces ravines descendent en périphéries à travers un réseau hydrographique complexe. Cependant deux problèmes se posent, d'une part la constante urbanisation et l'extension du réseau routier qui imperméabilisent les sols et augmentent les volumes d'eau qui circulent dans les ravines, d'autre part le comblement progressif des ravines par des remblaiements sauvages en vue de constructions mettant en danger les biens et les personnes concernées. À cela s'ajoute les défrichements diminuant les infiltrations tout en accélérant le ruissellement des eaux de surfaces. Cela augmente le risque inondation en zones basses (fonds de vallées et secteurs périphériques)⁹² et accroît la vulnérabilité de ces zones lors d'évènements extrêmes. Par ailleurs, le sous-dimensionnement général des ouvrages hydrauliques (publics et privés), accentue la formation des embâcles dans le lit des cours d'eau lors de crues, à l'origine d'une élévation de la ligne d'eau, d'une augmentation de sa vitesse et de débordements sur les voies de circulation et les zones habitées riveraines.

Au risque inondation s'ajoute l'aléa mouvement de terrain en zones escarpées, accentué par les constructions qui ont modifiées la topographie naturelle et par la suppression de la couverture végétale qui protégeait les sols tout en maintenant les terres.

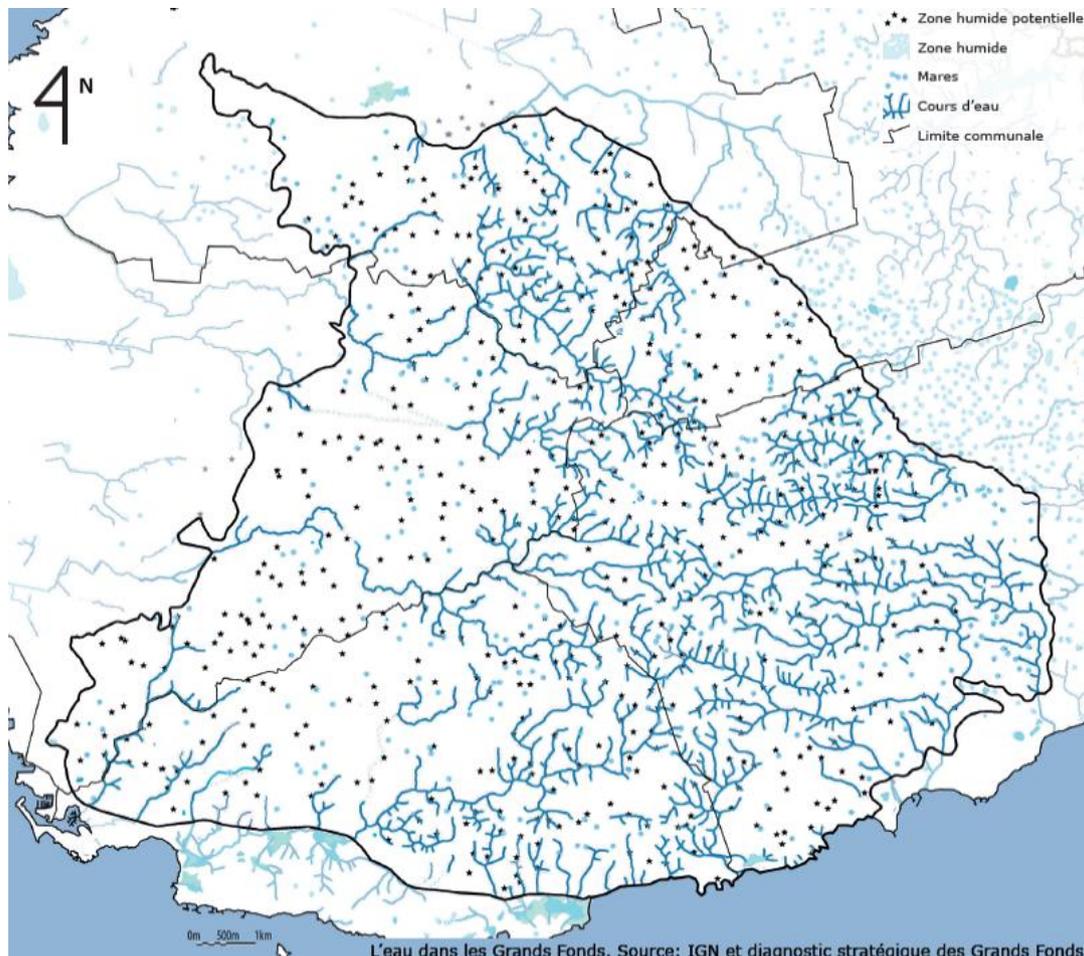


Figure 86 : L'eau dans les Grands-Fonds (Source : IGN et diagnostic stratégique des Grands-Fonds tiré du PPGF)

La nappe aquifère des Grands-Fonds, située sous le massif, est alimentée par les précipitations qui percolent⁹³ à travers le substrat calcaire du massif.

⁹² Plan de Paysage des Grands-Fonds (PPGF) - Phase diagnostic, septembre 2017, CARL

⁹³ Lorsqu'un liquide passe à travers des matériaux poreux

(b) La zone littorale

► Contexte

La Grande-Terre est un vaste plateau calcaire émergé à la faveur de mouvements tectoniques qui accompagnent la création de la chaîne volcanique des Antilles. Le plateau s'élève à une altitude moyenne d'une centaine de mètres. L'unité littorale du sud de la Grande-Terre, s'étend depuis l'agglomération de Pointe-à-Pitre jusqu'à la Pointe des Châteaux. Elle présente l'un des seuls lagons de Guadeloupe avec des plages abritées qui concentrent les principales destinations balnéaires de Guadeloupe. Le lagon, malgré son intérêt majeur, ne bénéficie d'aucune mesure de protection réglementaire.

La côte sud de la Grande-Terre est la principale zone touristique de Guadeloupe. Les communes de Sainte-Anne, Saint-François, et surtout Le Gosier sont les plus importantes stations balnéaires du département et possèdent plus de 80 % des lits de l'offre d'hébergement touristique. Les plages de sable corallien sont des lieux de visite privilégiés, et le littoral présente de nombreuses zones de mouillage. Cet espace fortement fréquenté et urbanisé (avec une densité de 380 habitants par km²) est interrompu par un chapelet d'espaces naturels, et par une agriculture traditionnelle d'élevage et vivrière, qui façonnent des paysages très pittoresques. Les espaces naturels de la côte sud de la Grande-Terre offrent de véritables coupures d'urbanisation présentant des lagunes, des havres, des étangs littoraux et des mangroves qui alternent avec les zones urbanisées.⁹⁴ Ce littoral marqué par une urbanisation dense et un tourisme important est peu protégé. Afin de préserver le milieu littoral, plusieurs acteurs interviennent. L'action du Conservatoire du Littoral se traduit pour cette unité littorale par une protection des cinquante pas géométriques et des affectations de mangroves et de lagunes qui ont un statut de domaine public maritime (Anse à Saint, Pointe de la Saline, Pointe Canot). Les cinquante pas géométriques protégés par le Conservatoire alternent avec des bandes littorales classées en forêt domaniale du littoral et gérées par l'ONF.

► Contraintes et enjeux

La Côte sud de la Grande-Terre est un des principaux secteurs d'extension de l'habitat lié à l'agglomération de Pointe-à-Pitre. C'est un espace de fortes concurrences en raison de l'artificialisation du trait de côte entre les besoins de l'extension de l'habitat et le développement des activités nautiques et touristiques (hôtels, marinas). Les pratiques balnéaires exercent également une pression importante sur les espaces naturels littoraux, notamment la sur-fréquentation des plages très populaires auprès des guadeloupéens, comme Bois Jolan ou Saint Félix. Les infrastructures liées au tourisme et aux résidents sont très développées ou en extension rapide (quatre voies, ports de plaisance et de pêche, aérodrome, EHPAD, ...). Cette pression est à l'origine de remblaiements des mangroves, de banalisation des paysages, et de mitage des espaces naturels résiduels, que les documents d'urbanisme (SAR-SMVM, PLU, ...) peinent à contrarier.⁹⁵

⁹⁴ Document territorial du Conservatoire du littoral « Côte sud de la Grande-Terre »

⁹⁵ Document territorial du Conservatoire du littoral « Côte sud de la Grande-Terre »



ENJEUX ET PRESSIONS SUR LES ESPACES NATURELS

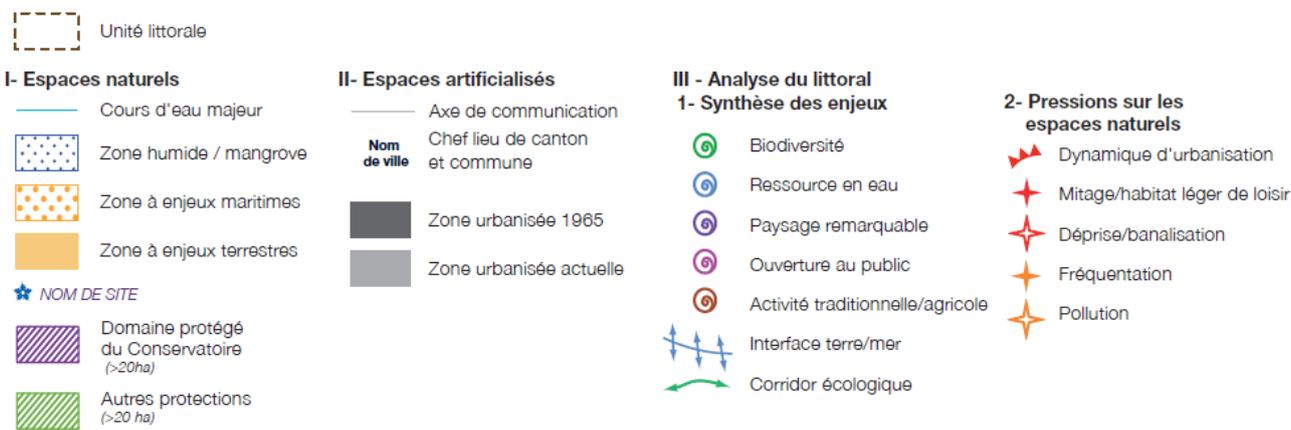


Figure 87 : Enjeux et pressions sur les espaces naturels de la côte sud de la Grande-Terre (Source : Document territorial du Conservatoire du littoral « Côte sud de la Grande-Terre »)

► **Etude en cours : définition d'une stratégie territoriale de développement et d'aménagement de la frange littorale**

Une étude de définition d'une stratégie territoriale de développement et d'aménagement de la frange littorale est en cours de réalisation sur le territoire de la CARL. C'est donc une opportunité pour la collectivité de faire concorder cette stratégie avec les principales conclusion set orientations du PCAET.

La Communauté d'Agglomération Riviera du Levant est la première intercommunalité touristique de l'archipel guadeloupéen. Elle bénéficie d'atouts majeurs fondés sur un patrimoine naturel et paysager de grande valeur, des équipements hôteliers de qualité, une diversification de l'offre hôtelière et de restauration, avec des plages de grande qualité et faciles d'accès. Sur cette frange littorale, la pression urbaine est forte et doit être maîtrisée

en prenant en compte la nécessité duale de préserver l'environnement tout en aménageant ces secteurs en développement permanent.

L'enjeu majeur de l'étude est de définir le positionnement stratégique à adopter favorable à un développement équilibré, respectueux de son identité et de son environnement. Ce positionnement du territoire intercommunal doit être décrit à la fois à l'échelle régionale et à la fois être suffisamment décliné à l'échelle locale pour déboucher sur des actions opérationnelles.

L'objectif est ainsi de faire concilier les approches par rapport aux risques naturels, à la préservation de l'environnement et des paysages et aux enjeux de développement urbain, économique et touristique, en proposant des pistes de réflexion afin que le territoire littoral de la CARL puisse se développer dans un climat de concertation concret et opérationnel. Il s'agit donc d'élaborer une stratégie d'ensemble, d'aménagement et de développement, intégrant les activités portuaires, puis de préparer un schéma de composition pour chaque secteur stratégique identifié ainsi qu'un programme d'équipements répondant aux enjeux de préservation, d'aménagement, d'environnement, de transport, de développement économique.

(c) Les îles

► La Désirade



Figure 88 : La côte sud de la Désirade (Source : H3C-CARAÏBES)

La Désirade, « île aux belles pierres, balayée par les vents » est la pointe orientale de l'archipel guadeloupéen. Elle est séparée de la Pointe des Châteaux par un canal de 10 kilomètres. Le calcaire de forme allongée (environ 11 kilomètres sur 2 kilomètres), la Désirade se compose essentiellement d'un vaste plateau incliné vers le nord-ouest culminant à 317 mètres, dont les côtes sont bordées au nord par de très hautes falaises, et d'une mince plaine littorale au sud, bordée de longues plages sableuses protégées par des effets de la houle par des récifs coralliens, où se concentrent l'urbanisation, le réseau routier et l'activité économique. La Désirade, plus vieille entité géologique des Petites Antilles, présente un ensemble de singularités exceptionnelles au niveau de l'affleurement de son socle. L'île est également riche en biodiversité, aussi bien faunistique que floristique ; les milieux naturels diversifiés y sont assez bien préservés.

La pression foncière liée à l'urbanisation est faible sur l'île de la Désirade. Le cantonnement du bâti sur la frange de la plaine littorale lui confère un impact visuel limité. Aujourd'hui quasiment disparue, l'activité agricole de l'île se réduit essentiellement à l'élevage de caprins en plaine et sur les piémonts du relief. Cependant, dans certains

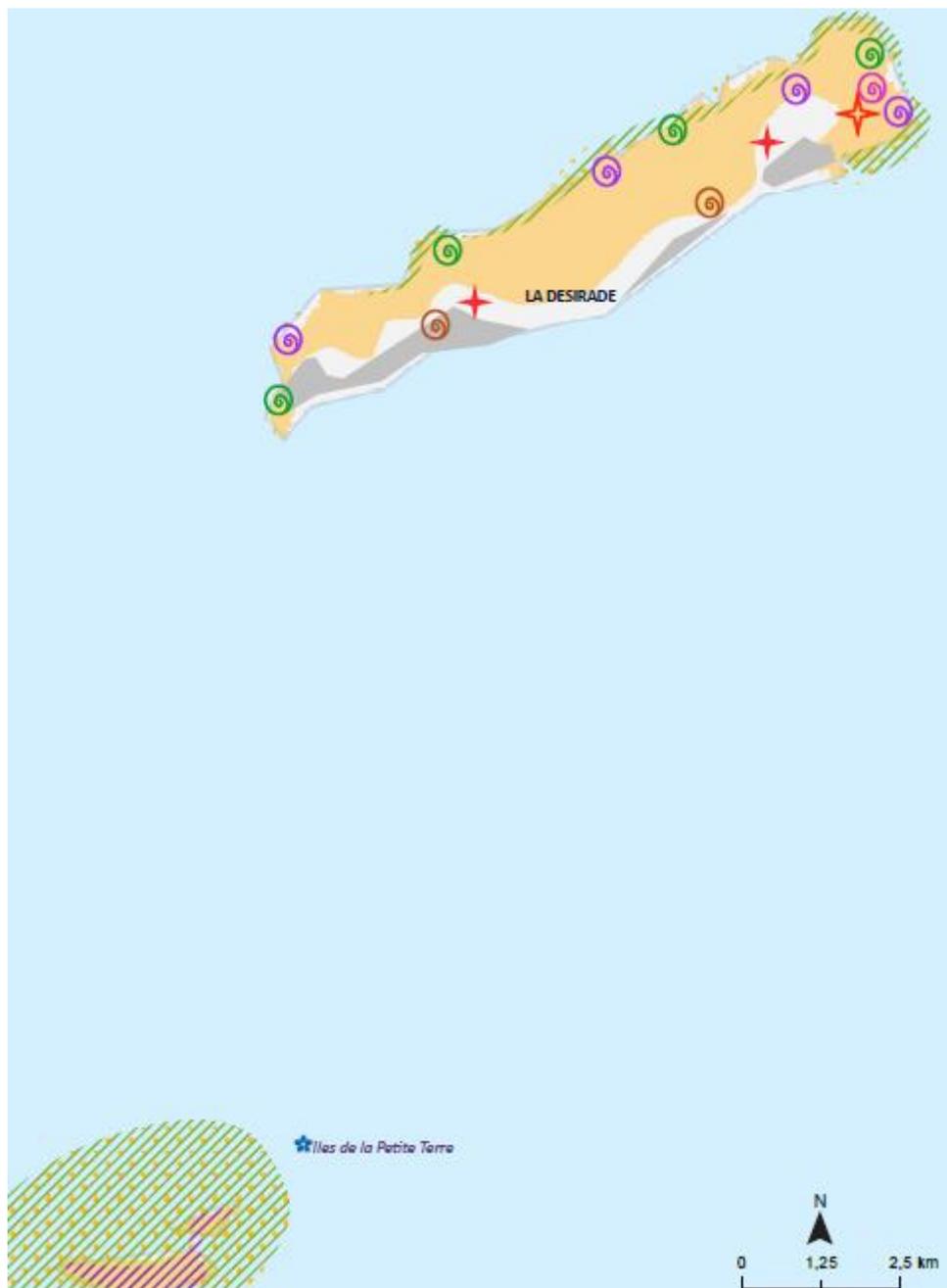
secteurs, le surpâturage des cabris fait peser une menace réelle sur les milieux naturels. C'est le cas sur la pointe nord-est (Grand Abaque) où le surpâturage favorise l'érosion superficielle des terres en réduisant le couvert végétal qui maintient les sols, le Conservatoire du Littoral doit envisager la protection de ce secteur (ainsi que de celui de la Pointe Doublé).⁹⁶

Sur le littoral nord-est de la Désirade (secteur de la Pointe Doublé et de la Pointe du Grand Abaque) sont situés les sites géologiques remarquables protégés par la Réserve naturelle géologique nationale de La Désirade depuis 2011 (une première pour l'outre-mer français). Enfin, une majeure partie des cinquante pas géométriques (les falaises au nord et à l'est de l'île) est classée en forêt domaniale, gérée par l'ONF.

Le patrimoine géologique de ce secteur de la Désirade est reconnu et valorisé. La protection foncière devrait permettre la réhabilitation intégrale du site naturel. Le foncier qui est une indivision complexe entre de nombreuses familles devra être acquis par le Conservatoire, afin de permettre de mieux aménager et gérer l'accès aux visiteurs, de régler les problèmes de divagation des caprins et de permettre la protection de la flore xérophile exceptionnelle, encore rencontrée sur cette pointe est de l'île. Il existe également des petites salines à préserver, au sud.⁹⁷

⁹⁶ Source : Document territorial du Conservatoire du littoral « La Désirade »

⁹⁷ Source : Document territorial du Conservatoire du littoral « La Désirade »



ENJEUX ET PRESSIONS SUR LES ESPACES NATURELS

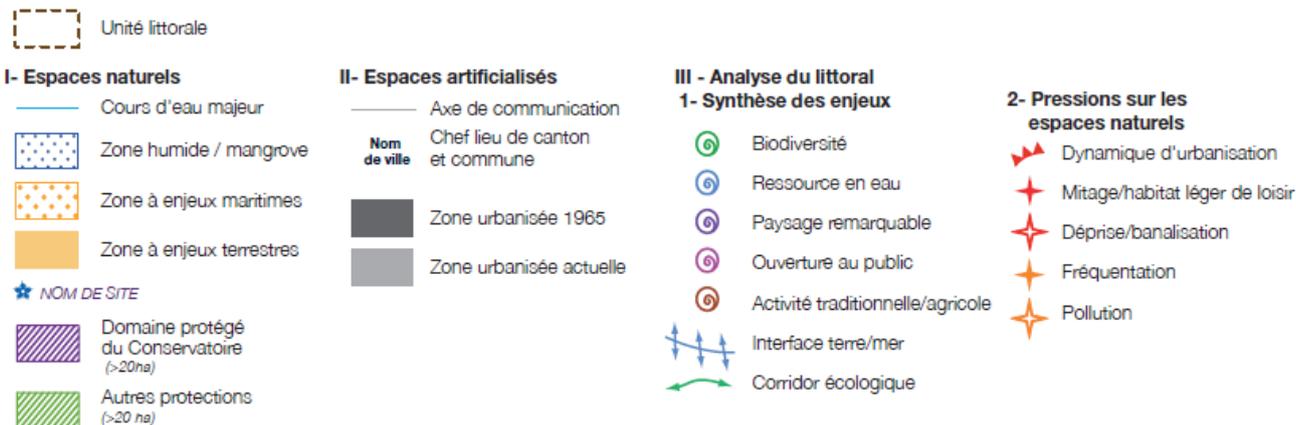


Figure 89 : Enjeu et pressions sur les espaces naturels de la Désirade et de Petite-Terre (Source : Document territorial du Conservatoire du littoral « La Désirade »)

► Iles de Petite-Terre



Figure 90 : Le phare de Terre-de-Bas de Petite-Terre (Source : H3C-CARAÏBES)

L'archipel corallien des Îles de la Petite-Terre est formé de deux îlets non habités (Terre-de-Haut et Terre-de-Bas) réunis par un lagon. Il s'étend sur une surface de 990 hectares (148 hectares pour sa partie terrestre et 842 hectares pour sa partie marine). Un nombre important d'espèces rares ou menacées sont présentes sur l'archipel telles que le Gaïac, le Cactus Tête à l'Anglais, le Scinque de la Désirade, ou encore l'Iguane des Petites-Antilles dont Petite-Terre (ainsi que la Pointe du Grand Abaque à l'est de la Désirade) est le principal refuge de cette espèce endémique qui fait l'objet d'un plan national d'action. L'île accueille environ 6 000 visiteurs par an. La plupart viennent directement de Saint-François. Les pêcheurs désiradiens en transportent quelques-uns également depuis leur île. Petite-Terre est aujourd'hui essentiellement dédiée au tourisme vert, la valeur du patrimoine naturel, tant floristique que faunistique (oiseaux, tortues, et iguanes), a entraîné le classement des deux îlets en Réserve naturelle en 1998. L'accès à ces îles est soumis à perception de la taxe d'accès aux espaces naturels protégés, qui contribue aux moyens affectés à la gestion par l'association de gestion « TITE » et par l'ONF.⁹⁸

⁹⁸ Source : Document territorial du Conservatoire du littoral « La Désirade »

► Ilet du Gosier



Figure 91 : L'îlet du Gosier (Source : H3C-CARAÏBES)

À quelques centaines de mètres de la ville dont il porte le nom, l'îlet du Gosier offre un décor de carte postale. Inhabité depuis le départ des derniers gardiens de phare en 1989, ce petit îlot corallien du Petit-cul-de-sac marin de 3 hectares n'en est pas moins fréquenté par de nombreux visiteurs, attirés par ses plages de sable blanc et sa végétation luxuriante : des qualités qu'il convient de préserver pour que cet espace naturel reste remarquable.

Au nord, le regard s'attarde sur le sable blanc, les cocotiers, le bleu turquoise du lagon. Au sud, la côte rocheuse offre un tout autre paysage : une végétation basse sur les plateaux calcaires côtiers, un cordon littoral de raisiniers, de poiriers ou encore des mancenilliers mûres en allant vers l'ouest. Cette forêt sèche et diversifiée, peu fréquentée par le public, sert d'habitat à la faune locale.

Un diagnostic patrimonial réalisé en 2014 dresse le constat de ces richesses, mais aussi des pressions auxquelles l'îlet est soumis :

- Piétinements qui entraînent la disparition de la végétation et favorisent l'érosion
- Ancrage des bateaux qui abîme les fonds
- Eaux de ruissellement en provenance des zones urbanisées qui polluent le lagon

Le site est particulièrement sensible aux phénomènes météorologiques, au réchauffement climatique et à la modification des courants. Les récifs coralliens, qui forment une barrière protectrice, souffrent ainsi de l'augmentation de la température, de la pollution et des effets de l'érosion des plages.⁹⁹

⁹⁹ Plan de Gestion de l'îlet Gosier, Conservatoire du littoral, mai 2016

10.1.2. Le climat actuel de la Guadeloupe

Par sa situation géographique au sein des petites Antilles dans la mer des Caraïbes, l'archipel de la Guadeloupe possède un climat tropical océanique caractérisé par deux saisons marquées (la saison sèche de janvier à mars et la saison pluvieuse de juillet à septembre) et deux intersaisons marquant les transitions.

(a) Pluviométrie

La répartition spatiale des pluies est corrélée à la géomorphologie des îles de l'archipel, les îles avec peu de reliefs sont celles qui reçoivent le moins de précipitations. Le territoire de la CARL au sud de la Grande-Terre est une zone présentant très peu de précipitation, entre 1160 et 1500 mm/an.

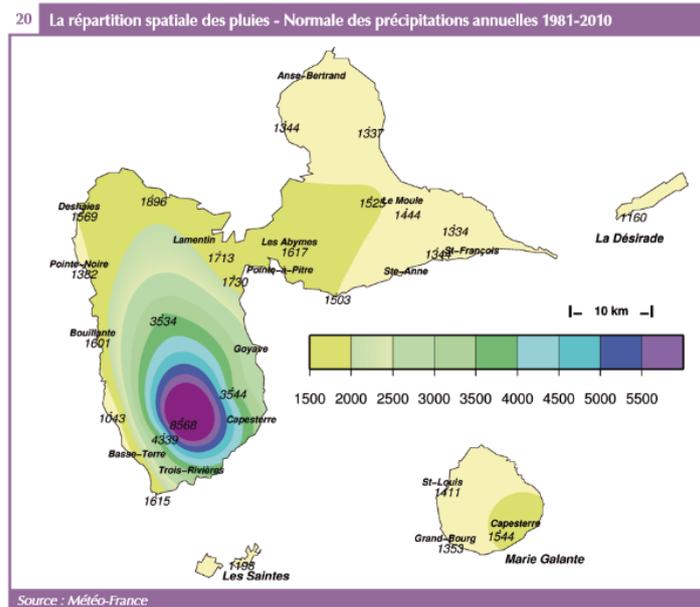


Figure 92 : Répartition spatiale des pluies - Normale des précipitations (mm/an) 1981-2010 (Source : Météo-France tiré de la publication OREC "Profil de vulnérabilité de la Guadeloupe au changement climatique")

(b) Températures

Les températures en Guadeloupe sont caractéristiques d'un climat océanique, elles présentent de faibles variations durant l'année. Selon Météo-France, les minimales varient de 2 à 3°C tandis que les maximales varient de 3 à 4°C. Par ailleurs, les alizés (venant de l'est) assurent une ventilation relativement constante.

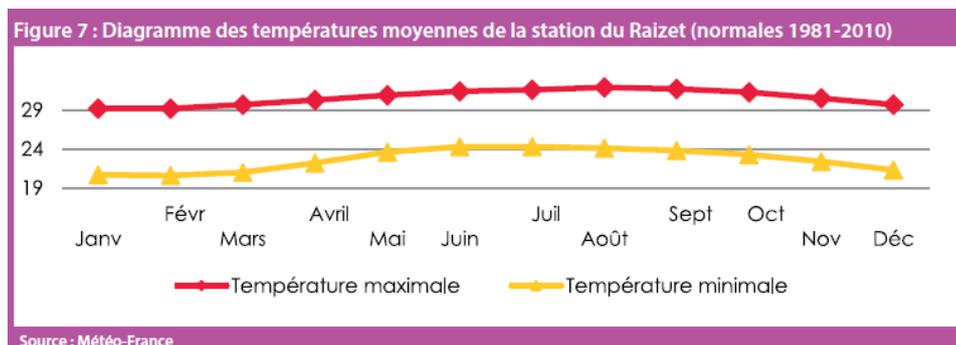


Figure 93 : Diagramme des températures moyennes de la station du Raizet (normales 1981 - 2010) (Source : Météo-France tiré de la publication OREC "Profil de vulnérabilité de la Guadeloupe au changement climatique")

(c) Evénements remarquables

L'archipel guadeloupéen peut être soumis à des événements dits « extrêmes » ou remarquables étant donné leur intensité : les sécheresses, les pluies intenses et l'activité cyclonique. Heureusement leur fréquence d'occurrence est faible.

- ▶ **Les sécheresses** touchent plus particulièrement la Grande-Terre, les Iles du Sud et la côte-sous-le-vent durant le Carême.
- ▶ **Les pluies intenses** peuvent survenir à n'importe quelle période de l'année provoquant d'importantes inondations par ruissèlement ou débordement de cours d'eau. Elles peuvent également entraîner des coulées de boue et des glissements de terrains dans les zones vallonnées. Plusieurs causes à l'origine de ces pluies intenses : des phénomènes atmosphériques soit de petites échelles comme des lignes de grains ou des amas convectifs soit de grandes échelles tels que des ondes et des cyclones en saison des pluies ou des fronts froids en saison sèche.
- ▶ **L'activité cyclonique** est dû à des perturbations à circulation tourbillonnaire fermée des régions tropicales. La saison cyclonique s'étend de juillet à novembre. Les cyclones sont classés selon l'intensité des vents maximum générés et soutenus durant une minute.
- ▶ **Les ouragans** dits majeurs sont ceux de catégories 3 et plus car ils peuvent provoquer d'importantes submersions marines causées par les vents violents et l'état de la mer. Ceux de catégories inférieures provoquent des dégâts plus modérés.

10.1.3. Le climat futur de la Guadeloupe

En 2014, l'OREC a publié les résultats obtenus par Météo-France qui a réalisé des descentes d'échelles afin d'avoir des projections climatiques sur des petits territoires tels que les Antilles. Actuellement un projet (C3AF : Conséquences du Changement Climatique sur les Antilles Françaises) porté par l'Université des Antilles (et réalisé avec le BRGM, Météo-France et le GRED) est en cours afin d'affiner les modèles climatiques sur les Antilles Françaises, malheureusement leurs résultats ne sont pas encore disponibles au moment où nous rédigeons ce document.

(a) Pluviométrie

Selon des simulations réalisées pour la fin du siècle (2090-2100), on assisterait à un renforcement du contraste saisonnier des pluies avec des saisons sèches plus sèches et des saisons humides plus humides. En comparaison au climat actuel et à la période de référence 1971-2000, les précipitations au mois de février diminueraient de 10 à 40% tandis que celles de juillet augmenteraient de 10 à 60%.

(b) Températures

Les projections pour la période 2090-2099, à partir des moyennes des sept postes localisés sur le territoire, indiquent une augmentation des températures moyennes maximales allant de 1.6 à 3.3°C selon le scénario d'émission étudié tandis que les températures moyennes minimales varient entre 3.9 et 4.3°C par rapport à la normale 1981-2010.

(c) Niveau de la mer

À l'heure actuelle, il n'y a pas de projection régionale solide sur l'évolution du niveau de la mer mais selon le 5^{ème} rapport du Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat (GIEC) l'élévation moyenne pour la période 2081-2100 serait comprise entre **+26 cm et +82 cm** selon le scénario d'émission étudié par rapport à la période de référence 1986-2005. Cette élévation du niveau de la mer est consécutive au phénomène physique de la dilatation thermique (à courte échéance), une eau plus chaude se dilate et par conséquence « prend plus de place ». Ceci ajouté à la fonte des glaciers et des glaces d'eaux douces (à plus longue échéance) explique les projections. Une des conséquences observables sur le territoire est l'érosion du littoral. Le territoire de la CARL, pôle touristique de la Guadeloupe grâce à ses plages de sable blanc est donc d'autant plus vulnérable aux augmentations du niveau de la mer.

10.1.4. La cartographie des risques naturels auxquels sont soumis les communes membres de la CARL

L'ensemble des cartographies sont accessibles à tous sur le site dédié de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL) de Guadeloupe : www.pprn971guadeloupe.fr. L'étude s'intéresse exclusivement aux aléas¹⁰⁰ liés au climat susceptible de subir des modifications en contexte de changements climatiques : cyclonique, inondation et mouvement de terrain. L'ensemble des cartographies des risques naturels sont en cours de mise à jour, les cartes présentées seront peut-être modifiées dans les mois/années à venir.

L'**aléa cyclonique** met en exergue les submersions marines des zones côtières dues aux houles cycloniques¹⁰¹ d'une part et aux marées de tempêtes¹⁰² d'autre part.

Ils ont dit : Ywenn DE LA TORRE, Directeur du BRGM Guadeloupe



« Les submersions marines étant directement liées à l'élévation du niveau de la mer et donc au changement climatique, la vulnérabilité du territoire (de la Guadeloupe ndlr) dépend de notre capacité à nous adapter à ces changements tant par des solutions de protection que par une réduction de l'implantation des enjeux en zone à risque (relocalisation possible). »

Profil de vulnérabilité de la Guadeloupe au changement climatique, Observatoire Régional de l'Energie et du Climat (OREC), 2016

L'**aléa inondation** renseigne sur les inondations¹⁰³ pluviales et/ou fluviales liées à une pluviométrie abondante.

Ils ont dit : Ywenn DE LA TORRE, Directeur du BRGM Guadeloupe



« Compte-tenu de l'augmentation du contraste saisonnier des pluies, soit plus de pluie en saison humide (et moins en saison sèche), la vulnérabilité du territoire (de la Guadeloupe ndlr) dépendra sur notre capacité à adapter les réseaux d'évacuation des eaux de pluies, contenir le débordement des rivières et réduire l'implantation des enjeux en zone inondable. »

Profil de vulnérabilité de la Guadeloupe au changement climatique, Observatoire Régional de l'Energie et du Climat (OREC), 2016

¹⁰⁰ L'aléa au sens large constitue un phénomène, une manifestation physique ou une activité humaine (par exemple : un accident industriel ou un acte terroriste) susceptible d'occasionner des dommages aux biens, des perturbations sociales et économiques voire des pertes en vies humaines ou une dégradation de l'environnement. Ils 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. Source : Profil de vulnérabilité de la Guadeloupe au changement climatique, Observatoire Régional de l'Energie et du Climat (OREC), 2016

¹⁰¹ Les vagues des houles cycloniques sont générés par le vent, elles peuvent atteindre plusieurs mètres et être observées jusqu'à 1 000 km à l'avant du système cyclonique. Source : www.georisques.gouv.fr

¹⁰² Augmentation du niveau marin liée à la dépression atmosphérique au niveau du cyclone et aux vents latéraux, qui créent à la fois une aspiration de l'eau vers le haut et une accumulation de l'eau. Source : Profil de vulnérabilité de la Guadeloupe au changement climatique, Observatoire Régional de l'Energie et du Climat (OREC), 2016

¹⁰³ Une inondation peut se définir comme une submersion temporaire, naturelle ou artificielle, d'une surface terrestre. Source : Profil de vulnérabilité de la Guadeloupe au changement climatique, Observatoire Régional de l'Energie et du Climat (OREC), 2016

L'aléa mouvement de terrain porte sur tous les risques induits, quelle que soit la typologie : effondrement, affaissements, éboulement de pierre et/ou de blocs, glissements de terrain et coulées de boues associées, avancées dunaires, recul du trait de côte, ...¹⁰⁴ Bien que celui qui nous intéresse tout particulièrement est le risque de glissement de terrain et les coulées de boues associées.

(a) La Désirade

Le littoral est et sud est soumis à l'aléa cyclonique. Concernant le risque inondation, l'aléa, d'après les études du BRGM, est modéré au niveau des ravines et la zone des Salines est inondable.

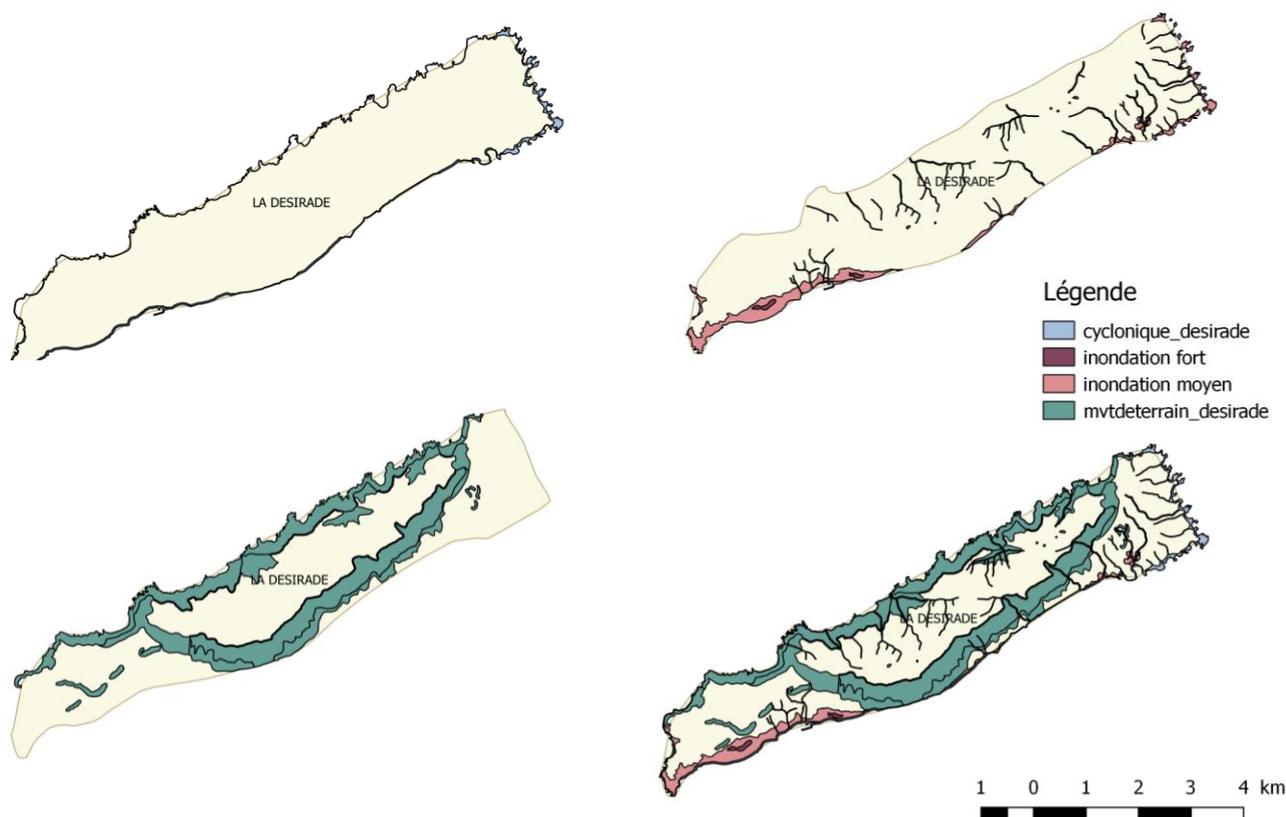


Figure 94 : Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) révisé de la commune de la Désirade, haut gauche : aléa cyclonique seul, haut droite : aléa inondation seul, bas gauche : aléa mouvement de terrain seul, bas droite : les trois aléas étudiés (Source : DEAL Guadeloupe)

(b) Le Gosier

La partie littorale est principalement soumise aux risques cycloniques et inondations (si ce n'est une zone à l'ouest du côté du Fort Fleur d'Épée à Bas du Fort soumise à un risque de mouvement de terrain). Tandis que les risques de mouvements de terrain et d'inondations sont prépondérants dans les Grands-Fonds.

¹⁰⁴ Source : Glossaire du site www.georisques.gouv.fr

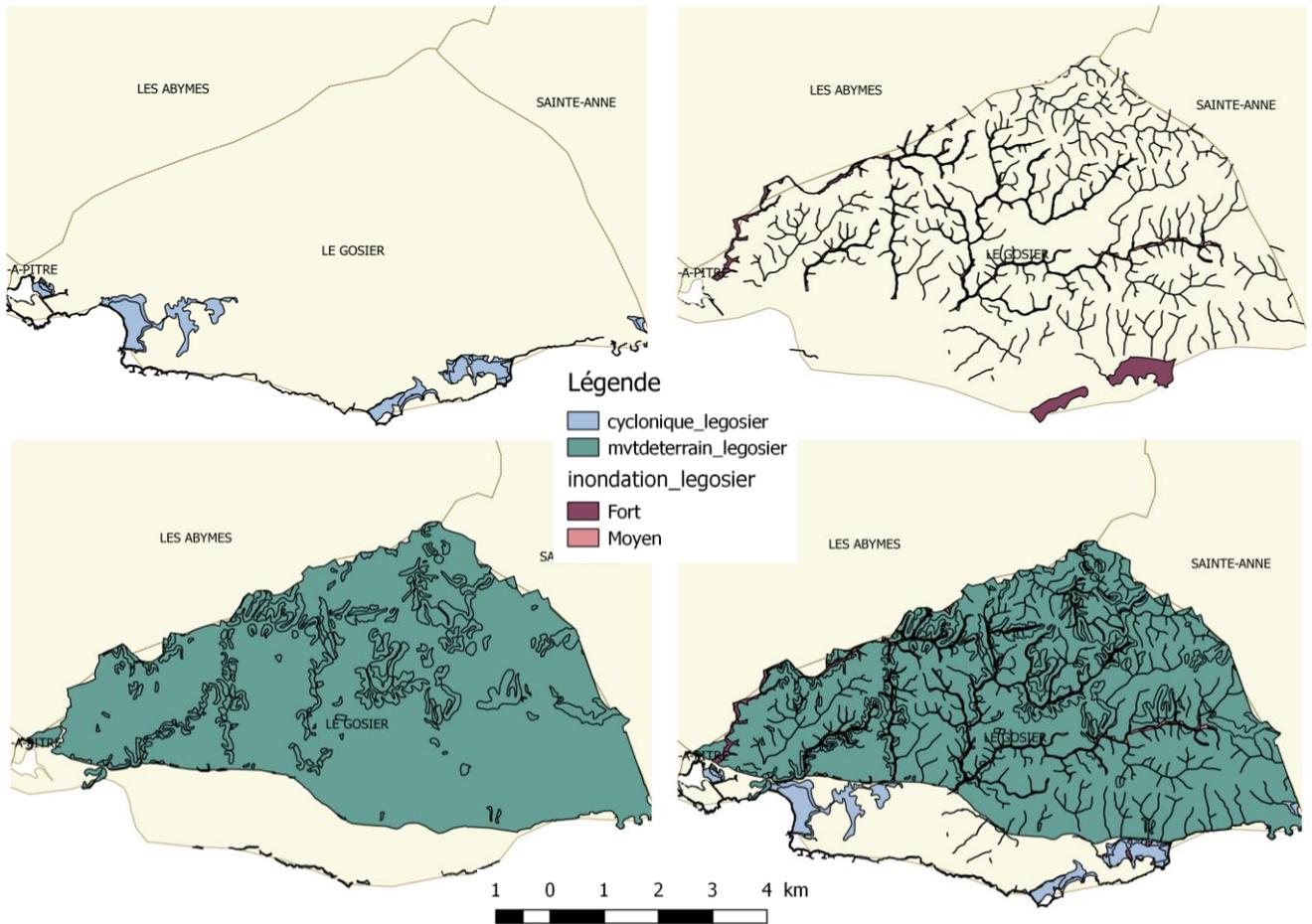


Figure 95 : Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) révisé de la commune du Gosier, haut gauche : aléa cyclonique seul, haut droite : aléa inondation seul, bas gauche : aléa mouvement de terrain seul, bas droite : les trois aléas étudiés, (Source : DEAL Guadeloupe)

(c) Sainte-Anne

Sainte-Anne, tout comme la commune du Gosier, à sa partie littorale qui est principalement soumise aux risques cycloniques et inondations. Tandis que les risques de mouvements de terrain et d'inondations sont prépondérants dans les Grands-Fonds.

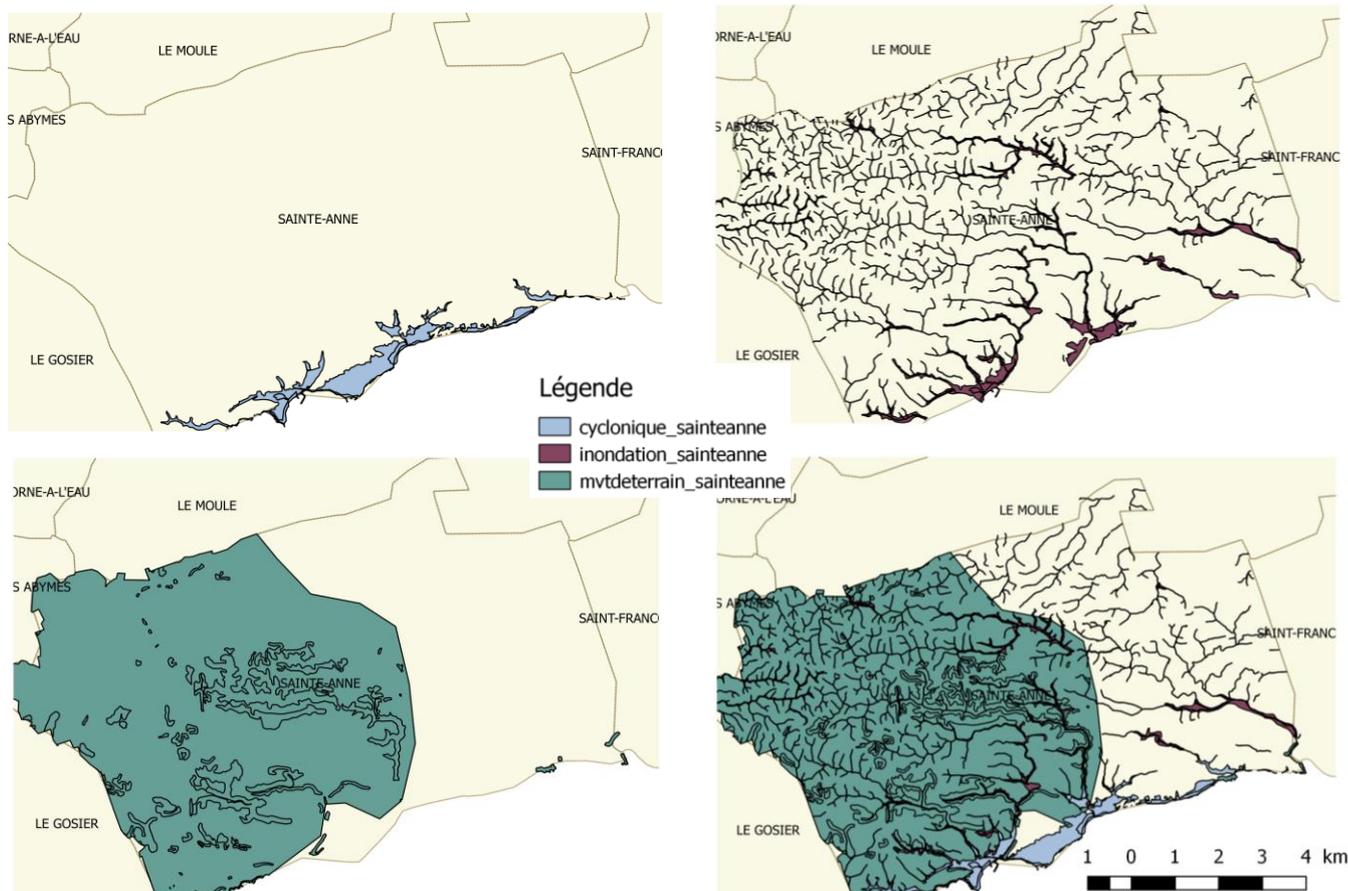


Figure 96 : Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) révisé de la commune de Sainte-Anne, haut gauche : aléa cyclonique seul, haut droite : aléa inondation seul, bas gauche : aléa mouvement de terrain seul, bas droite : les trois aléas étudiés (Source : DEAL Guadeloupe)

(d) Saint-François

Le territoire de Saint-François est soumis au risque cyclonique à bordure littorale. Il y a quelques problématiques d'inondations et de risques de mouvement de terrain très localisés.

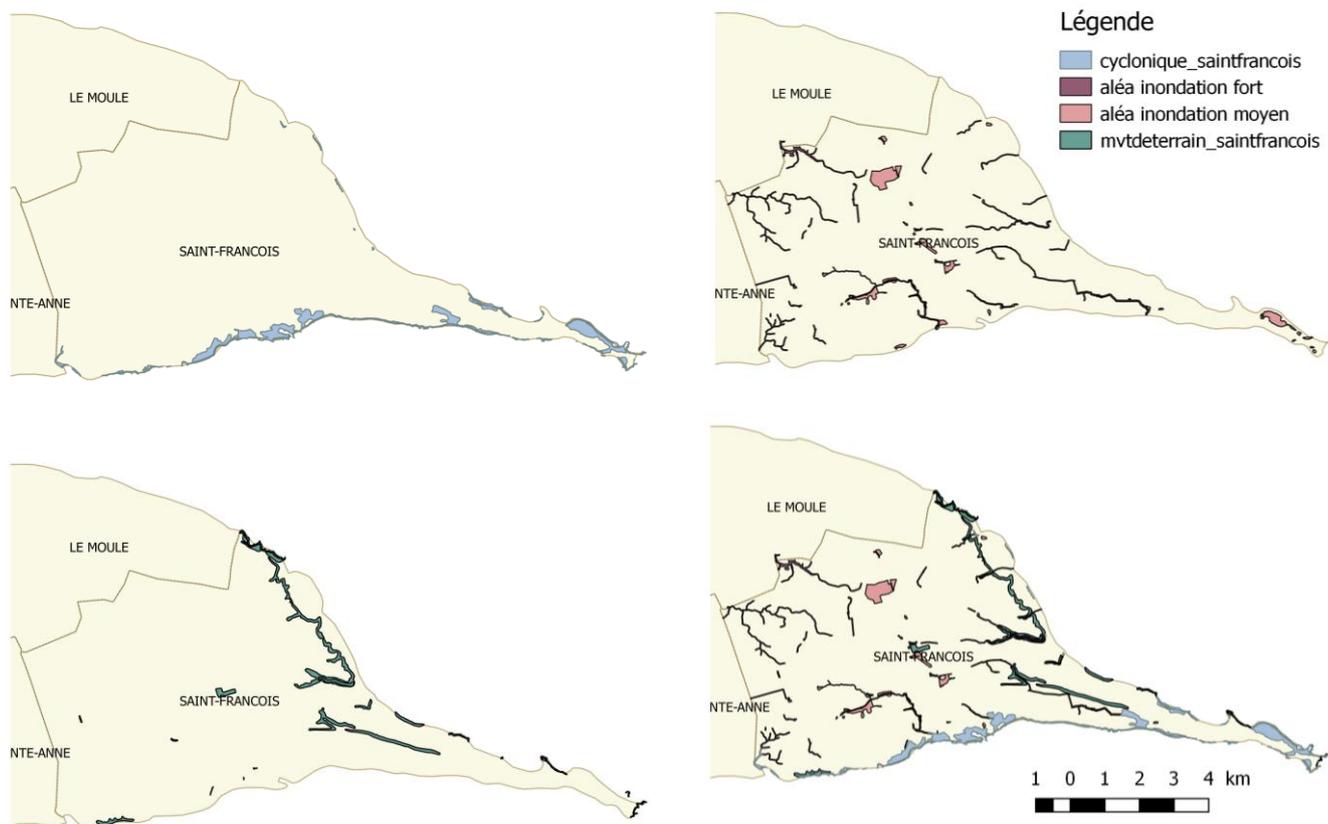


Figure 97 : Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) révisé de la commune de Saint-François, haut gauche : aléa cyclonique seul, haut droite : aléa inondation seul, bas gauche : aléa mouvement de terrain seul, bas droite : les trois aléas étudiés (Source : DEAL Guadeloupe)

(e) Zoom sur le Plan d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) des Grands-Fonds

Les villes des Abymes, de Pointe-à-Pitre, de Morne-à-l'Eau, du Gosier, de Sainte-Anne et du Moule, en partenariat avec l'Etat, l'Office de l'Eau, Météo France et le Conseil Régional Guadeloupe, se sont engagées dans la réalisation d'un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI). Dans le cadre de la mise en œuvre du PAPI des bassins versants des Grands-Fonds au stade d'intention, deux documents sont réalisés.

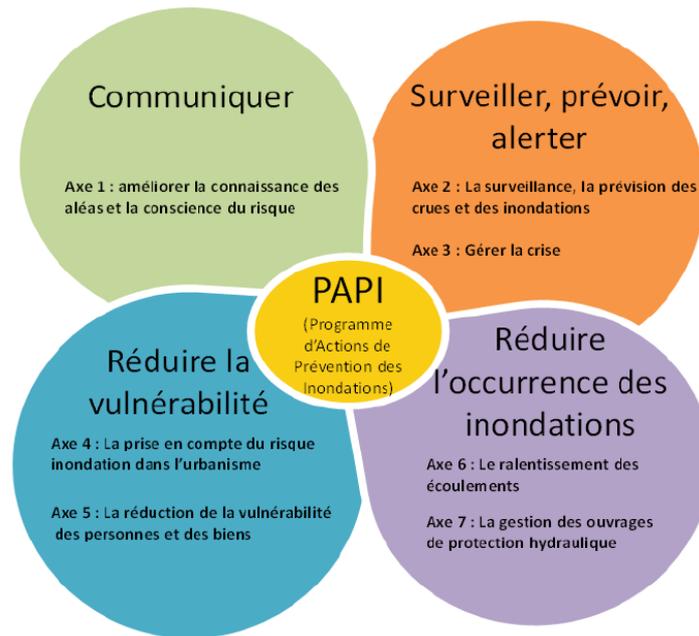


Figure 98 : Les objectifs et les axes de travail du PAPI (Source : ville des Abymes)

En premier lieu, le Schéma de Prévention des Risques d'Inondations (SPRI) qui a pour finalité la définition d'un programme d'actions parmi lesquels la déclinaison du programme de travaux des ouvrages hydrauliques ou encore l'augmentation de la sécurité des populations exposées.

Il a pour ambition d'être :

- ▶ Partagé par tous les acteurs
- ▶ Équilibré entre les sept axes de la prévention des risques d'inondation
- ▶ Justifié des points de vue économique et environnemental

Il va permettre de corédiger la feuille de route du futur PAPI complet, dont l'objectif est la réduction du risque d'inondation sur le territoire des bassins versants des Grands-Fonds, et dont la mise en œuvre est souhaitée à partir de mi-2019. Le schéma de prévention du risque d'inondation est une action de préfiguration au PAPI complet. Il en constitue le « noyau dur ».

En deuxième lieu, le diagnostic des ouvrages littoraux. Il s'agit d'établir un diagnostic technique et administratif des ouvrages de protection du trait de côte, de lutte contre l'érosion marine et contre les inondations par submersion marine. Ce diagnostic doit venir alimenter l'étude sur la gouvernance du futur PAPI Complet en apportant les connaissances techniques sur les ouvrages littoraux de protection.

Les éléments apportés doivent permettre au maître d'ouvrage de mener une réflexion complète sur la compétence relative à la GEstion des Milieux Aquatiques et la Prévention des Inondations (GEMAPI) et plus particulièrement sur la prévention des inondations.

La réalisation de ces deux documents et plus généralement de l'ensemble du plan d'action du PAPI d'intention (constitué d'études complémentaires et de sensibilisation) permettra la réalisation et le dépôt du dossier pour le passage à la phase de PAPI complet entraînant le début de la phase travaux liés aux ouvrages.

Ces documents et surtout leur mise en œuvre permettront une meilleure gestion et prévention autour du risque inondation améliorant la résilience de l'ensemble des Grands-Fonds à cet aléa. Les communes du Gosier et de Sainte-Anne sont concernées sur le territoire de la CARL. À l'heure où nous rédigeons ce document, les résultats ne sont pas disponibles mais il faudra veiller à en prendre compte pour la révision du PCAET.

(f) Zoom sur l'étude « Evaluation économique des impacts des risques côtiers en lien avec le changement climatique sur le littoral de la Guadeloupe »¹⁰⁵

Cette étude s'inscrit dans le cadre d'un projet financé par l'ADEME, le BRGM et la Chambre de Commerce et d'Industrie des Iles de Guadeloupe dont l'objectif est d'évaluer le coût de l'inaction face à l'augmentation des risques côtiers sur le littoral de la Guadeloupe à l'horizon 2050. Il s'agit en particulier d'évaluer l'impact économique que pourraient générer la submersion marine et le recul du trait de côte si aucune action d'adaptation n'est mise en place pour en réduire les effets. À terme, ces résultats permettront d'éclairer les décideurs locaux quant aux stratégies d'adaptation les plus pertinentes à mettre en œuvre pour réduire les impacts des risques côtiers et améliorer la résilience de la Guadeloupe face au changement climatique.

Planifié sur trois ans, ce projet se compose de quatre tâches :

- ▶ La tâche 1 vise à caractériser les aléas et les enjeux et à sélectionner trois études de cas représentatives des problématiques rencontrées sur le littoral
- ▶ La tâche 2 vise à évoluer, sur ces trois sites d'études, les impacts physiques du recul du trait de côte et de la submersion marine
- ▶ La tâche 3 vise à évaluer, sur les trois sites d'études, les impacts indirects de ces phénomènes sur la population et les activités économiques (perte d'exploitation pour les entreprises, surcoûts d'approvisionnement pour les ménages, etc.)
- ▶ La tâche 4 consiste à extrapoler les résultats obtenus sur les sites d'études à l'ensemble du littoral guadeloupéen en vue de fournir un ordre de grandeur du coût de l'inaction à horizon 2050

La première année de travail a essentiellement été consacrée aux tâches 1 et 2.

La caractérisation des aléas (submersion marine et recul du trait de côte) et des enjeux sur les 630 km de côtes de l'archipel a permis de construire une typologie de territoires littoraux puis de sélectionner trois sites d'études représentatifs de la diversité des problématiques rencontrées sur le littoral. L'enjeu était de sélectionner un nombre limité de cas d'études sur lesquels pourrait être évaluée une grande diversité d'impacts générés par les aléas littoraux. Les cas d'études doivent ainsi permettre de collecter suffisamment d'éléments d'analyse pour extrapoler les résultats à l'ensemble du littoral, compte tenu des caractéristiques géomorphologiques et socio-économiques des territoires côtiers. Trois sites d'étude ont ainsi été sélectionnés :

- 1 La zone industrielle de Jarry, dont le choix se justifie par sa singularité, son poids dans l'économie de l'archipel et sa forte exposition à la submersion marine**
- 2 Le centre de Pointe-à-Pitre qui est fortement exposé au risque de submersion marine, et dont la nature des enjeux est caractéristique des zones urbaines à forte densité de population, composée notamment d'habitats collectifs, de commerces et de patrimoine culturel**
- 3 Le bourg de Sainte-Anne qui est exposé à la fois à la submersion marine et au recul du trait de côte, dont l'occupation du sol se caractérise par une mixité d'usages et dont l'économie dépend fortement du tourisme**

Les résultats de l'étude de cas n°3, le bourg de Sainte-Anne, nous intéresse tout particulièrement dans le cadre de cette étude de vulnérabilité de la Communauté d'agglomération de la Riviera du Levant.

¹⁰⁵ Evaluation économique des impacts des risques côtiers en lien avec le changement climatique sur le littoral de la Guadeloupe – Année 1, D. Monfort-Climent, M. Grémont, L.Guillen et Y.Legendre, BRGM, Avril 2018

Deux scénarios ont été étudiés :

- ▶ Le **scénario actuel** qui correspond à l'occurrence de l'évènement de référence en 2015
- ▶ Le **scénario 2050** qui correspond à l'occurrence de l'évènement de référence, compte tenu de l'élévation du niveau de la mer à l'horizon 2050

La variation de coûts entre ces scénarios correspond au surcoût généré par le changement climatique.

! Les résultats sont issus des simulations mathématiques de ces deux scénarios choisis comme référence. Ces résultats ne constituent pas des prédictions. Ils décrivent un futur probable parmi un ensemble plus large de scénarios plausibles. Cependant à l'heure où nous rédigeons ce rapport, le site d'étude n°3 n'a pas encore été traité, les résultats devraient être disponible à la fin du premier semestre 2019. Ils seront utilisables pour la future révision du PCAET.

10.1.5. L'aménagement des communes membres de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant

Dans cette partie, nous nous intéresserons aux Plan Locaux d'Urbanisme (PLU) des communes composant la CARL, actuellement en cours de révision (l'ensemble des PLU des communes membres ont été arrêtés mais ils ne sont pas encore approuvés). Ce sont des documents destinés à définir plus simplement la destination générale des sols que ne le fait le plan d'occupation des sols (POS). Depuis le vote de la loi SRU (Solidarité Renouvellement Urbain) par le Parlement le 13 décembre 2000, le PLU remplace le POS. Il définit les règles indiquant quelles formes doivent prendre les constructions, quelles zones doivent rester naturelles, quelles zones sont réservées pour les constructions futures, etc. Il doit notamment exposer clairement le projet global d'urbanisme ou PADD qui résume les intentions générales de la collectivité quant à l'évolution de l'agglomération.

Il comprend plusieurs documents :

- ▶ Rapport de présentation
- ▶ Projet d'Aménagement et de Développement Durable (PADD)
- ▶ Règlement avec une partie graphique (communément appelée zonage, avec 4 grands types de zonages) et une partie écrite qui décrit les règles pour chacune des zones
- ▶ Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP)

Le zonage comprend 4 types de zones :

- 1 U pour les zones urbanisées
- 2 AU pour les zones à urbaniser
- 3 N pour les zones naturelles
- 4 A pour les zones agricoles

Ils nous informent de l'aménagement actuel et futur du territoire, nous allons analyser ces informations aux regards des PPRN présentés précédemment (point 10.1.4).

(a) La Désirade

Au regard du contexte géomorphologique, l'urbanisation et les activités économiques à la Désirade se concentrent sur la plaine littorale au sud de l'île. Ces aménagements urbains sont donc particulièrement exposés aux aléas de submersion marine, mais ils également concernés par un aléa moyen à fort concernant l'aléas inondation. Les sections des Salines à Baie-Mahault se situent au sud d'une zone de mouvement de terrain.

On distingue 3 pôles, le bourg historique situé à Beauséjour, puis les quartiers de Baie-Mahault et les Galets qui se sont densifiés (et qui seront encore amenés à se densifier selon le PADD).

Le projet de la ville à 4 objectifs retranscrit dans le PADD de son PLU :

- 1 Confirmer le centre-bourg comme le pôle principal
- 2 Contenir et équiper les sections
- 3 Diversifier l'économie
- 4 Préserver et valoriser les espaces agricoles et naturels

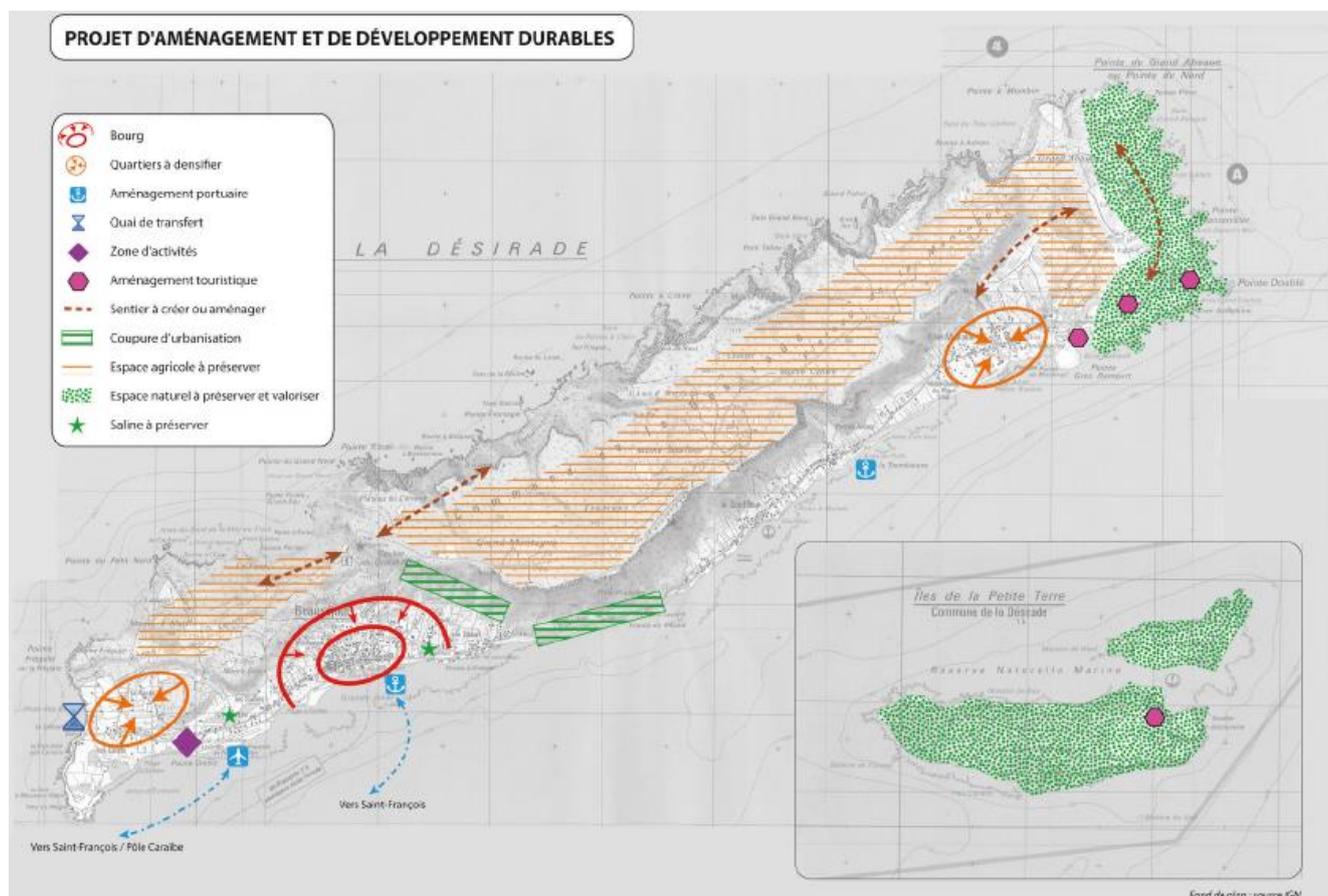


Figure 99 : Projet d'Aménagement et de Développement Durables de la Désirade (Source : PLU de La Désirade arrêté mais non approuvé)

Concernant l'aménagement envisagé dans le futur, 4 zones ont été identifiées « à urbaniser » :

- Deux zones AU1 dans la section des Galets à proximité directe de zones soumise à l'aléa mouvement de terrain
- Une zone AU2 dans la section des Galets, en front de mer, soumise à l'aléa inondation

- Une zone AU1 à Baie-Mahault à proximité d'une zone soumise à l'aléa mouvement de terrain et à l'aléa inondation

Il est primordial d'anticiper ces risques afin de limiter les dommages matériels et humains en cas d'évènements extrêmes.

(b) Le Gosier

Le territoire du Gosier s'articule autour d'un centre-bourg et d'un petit nombre de « centre-ruraux » et de hameaux. Le PADD préconise de renforcer ce centre-bourg tout en permettant le développement de deux pôles d'appuis à l'agglomération (sections Bas-du-Fort et Mare Gaillard) et le développement des pôles ruraux de Mathurin, Grande Ravine, Cocoyer, Leroux, Port-Banc, Pliane et Grand-Bois. Il est également prévu de consolider les hameaux de Labrousse, Dunoyer, Moreau, Bois Rose et Mare Café. Ceci afin de lutter contre l'urbanisation diffuse et ses impacts en matière de résilience du territoire.

Le projet de la ville à 4 objectifs retranscrit dans le PADD de son PLU :

- 1 Un développement équilibré
- 2 Protection et valorisation de l'environnement et du cadre de vie
- 3 Développement économique et touristique
- 4 Accessibilité au territoire et à ses valeurs, et mise en relation des hommes

Projet d'Aménagement et de Développement Durable

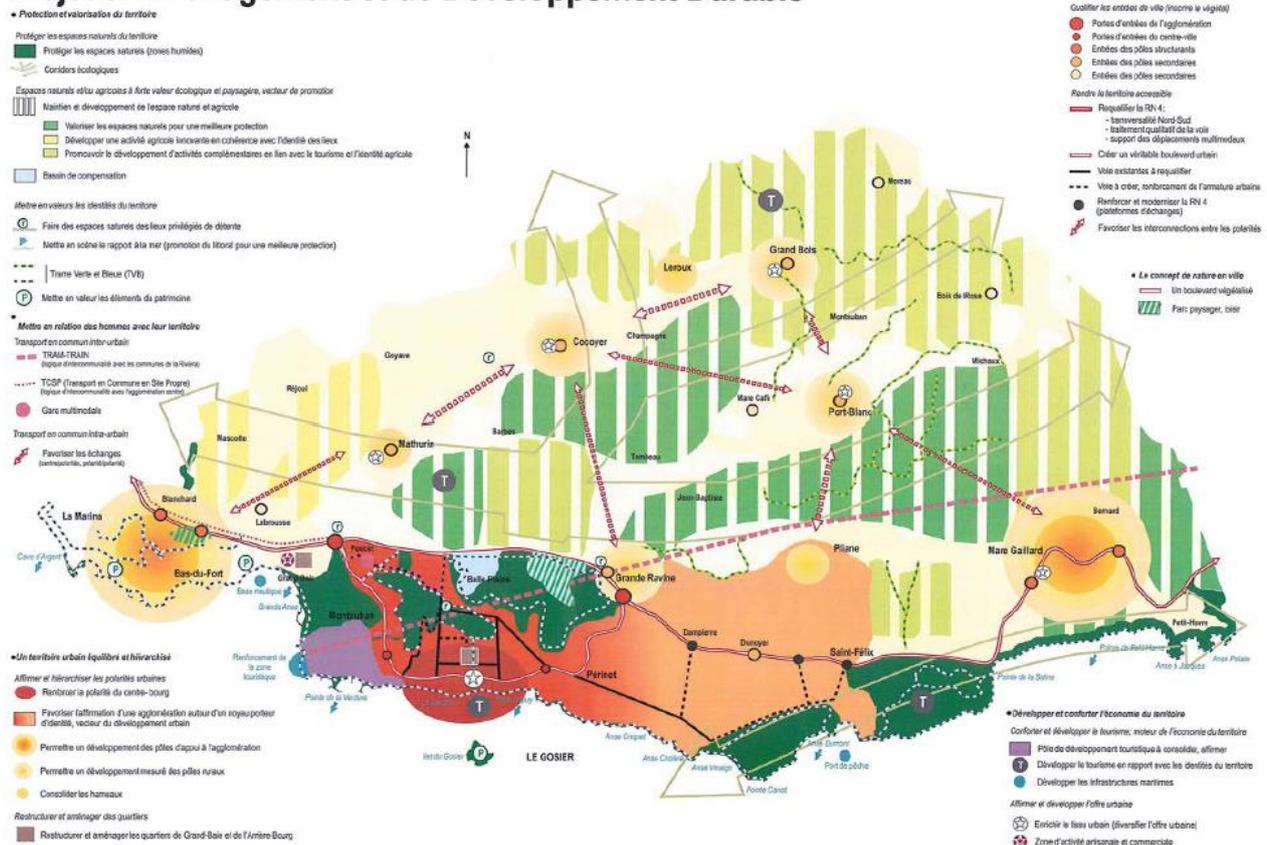


Figure 100 : Projet d'Aménagement et de Développement Durable du Gosier [Source : PLU du Gosier arrêté mais non approuvé]

Concernant l'aménagement envisagé dans le futur, 13 zones ont été identifiées « à urbaniser » :

- Les zones : 1AUs de Bas du Fort, 1AUr de Grand Baie, 1AUt d'Etang Bois-Sec, 1AUr de Belle Plaine et le centre Bourg en zone 1AU **soumises à l'aléa cyclonique**
- La zone des Grands-Fond **soumise aux aléas : mouvement de terrain et inondation** comportent les zones : AU de Labrousse, 1AU de Mathurin et 1AU de Kervino
- La zone 1AU de Périnet **à proximité d'une zone soumise à l'aléa inondation**
- Les deux zones 1AU de l'Anse Vinaigri, la zone 1AU de Fond Mare et la zone 1AU de Fond Bois Neuf **soumises aux aléas : cyclonique et inondation**

Il est primordial d'anticiper ces risques afin de limiter les dommages matériels et humains en cas d'évènements extrêmes.

(c) Sainte-Anne

Le territoire de Sainte-Anne s'articule autour d'un centre-bourg voué à faire partie du « Grand Sainte-Anne », l'objectif est de doter du centre d'une nouvelle identité via une stratégie en termes d'urbanisme, d'aménagement et de développement économique. Auquel s'ajoute plusieurs polarités secondaires (Grands-Fonds, Deshauteurs, Douville, Poirier, Ffrench, Châteaubrun et Le Helleux) que le PADD prévoit de conforter et quelques polarités rurales (Maudette, Fouché, Calvaire, Saint Protais et Bel Etang) dont le PADD prévoit d'en contenir l'urbanisation tout en encadrant le développement résidentiel des secteurs littoraux et agricoles. Ceci afin de lutter contre le mitage des espaces et ses impacts en matière de résilience du territoire.

Le projet de la ville à 4 objectifs retranscrit dans le PADD de son PLU :

- 1 **Affirmer la dimension de ville au cœur d'un territoire urbain équilibré et hiérarchisé**
- 2 **Préserver pour mieux promouvoir le territoire**
- 3 **Développer l'économie du territoire de Sainte-Anne en misant sur la promotion de ses valeurs**
- 4 **Rendre le territoire plus lisible et plus accessible**

PROTEGER ET PROMOUVOIR LES GRANDS ENSEMBLES ENVIRONNEMENTAUX ET AGRICOLES

- Préservation et promotion d'une unité écologique remarquable, porteuse d'une identité forte :
 - Préservation des massifs boisés, marais et rivières
 - Préservation et valorisation des pratiques agricoles
 - promotion du territoire des Grands Fonds ; itinéraires touristiques
- Préservation et développement du potentiel agricole des secteurs cannières et des terres à forte valeur agronomique
- Contenir l'urbanisation au sein du tissu urbain existant
- Préserver un patrimoine naturel riche ; assurer sa mise en valeur par la sensibilisation du public (réserves ornithologique, floristique...)
- Rehabiliter et promouvoir les zones humides
- Protéger et mettre en valeur les espaces de marais et prairies humides, réservoirs de biodiversité
- Favoriser les continuités écologiques terrestres
- Cours d'eau continus à valoriser
- Promouvoir l'activité éco-touristique en complément du tourisme balnéaire
- Assurer la promotion de l'artisanat et des savoir-faire locaux
- Sentiers de découverte à créer
- Favoriser le développement d'énergies renouvelables
- METTRE EN VALEUR ET PRÉSERVER LE LITTORAL SAINTANNAIS
 - Protéger sans concession les espaces remarquables littoraux
 - Bois Joan : assurer une valorisation paysagère de l'arrière littoral, favoriser l'émergence d'un parc littoral à vocation récréative
 - Rendre accessible le littoral pour mieux le protéger
 - Favoriser la création d'un sentier littoral
 - Favoriser un développement touristique respectueux du patrimoine naturel
- HIERARCHISER LES PÔLES DE VIE, AMÉLIORER LA QUALITÉ DE VIE
 - Doter le centre d'une dimension urbaine : impulser le renouvellement du réseau viaire et du bâti en pronant un habitat de qualité ; assurer une densification, améliorer la qualité des espaces publics
 - Développer une logique urbaine affirmée à l'échelle du Grand Sainte-Anne
 - Conforter les polarités secondaires : améliorer le niveau d'équipements et de commerces de proximité, améliorer la qualité des espaces publics, assurer une densification, renforcer le rayonnement de ces pôles
 - Encadrer le développement résidentiel des secteurs littoraux et agricoles
 - Contenir l'urbanisation au sein des polarités rurales déjà constituées
- AMÉLIORER L'ACCESSIBILITÉ AU TERRITOIRE
 - Favoriser le développement de navettes maritimes
 - Favoriser l'accessibilité piétonne au centre bourg
 - Améliorer les liaisons douces et en transport en commun
 - Améliorer la vascularisation interne aux quartiers (automobile, piétonne...)
 - Créer une déviation du bourg

5. PROJET D'AMÉNAGEMENT ET DE DÉVELOPPEMENT DURABLES

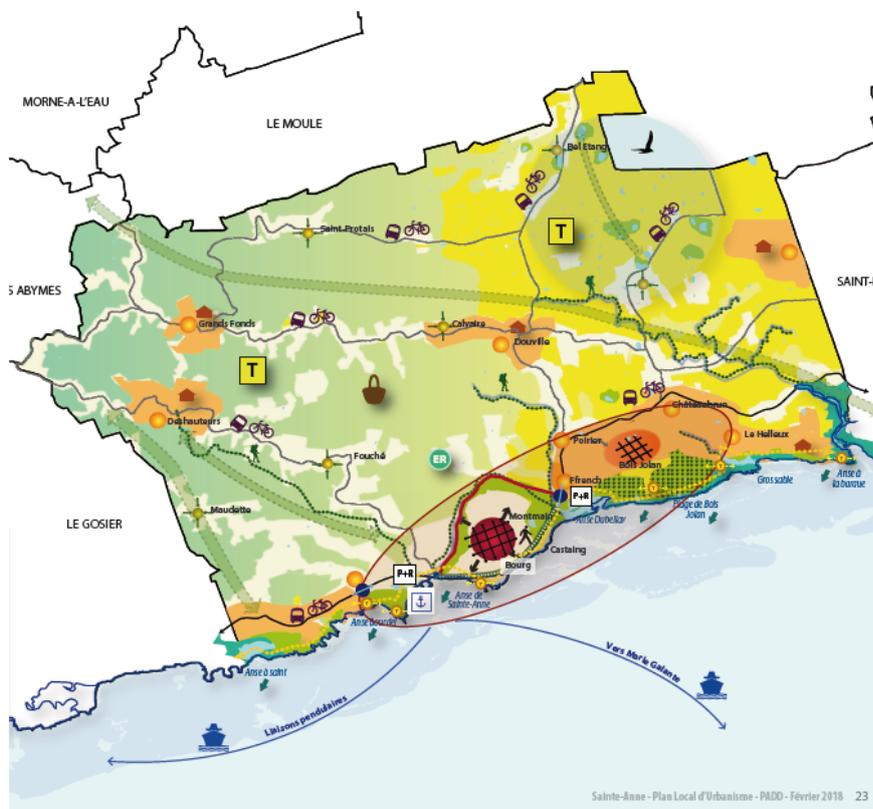


Figure 101 : Projet d'Aménagement et de Développement Durable (Source : PLU de Sainte-Anne arrêté mais non approuvé)

Concernant l'aménagement envisagé dans le futur, 25 zones ont été identifiées « à urbaniser » :

- Au Sud-Ouest, deux zones AUo, deux zones AUx et deux zones AUt en front de mer, **soumises aux aléas : cyclonique, inondation et mouvement de terrain**
- En Centre-Ouest, cinq zones AU et une zone AUo **soumises aux aléas inondation et mouvement de terrain**
- Au Sud-Est, une zone AUt et une zone AUc, en front de mer **soumises aux aléas inondation et cyclonique**
- Au Sud-Est, une zone AUe et neuf zones AU à **proximité immédiates de zones soumises aux aléas cyclonique, inondation et mouvement de terrain**
- Au Nord-Est, une zone AU à **proximité immédiate de zones soumises à l'aléa inondation**

Il est primordial d'anticiper ces risques afin de limiter les dommages matériels et humains en cas d'évènements extrêmes.

(d) Saint-François

Le territoire de Saint-François s'articule autour d'un centre-ville (et de son aire d'influence) et de cinq pôles d'équilibre secondaire (Dubedou, Bois de Vipart, Bragelogne, Kenouanne et Pambiray) que le PADD prévoit de densifier et de structurer. Ceci afin de lutter contre l'urbanisation diffuse et ses impacts en matière de résilience du territoire.

Le projet de la ville à 3 objectifs retranscrit dans le PADD de son PLU :

- 1 Renforcement du centre-ville
- 2 Confortement des pôles économiques que sont le tourisme, l'agriculture et la pêche
- 3 Confortement de la qualité du cadre de vie et la mise en valeur des atouts naturels

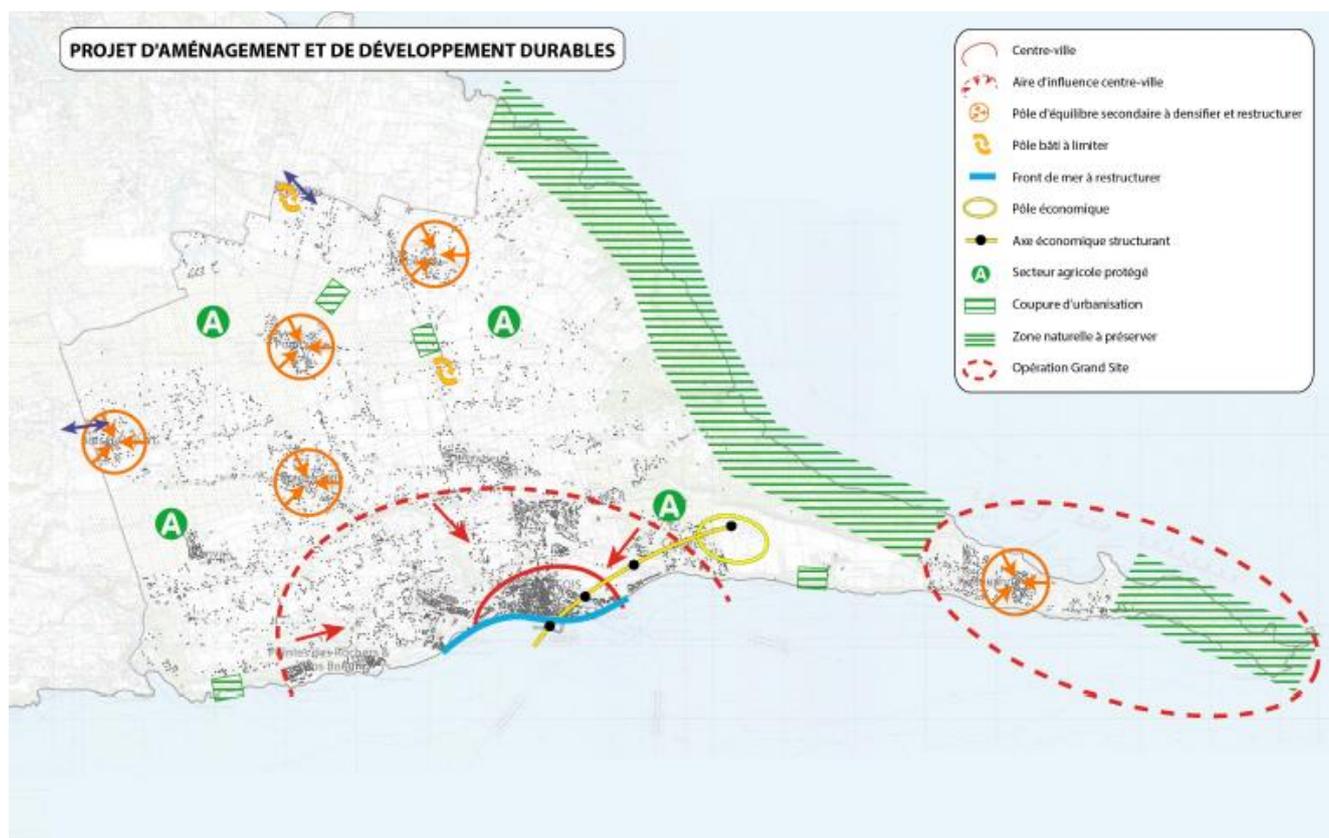


Figure 102 : Projet d'Aménagement et de Développement Durable de Saint-François (Source : PLU de Saint-François arrêté mais non approuvé)

Concernant l'aménagement envisagé dans le futur, 3 zones ont été identifiées « à urbaniser » :

- Une zone AU, en front de mer, à **proximité immédiate du centre-ville soumise à l'aléa cyclonique**
- Deux zones Au, à l'entrée de la pointe des châteaux, à **proximité de zones soumises aux aléas : mouvement de terrain et inondation**

Il est primordial d'anticiper ces risques afin de limiter les dommages matériels et humains en cas d'évènements extrêmes.

10.2. Les retours d'expériences

Suite au travail d'analyse bibliographique, des entretiens ont été réalisés auprès des gardes patrimoniaux de l'Office National des Forêts (ONF) pouvant témoigner de leur expérience de terrain ainsi qu'auprès de « mémoires vivantes » qui ont partagé leur ressenti sur le changement climatique et ses effets à l'échelle du territoire CARL.

10.2.1. Les entretiens avec les gestionnaires des espaces naturelles

(a) Témoignage du garde patrimonial de l'ONF des communes du Gosier et de Sainte-Anne : Daniel BLANCHARD

Selon Daniel BLANCHARD, l'agent patrimonial de l'Office National des Forêts (ONF) en charge du secteur Gosier/Sainte-Anne, le site de Bois Jolan est réellement un site à enjeux, identifié comme tel depuis plusieurs années. Bien qu'un important travail de préservation a déjà été réalisé via notamment le plan de gestion du secteur, il est nécessaire de poursuivre le travail sur ce sujet car ce site est, d'une part exposé aux aléas liés au changement climatique, et d'autre part soumis à une forte pression anthropique. Le littoral est grignoté par l'augmentation du niveau de la mer, cela s'observe tout particulièrement lors des **coups de vent ou épisodes cycloniques** durant lesquels le trait de côte est « déformé ».



Figure 103 : Piquet de délimitation de la zone des 50 pas géométrique¹⁰⁶, sur cette photo on voit que l'on est très loin des 81 mètres de distance avec la mer, témoignage du recul du trait de côte, site de Bois Jolan (Source : H3C-CARAÏBES)

À cela s'ajoute une **sur fréquentation de la plage** et des nuisances sonores. Malgré la mise en place de pilotis, d'enrochements et de signalisations délimitant la zone des 50 pas géométrique, des usagers avancent en bordure de littoral avec leur véhicule fragilisant d'autant plus le littoral. Des solutions existent pourtant car le site est entouré par des terrains communaux non urbanisés, il est donc possible d'allier préservation des espaces naturels et aménagements. Les pistes suivantes ont notamment été évoquées :

- ▶ **Réaliser un suivi permanent** des installations mises en place (être vigilant sur les actes de dégradation et remettre en état le plus tôt possible) afin qu'il n'y ait pas d'intrusion de véhicules hors du chemin balisé

¹⁰⁶ La zone des 50 pas géométriques couvre une largeur de **81,20** mètres (à l'exception de la Réunion où le tracé avait déjà été délimité). Cette largeur est calculée à partir de la ligne des plus hautes marées. Source : Agence des 50 pas géométriques.



Figure 104 : Balisages de délimitation de la zone des 50 pas géométrique (piquet en bois et enrochements à droite de la photo) et chemin d'intrusion suite à la dégradation du balisage (à gauche de la photo), site de Bois Jolan, photo H3C-CARAÏBES



Figure 105 : Intrusion de véhicules dans la zone de 50 pas géométriques en bordure de littoral, site de Bois Jolan, photo H3C-CARAÏBES

- ▶ **Assurer une vigilance** des polices accrue et une **verbalisation** systématique
- ▶ **Limiter la pression humaine** (fréquentation de la plage et constructions en arrière-plage)
 - Interdire les constructions dans une bande de 100 m à partir du trait de côte actuel
 - Mettre en place des arrêtés d'interdiction de camping comme ce qui a été fait au Gosier, tout en proposant une alternative
- ▶ **Aménager une « zone festive », aire de pique-nique et un espace de camping**
- ▶ Il est également primordial que les documents de planifications prennent en compte ces enjeux, dans le cas présent le Plan Local de l'Urbanisme (PLU) de Sainte-Anne (non approuvé pour l'heure) a défini un zonage allant dans le sens de la préservation de ce site.

La diminution de la pression humaine sur les espaces naturels tels que le site de Bois Jolan, est une condition sine qua non à toute action d'adaptation au changement climatique en vue d'augmenter la résilience du territoire.

(b) Témoignage du garde patrimonial de l'ONF des communes de Saint-François et de la Désirade : Régis RAGAZZI

Lors de la rencontre avec Régis RAGAZZI, l'agent patrimonial de l'Office National des Forêts (ONF) en charge du secteur Saint-François/La Désirade, seule la Désirade a été abordée. Les enjeux de la commune de Saint-François ayant déjà été discutés dans le cadre de l'étude d'adaptation au changement climatique spécifiquement réalisée sur le périmètre de la ville.

La côte Sud de l'île de la Désirade est apparue comme un site à enjeux car elle est, d'une part exposée aux aléas liés au changement climatique, tout particulièrement la submersion marine et l'érosion du littoral, et d'autre part soumise à une pression anthropique liée à la géomorphologie de La Désirade. Des comparaisons de vues aériennes datant de 1950 et de 2017 en différents points stratégique de l'île (port, aérodrome, plages) ont été réalisées.

Les vues du port et de la plage du bourg (ci-dessous) montrent l'impact des aménagements littoraux et de la destruction des récifs coralliens, pour créer un chenal, sur la sédimentation et l'érosion des côtes. Une plage s'est créée à l'est du port tandis qu'à l'ouest elles se sont érodées. L'impact est d'autant plus marqué à l'ouest de l'épi avant l'apparition d'une nouvelle zone d'accrétion près du Oualiri Beach Hôtel. Ces images montrent l'importance de nos choix d'aménagement dans la gestion du trait de côte, chaque construction mêmes les plus nécessaires, ne sont donc pas sans conséquences.



Figure 106 : À gauche image du centre-bourg de la Désirade en 1950, à droite le centre-bourg en 2017 (en noir le cadastre), (Source : ONF)



Figure 107 : Plage du bourg à l'ouest du port, à gauche datant de 2017 et à droite datant de 1950 (en noir le cadastre) (Source : ONF)

Un peu plus à l'ouest du côté de l'aérodrome (images ci-dessous), nous sommes face à un site relativement préservé avec peu de pressions anthropiques, sans construction d'aménagement « en dures » et où la végétation de bord de plage n'a pas été trop altérée. Par conséquent, les modifications du trait de côte sont moins marquées que sur les images précédentes. On peut estimer que les évolutions observées sont en parties dues à l'élévation progressive du niveau de la mer (principalement pour la partie ouest). La partie Est est probablement érodée en conséquence à la modification de la dynamique sédimentaire de la zone, cette partie étant proche de l'importante zone d'accrétion de la plage du bourg. Ce site stratégique est assez vulnérable car il est proche de la mer et à très faible altitude. La forêt de raisinier bord de mer qui l'entoure est le dernier rempart de l'aérodrome contre une érosion de son littoral qui provoquerait des dégâts. Ce site a un deuxième enjeu, il est également un des derniers sites de ponte de tortues sur la Désirade. C'est pourquoi il est d'autant plus important de préserver cette plage et sa végétation. Par ailleurs, il est important d'être vigilant sur sa tonte et de ne pas couper les raisiniers bord de mer trop bas.



Figure 108 : Site de l'aérodrome de la Désirade à gauche en 2017 et à droite en 1950 (en noir le cadastre), [Source : ONF]

Si on remonte vers l'Est en direction de la plage du souffleur (images ci-dessous), on peut noter l'impact de la modification de la végétation via la mise en place d'une cocoteraie. Il est important de rappeler que les cocotiers ne retiennent pas le sable des plages contrairement aux espèces endémiques de la Guadeloupe, ce qui explique l'important recul du trait de côte que l'on peut observer.



Figure 109 : Zoom sur la plage du souffleur, à gauche en 2017 et à droite en 1950 (en noir le cadastre), [Source : ONF]

À plus courte échelle de temps, on peut même observer l'impact de la destruction de la végétation de bord de mer sur l'évolution du trait de côte. Sur les photos ci-dessous, à l'ouest la végétation a été relativement préservée et le trait de côte a peu évolué. Tandis qu'à l'Est, proche des habitations, la végétation a été drastiquement diminuée entraînant la quasi-disparition de la plage face aux habitations. Les habitations ont à présent presque les pieds dans l'eau.



Figure 110 : Zoom sur la plage du souffleur, à gauche en 2010 et à droite en 2017, source ONF

(c) Témoignage du Conservatoire du Littoral

Le Conservatoire du Littoral a pour rôle d'acquérir des terrains naturels afin de les protéger puis d'en déléguer la gestion à une collectivité ou une association compétente.

Suite à notre rencontre avec Pierre COQUELET, plusieurs sites à enjeux ont été identifiés :

- La Réserve de Petite-Terre, seule réserve naturelle de Guadeloupe ;
- L'Ilet du Gosier, site vitrine en devenir ;
- Saint Félix/Saline, site relativement préservé avec une biodiversité riche soumis aux risques littoraux ;
- Bois Jolan car, bien qu'étant le site le plus aménagé et traité, il est nécessaire de le sanctuariser et de le protéger juridiquement et naturellement ;
- La Pointe des Châteaux, site emblématique de la CARL et de la Guadeloupe.

Bien que la Désirade soit un secteur intéressant d'un point de vue naturel, le Conservatoire du Littoral n'y possède aucun site car il y a beaucoup de propriétaires privés de grandes étendues. Il y a cependant un intérêt certain pour le Conservatoire à se positionner sur la Désirade.

D'autres sites hors propriété du Conservatoire ont été évoqués : l'arrière de Bois Jolan (pour limiter la pression humaine), Grand Baie (zone humide importante), les Salines, Anse à l'eau / Anse à la Gourde / Anse Tarar (où il y a des enjeux vis-à-vis des activités exercées sur sites comme la pêche ou les activités motorisées) et l'Anse des rochers où il y a une forêt sèche du littoral à préserver.

Pour certaines zones humides en mauvais état, telles que celle de la Pointe de la Verdure, il serait pertinent de lancer des études sur les moyens de revitalisation de cette zone humide.

10.3. Les entretiens avec les mémoires vivantes

Dans cette partie, les échanges avec les « mémoires vivantes » sont retranscrits sous format d'interviews :

(a) M. DABRICOT, résident du Gosier

Entretien avec Martial DABRICOT (martialdabricot15@gmail.com / 0690566906)

Le 23 Octobre 2018

Rencontre à la CARL

Présentation

Né en 1945 (73 ans) du Gosier, né à Grand-Baie

Habite à Labrousse (à l'époque on se rapprochait de la ville)

Pompier (chef de centre à partir de 1974) & Association de secourisme

Adjoint de sécurité du maire pendant 3 mandatures (Dr Gilot ancien maire du Gosier) : à réaliser le Plan Communal de Sauvegarde (PCS) et la cartographie des zones à risques

Conférencier sur les risques

Réalise des formation secouristes

À participer aux études BRGM plan séisme de la ville du Gosier (il y a 15 ans), des infos préventives sur les zones inondables, de nombreux forages pour se renseigner sur les mouvements de terrains et le projet Tsunahoule

Question 1 : Avez-vous vécu des évènements climatiques extrêmes (ouragans, pluies diluviennes, sécheresses, inondations, ...) ? Quelles ont été les conséquences de ceux-ci (destruction d'infrastructures, habitations, décès, ...) ?

- Plusieurs zones à risques violents : Port Blanc, Belle Plaine, entrée de Labrousse ;
- « Il fallait prendre des canots pour traverser en cas de pluies très importantes »
- Cyclones : 56 puis « les autres » Hugo, Luis, Marilyn, ...
- « La rivière reprend ses droits » (exemple de Baillif, hors zone d'étude)
- Risque le plus important : les inondations répétées à chaque épisode de pluies, liées au remblaiement des ravines notamment dans la zone de Belle Plaine, il y a déjà eu 1,5m à 2m d'eau mais rien n'est fait. De même pour la clinique de Choisy qui a déjà été inondée ;
- Le seul canal qui évacue l'eau de Belle Plaine (passe sous la Clinique) est sous dimensionné, des études sous en cours pour l'agrandir et le déblaiement du deuxième canal au niveau du parking du Tam Tam est prévu ;
- La houle a aussi un impact, même les petites agissent sur l'Anse Canot par exemple ou Bas du Fort qui est en dessous du niveau de la mer. En 1928, la houle cyclonique a atteint la 2x2 voies à Poucet (RN4) ;
- Risque important de chute de pierre et d'éboulement sur le territoire, avec des maisons endommagées.

Question 2 : Avez-vous observé, au fil des années, des modifications du territoire, du paysage dues au changement climatique (érosion & recul des plages, élévation du niveau de la mer, augmentation de la température de l'air et de l'eau, évènements climatiques extrêmes de plus en plus fréquents, submersion, ...) ?

- **Port de Saint Felix**, il y avait une dune, elle a été divisée par deux en 15 ans (entre 2000 et 2017) ;
- **Ilet du Gosier**, il y avait une bande de sable d'environ 80m on pouvait presque aller à pied à Anse Canot (250 m de long avant de se laisser porter par le courant) alors que maintenant on doit traverser à la nage. Cette bande a commencé à disparaître à partir de 1990. De plus à présent l'ilet est coupé en plusieurs parties.

Question 3 : Avez-vous observé, au fil des années, des changements dans les habitudes qui pourraient être liés au changement climatique ?

[Parle de la modernité]

- Augmentation de l'utilisation de fioul lourd par EDF ;
- Augmentation du nombre de voitures ;
- « Il y a 50 ans, il y avait très peu de voitures, on jouait à un jeu de pari sur les plaques automobiles paires ou impaires, on pouvait attendre 15 à 20 min avant qu'une voiture ne passe » ;
- « Nous aggravons la situation mais il y a des choses que nous ne contrôlons pas ».

Question 4 : comment est perçu le changement climatique par votre entourage ? Est-ce une réalité ? Le phénomène et ses impacts sont-ils connus ?

- Les anciennes générations étaient plus « écolo » que celles d'aujourd'hui mais elles étaient également plus pauvres ! Le tri était fait à la maison, les restes de repas donnés aux animaux. Les bouteilles en verre étaient ramassées, lavées et vendues par les habitants aux voitures de consignes.

[Parle de la gestion des déchets pour illustrer le manque de civilité et d'intérêt vis-à-vis de la protection de l'environnement]

- Attention aux aménagements autour des bornes d'apports volontaires afin de dissuader les dépôts sauvages. Un aménagement paysager autour des BAV permettrait d'éviter que les usagers ne jettent des sacs poubelles à la volée, en passant en voiture ;
- Il est important qu'il y ait de la répression des mauvais actes ou des convocations mais aussi que la CARL (le Gosier) ait sa propre déchetterie.
- **Pour que la population s'approprie la thématique du changement climatique, il faut traiter l'ensemble des sujets (notamment les déchets) sinon ça ne peut pas marcher car tout est global sur les sujets liés à l'environnement. Il est nécessaire de faire un travail de fond sur l'amélioration des comportements des usagers.**
- Association de Labrousse intéressée pour rejoindre les sentinelles de la CARL et s'impliquer dans la démarche PCAET.
- Proposition de réaliser des actions pilotes avec certains quartiers puis faire des reportages avant/après.
- Un état des lieux avec les communes est nécessaire avant d'aller discuter avec la population.
- **Importance d'entretenir ce que nous avons :** exemples de l'entretien des ravines en prévision des pluies saisonnières, qui ne sont entretenues nulle part si ce n'est aux Abymes. Les eaux de Labrousse sortent à Mathurin, à Géant Casino l'eau monte sur la 2x2 voies et passe parfois au-dessus du séparateur, l'eau contourne le Palais des Sports, pourtant il y a des petits canaux mais ils ne sont pas entretenus.
- Auparavant on était plus respectueux de la nature, après les week-ends de Pâques à la plage aucun déchet ne traînait ce qui n'est plus le cas maintenant. Tout le monde ramassait les déchets (adultes et enfants), avant le départ.

« Agressions continues de l'environnement »

[Parle de l'historique économique et de développement des communes CARL]

La route de Zevallos entre le Moule et Saint-François n'était pas goudronnée.

Saint-François : Après la fermeture de l'usine de Sainte-Marthe, il y a eu la construction du Golf.

Sainte-Anne : Le maire a refusé de vendre Bois Jolan aux grands groupes hôteliers.

Gosier : La ville s'est engagée à porter tous les réseaux (eau, électricité, etc.) pour accélérer le développement touristique hôtelier de la Pointe de la Verdure.

Question 5 : Avez-vous des photos, négatifs, illustrations d'antan de la commune ?

Non mais va se renseigner auprès son entourage

D'autres remarques et informations dont vous voudriez nous faire part ?

- Souligne l'importance de l'éducation des jeunes, notamment à l'environnement et au respect du territoire ;
- Rappel l'importance du tissu éducation / Développement Social de Quartier (DSQ) ;
- Propose que les agents communaux aient ½ journée à consacrer aux associations (de quartiers, culturelles, sportives, ...) par semaine.

(b) Mme BORDY, résidente de la Désirade

Entretien avec Nathalie BORDY (nathalie.bordy@mairiedeladesirade.fr / 0690641454)

Le 27 Avril 2019

Rencontre au bureau d'information touristique (BIT) de la Désirade

Présentation

Tranche d'âge : 50-60 ans

Responsable du BIT de la Désirade depuis 5/6 ans

Résidente à l'année depuis 17 ans

Question 1 : Avez-vous vécu des évènements climatiques extrêmes (ouragans, pluies diluviennes, sécheresses, inondations, ...) ? Quelles ont été les conséquences de ceux-ci (destruction d'infrastructures, habitations, décès, ...) ?

Oui, beaucoup d'évènements extrêmes lors de ces voyages et installations des par le monde à titre d'exemple concernant les cyclones : Hugo (Guadeloupe), David (Dominique), Irma & Maria (Désirade). Lors de ces derniers, il y a eu une vague de 9m à la plage à Fifi qui est rentrée à l'intérieur des terres.

Les conséquences plus personnelles que structurelles est une organisation (un reflex même) à anticiper ces évènements, il y a eu une adaptation à ces risques naturels au domicile d'une part (jamais de stock, mais équipée pour faire face à ces évènements [eau, bougies, radio, bâches, cordes], un jardin entretenu et pas d'arbres près de la maison, ...) et au travail d'autre part (protection du public, porte ouverte en cas d'urgence, mise en sécurité du bâtiment, ...). À cela s'ajoute une grande écoute de la nature.

Question 2 : Avez-vous observé, au fil des années, des modifications du territoire, du paysage dues au changement climatique (érosion & recul des plages, élévation du niveau de la mer, augmentation de la température de l'air et de l'eau, évènements climatiques extrêmes de plus en plus fréquents, submersion, ...) ?

- Augmentation des impacts des houles côtières, la mer rentre de plus en plus (NB : le BIT est inondable) ;
- Sécheresse pas de sentiment d'aggravation bien au contraire (se souvient d'une importante sécheresse qui a duré 3 ans, il y a 17 ans environ, depuis rien de comparable) ;
- Sargasse impact de plus en plus les côtes et la population, bien que les sargasses aient toujours existé auparavant il avait des échouages tous les 15 ans alors qu'à présent cela est récurrent et dans des proportions/quantités importantes ;
- Pluies importantes ne sont pas plus fréquentes ;
- Recul des plages de Baie-Mahault et du Souffleur ;
- Il y a de plus en plus de marées très hautes, l'eau monte à présent au niveau de la route et submerge le quai.

Question 3 : Avez-vous observé, au fil des années, des changements dans les habitudes qui pourraient être liés au changement climatique ?

Il a fallu s'adapter aux ruissèlements importants des pluies pour assurer la sécurité des constructions. Les sols sont en permanence en mouvement. Les gestions des eaux pluviales est une question primordiale pour la commune et l'intercommunalité.

Au vu de l'importance des houles côtières, une réflexion accrue sur les constructions littorales devrait être engagée.

À présent, un plan ORSEC adapté est envoyé une fois par ans à toutes les personnes (gîtes, restaurateurs, etc.) en lien avec le public (notamment les touristes peu habitués aux conditions climatiques des Antilles). La prévention est indispensable.

Question 5 : Avez-vous des photos, négatifs, illustrations d'antan de la commune ?

Nous apprenons que des photos d'antan sont disponibles aux archives départementales (sous peine de longues recherches).

(c) M. DURO, résident de Sainte-Anne

Entretien avec Jacques DURO (jacques.duro47@gmail.com / 0690352456)

Le 23 Octobre 2018

Rencontre à la CARL

Présentation

Né en 1947 (71 ans) dans les Grands-Fonds, à Sainte-Anne, puis scolarisé à Pointe-à-Pitre

Habite section Euchère sur le D102

29 ans en tant qu'architecte et ingénieur en environnement dans un bureau d'étude

8 ans en libéral

18 ans Agent de la commune de Sainte-Anne en aménagement du territoire

Question 1 : Avez-vous vécu des évènements climatiques extrêmes (ouragans, pluies diluviennes, sécheresses, inondations, ...) ? Quelles ont été les conséquences de ceux-ci (destruction d'infrastructures, habitations, décès, ...) ?

- À l'époque il y avait 2 saisons marquées : la saison sèche/le carême de février à juillet et la saison des pluies/d'hivernage d'août à janvier durant laquelle il pouvait y avoir beaucoup de pluie jusqu'à 48h « **les agriculteurs des Grands-Fonds ne pouvaient pas rejoindre à pied leur champs, il y avait jusqu'à 2m d'eau dans les fonds en bas des mornes** » ;
- Le cyclone de 54 (après vérification c'est sûrement celui de 56 BETSY) peu d'habitations à l'époque, habitations légères en bois qui n'ont pas toutes étaient détruites et une école venait d'être construite depuis 1 an 1/2 (avant il fallait aller au bourg de Sainte-Anne) le cyclone l'a détruite.

Question 2 : Avez-vous observé, au fil des années, des modifications du territoire, du paysage dues au changement climatique (érosion & recul des plages, élévation du niveau de la mer, augmentation de la température de l'air et de l'eau, évènements climatiques extrêmes de plus en plus fréquents, submersion, ...) ?

- « **La mer a tendance à reprendre sa place** ». Selon les anciens, la portion de route entre la sortie de Sainte-Anne et Bois Jolan était en bordure littoral, la mer allait jusque-là ;
- **La plage du bourg de Sainte-Anne** est exemple de l'érosion du littoral dont les cocotiers ont à présent les pieds dans l'eau ;
- Retour de la nature, des terrains agricoles sont rendus à la nature.

Question 3 : Avez-vous observé, au fil des années, des changements dans les habitudes qui pourraient être liés au changement climatique ?

- **« Beaucoup de choses ont changé »**

[Parle de la modernité, société, ...]

- La population est plus importante, les gens changent, l'évolution est plus structurelle que liée au changement climatique, les liens sociaux ont évolué, le respect envers les aînés n'est plus ce qu'il était, ...
- **« Il y a peu de personnes qui écoutent les anciens ».** Ils ont une expérience certaine sur l'alimentation, les cultures et la préparation aux cyclones. Ils savaient comment agir sans eau et électricité post passage de cyclones (récit des anciens sur le vécu du cyclone de 1928). Ils savaient quoi planter, par exemple, deux cultures peuvent rester en terre en toute saison car peu impactées par le climat : la patate douce et le manioc. Ceci permettrait d'avancer vers l'autonomie alimentaire.

Question 4 : comment est perçu le changement climatique par votre entourage ? Est-ce une réalité ? Le phénomène et ses impacts sont-ils connus ?

- **Peu de gens se rendent compte du changement climatique, certains rigolent ...**

[Fait un parallèle avec la gestion des déchets]

- **À l'époque « Chaque chose avait son utilité »**, par exemple le rhum était en fût et on venait avec sa mesure pour la remplir ;
- Suite à une formation sur l'environnement en 1997, il essaye de sensibiliser son entourage au tri des déchets mais c'est difficile car il n'y avait que deux déchetteries à l'époque. On en parle beaucoup plus à présent et c'est très important, il faut continuer, mais certains ne comprennent toujours pas l'intérêt. Autour de chez lui, c'est propre, il n'y a pas d'encombrant [mais il habite à proximité de la déchetterie NDLR] ;
- Les mares ont disparu alors que par le passé elles étaient nécessaires pour les points d'eau et l'alimentation du bétail. Il en est de même pour l'usage des citernes qui était courant auparavant.

Question 5 : Avez-vous des photos, négatifs, illustrations d'antan de la commune ?

NON mais va se renseigner dans son entourage auprès d'un photographe et d'un ancien collègue historien.

D'autres remarques et informations dont vous voudriez nous faire part ?

[Souhaite parler de la nature]

- Il a observé que c'était plus boisé autour de chez lui. Son explication : auparavant il y avait des agriculteurs qui déboisaient pour faire des cultures dans les Grands-Fonds, aujourd'hui il n'y a plus d'agriculteurs. À l'époque, il pouvait voir la mer de chez lui et ses voisins car on voyait aisément d'un morne à un autre) aujourd'hui ce n'est plus le cas.
- À l'époque, au mois de mars/avril, lors des sécheresses tout était très sec, pour nourrir le bétail il fallait attendre la saison de la canne pour leur donner les restes ou couper des branchages dans la forêt. Par ailleurs, les mares ont disparu, on s'en sert plus pour le bétail ou pour la maison (à l'époque on y lavait le linge car pas de réseau d'eau publique) et il faut les entretenir et les décrasser. Quand il pleut on peut quand même voir leur emplacement car l'eau s'y accumule.
- Parle d'un besoin de reconstituer le lien intergénérationnel, pour faire suivre aux nouvelles générations ce que les anciens d'aujourd'hui ont reçu de leurs aînés.

(d) M.FERUS, résident de Sainte-Anne

Entretien avec Edgard FERUS (0690906920)

Le 25 Octobre 2018

Rencontre à la CARL

Présentation

Né en 1962 (56 ans) à Sainte-Anne (Grands-Fonds)

Président de l'association Kontakaz

Question 1 : Avez-vous vécu des événements climatiques extrêmes (ouragans, pluies diluviennes, sécheresses, inondations, ...) ? Quelles ont été les conséquences de ceux-ci (destruction d'infrastructures, habitations, décès, ...) ?

Sécheresses extrêmes « ce n'est pas régulier » → les terres se desséchaient, se fendaient et les mares s'asséchaient.

- **L'indicateur le plus marquant est les mares** : avant certaines ne s'asséchaient jamais en grande sécheresse mais cela est de plus en plus fréquent à présent ;
- **Il y a toujours eu des pluies importantes en octobre** auparavant lors de la rentrée scolaire (qui avait lieu en octobre NDLR), les parents achetaient toujours des manteaux ou parapluies aux enfants, etc. Mais aujourd'hui ce n'est plus le cas ;
- **Le cyclone Ines** (1966 NDLR) avait tout détruit mais les maisons étaient moins solides que maintenant, elles étaient en tôle ou en bois ;
- **Le cyclone Hugo** (1989 NDLR) a été encore plus dévastateur, il a même démonté des maisons en dures.

Question 2 : Avez-vous observé, au fil des années, des modifications du territoire, du paysage dues au changement climatique (érosion & recul des plages, élévation du niveau de la mer, augmentation de la température de l'air et de l'eau, événements climatiques extrêmes de plus en plus fréquents, submersion, ...) ?

- Dans les Grands-Fonds, la verdure disparaît en raison de la sécheresse. Bien que le paysage soit de manière générale vert (particulièrement dans les fonds), beaucoup de clairières sont observées (les arbres ont perdu leur feuillage) mais en **carême le paysage est attaqué surtout sur les plateaux** et même dans les Fonds or dans les années 70-80 on n'avait pas ça ;
- Il y avait beaucoup d'étangs dans la région **de Bel Etang** (Sainte-Anne) auparavant (il y a 20 ans), mais ce n'est plus le cas aujourd'hui ;
- **La mare de Grand Maison** ne s'asséchait jamais (il y a une dizaine d'année) à présent les feuilles ont envahi la mare.

Question 3 : Avez-vous observé, au fil des années, des changements dans les habitudes qui pourraient être liés au changement climatique ?

- Auparavant **les agriculteurs allaient abreuver leurs bœufs dans les mares or comme celles-ci s'assèchent ils se sont mis à apporter de l'eau** et à la stocker dans de vieux réfrigérateurs (source de pollution) ;
- **Il y a un temps les cultures dans les Grands-Fonds étaient très productives**, tout le monde plantait ;
- À présent, il y a moins d'eau, les Grands-Fonds ont perdu leur vivacité de culture et il n'y a plus de jeunes agriculteurs présents dans les Grands-Fonds.

Question 4 : comment est perçu le changement climatique par votre entourage ? Est-ce une réalité ? Le phénomène et ses impacts sont-ils connus ?

- **Les gens d'un certain âge s'interrogent et disent que « les temps changent » [en créole]**
- Les jeunes ont moins de repères, ce n'est pas dans leurs préoccupations.

Question 5 : Avez-vous des photos, négatifs, illustrations d'antan de la commune ?

NON

D'autres remarques et informations dont vous voudriez nous faire part ?

Souhaite parler de la nature

- Auparavant il y avait beaucoup d'orangers dans les GF, on en offrait à Noël, à présent il n'y en a plus ;
- Les arbres sont atteints de maladie : ils ont de la poudre noire sur les feuilles, cela est apparu il y a 10 ans, cette poudre empêche les arbres de vivre correctement, les fruits n'arrivent pas à maturité. Par exemple, les papayers ne portent qu'une seule fois avant de mourir ou alors les pommes Cythère sont toutes petites ;

[Parle de la société]

- Il y a un rejet de la culture par les jeunes, les grands parents fonctionnaient avec la nature, auparavant il y avait toujours un boucan derrière la maison mais à présent les gens vont jeter ça dans la nature. Ils étaient plus préoccupés par la santé de la nature que maintenant ;

« **La terre valait quelque chose, la terre donnait la vie** » Les jeunes ne s'intéressent pas à la terre, avant on plantait plus maintenant on jette tous à la poubelle (il n'y a plus de recyclage naturel). Les restes de repas étaient donnés au porc.

- **Gaspillage alimentaire : les fruits locaux pourrissent sous les arbres sans être cueillis / récoltés ;**
Avant, les goyaves étaient cueillies, on en faisait de la gelée pour le goûter des enfants. En sortant de l'école les enfants allaient dans les bois cueillir les fruits locaux (mangues, goyaves, abricots pays, ...). Maintenant les fruits pourrissent au pied des arbres. Les arbres fruitiers sont plus proches les uns des autres car les fruits qui pourrissent donnent de nouveaux arbres.
- « **Les gens ont tourné le dos à la nature, la nature est-elle fâchée ?** » Une réconciliation avec la nature mérite d'être faite ;
- Proposition : on peut donner des activités aux gens → produire des fruits dans les fonds par exemple.

10.4. L'outil IMPACT'CLIMAT

Ce diagnostic de vulnérabilité a été réalisé sur la base des données de l'Observatoire Régional de l'Energie et du Climat (OREC) de Guadeloupe dans le cadre de sa mission d'observation territoriale qui consiste à collecter les données énergie et climat à l'échelle de l'EPCI. Leur rapport sera disponible en annexe du plan climat air énergie territorial.

10.4.1. Méthodologie

La méthodologie utilisée pour réaliser ce diagnostic de vulnérabilité est tirée de l'outil Impact 'Climat de l'ADEME.

L'outil propose une démarche en 3 étapes :

1 L'analyse de l'exposition du territoire : le climat actuel, le climat futur et ses conséquences supposées.

- 2 **L'analyse de la sensibilité du territoire** : il s'agit « d'une photographie du territoire à un instant t » via des indicateurs sélectionnés pour leur pertinence et leur disponibilité. Cette étape permet d'identifier les domaines les plus sensibles sous le climat actuel, concernées par des impacts connus.
- 3 **L'évaluation de la vulnérabilité du territoire** : cette dernière étape consiste à évaluer l'impact attendu, appelé vulnérabilité, sur les domaines identifiés sous le prisme des projections climatiques. Le terme de « vulnérabilité » peut être défini comme le produit du croisement entre « sensibilité » et « exposition aux aléas climatique ».

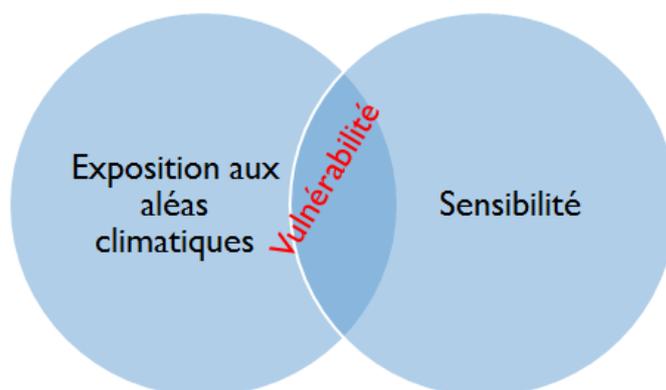


Figure 111 : Lien entre exposition, sensibilité et vulnérabilité, méthodologie ADEME

La sensibilité et l'exposition sont cotées de 1 à 4.

L'échelle d'évaluation de la sensibilité est la suivante : 1 = Négligeable ; 2 = Mineure ; 3 = Modérée ; 4 = Majeure.

L'échelle d'évaluation de l'exposition est la suivante : 1 = Rare ; 2 = Peu probable ; 3 = Probable ; 4 = Très probable.

L'échelle de vulnérabilité va de 1 à 16 allant d'une vulnérabilité limitée (1-2) puis modérée (3-4), en passant par critique (6-9) et enfin significative (12-16).

La mission réalisée par l'OREC, permet de caractériser la vulnérabilité de la Communauté d'agglomération de la Riviera du Levant selon plusieurs domaines d'activité touchant la population, le milieu et l'activité économique :

- ▶ **Populations** : Aménagement du territoire & Santé
- ▶ **Milieus** : Biodiversité & Ressource en eau
- ▶ **Activités économiques** : Tourisme, Activités industrielles, Energie, Pêche

L'agriculture n'a pas été traité dans ce profil. Il fait actuellement l'objet d'une étude particulière menée en partenariat avec l'INRA et Météo-France dans le cadre du projet EXPLORER. Les premiers résultats seront présentés au cours de l'année 2019.

Les activités industrielles et l'aquaculture n'ont pu être traitées, faute de données disponibles ou de expertises disponibles.

Les causes de sensibilité et d'exposition seront présentées ci-dessous, mais nous vous invitons à lire le rapport complet de l'OREC présent en annexe de ce document.

10.4.2. Diagnostic de vulnérabilité : domaine de la biodiversité

Un fort degré d'endémisme caractérise la faune et la flore Guadeloupéenne. Le caractère archipélagique de la Guadeloupe a permis le développement d'espèces que l'on ne retrouve pas ou plus sur d'autre territoire. Depuis 1992, la diversité de notre écosystème a permis à la Guadeloupe d'être désigné « Réserve de Biosphère d'Archipel de la Guadeloupe » par l'UNESCO ; Ce qui lui confère une reconnaissance internationale.

Néanmoins, la biodiversité locale est soumise à de forte pression environnementale : la pollution, la destruction d'habitats, les espèces exotiques envahissantes et la surexploitation des ressources. Les dégradations induites par ces pressions environnementales sont d'autant plus accentuées par le changement climatique.

(a) Indicateur 1 : La couverture corallienne vivante

► Sensibilité

Cet indicateur ne traduit pas à lui seul l'état de santé du récif mais apporte un premier élément de réponse que l'on peut associer au développement des macro-algues ou encore à l'observation des phénomènes de blanchiment et des maladies coralliennes (e.g, « bande noire » et « bande blanche »). (Réseau REEF CHECK)

Depuis 2007, la Direction de l'Environnement (DEAL Guadeloupe) développe un programme de sensibilisation et de suivi des récifs coralliens selon la méthode « Reef-Check ». Les objectifs du programme « Reef-Check » sont de suivre annuellement l'état de santé des récifs coralliens sur 8 stations pérennes réparties sur le territoire, et de sensibiliser les usagers et gestionnaires sur la préservation des récifs.

Dans le cadre de la Directive européenne Cadre sur l'Eau (DCE), un suivi du réseau de surveillance des eaux littorales est mené en Guadeloupe depuis 2008 par le bureau d'études CREOCEAN en utilisant notamment le paramètre « Recouvrement corallien » sur 16 stations récifales.

Sur la période d'observation de 2009 à 2016, le recouvrement corallien par secteur varie dans un intervalle de 9% à 29%, l'ensemble de ces secteurs corallien fluctuant chaque année.

Selon les éléments présentés ci-dessus, en 2016, les secteurs de la Désirade présentent les proportions de corail vivant les plus importantes (> 20%), contrairement au secteur du Sud Grande-Terre qui présentent un recouvrement faible (<12%).

La sensibilité est considérée comme « Majeure »

► Exposition à l'horizon 2030

Une augmentation de la température de l'eau menacerait le fragile équilibre qui relie les polypes et les zooxanthelles, provoquant le phénomène de blanchissement des coraux et leur mort si cette situation dure plus d'un mois. À cela s'ajoute, l'acidification des océans qui pourrait entraîner une diminution des carbonates, principal composant du squelette et les coquilles des organismes marins.

L'agitation des vagues en cas d'évènements cycloniques peut induire la cassure ou l'arrachage du squelette et indirectement la remise en suspension de sédiments facteur de stress. Par ailleurs, les récifs coralliens constituent une protection naturelle des zones côtières faces aux aléas climatiques et limite l'érosion côtière.

L'exposition est considérée comme « Très Probable »

(b) Indicateur 2 : La surface de forêt marécageuse

► Sensibilité

Le Parc National a réalisé un état des lieux en 2010 de la forêt marécageuse de Guadeloupe, estimant celle-ci sur une vaste étendue pouvant atteindre 2 600 ha essentiellement autour du lagon du Grand Cul-de-sac Marin.

Elle joue un rôle important dans la régulation des écoulements terrigènes qui affectent les écosystèmes marins côtiers. Dans le contexte du réchauffement climatique en cours et de ses effets attendus à moyen terme, cette formation paraît particulièrement menacée car elle serait prise en étau entre l'expansion des formations halophytes accompagnant le relèvement du milieu marin en aval, herbiers marins et mangroves, et les contraintes anthropiques et les reliefs montagneux empêchant sa progression vers l'amont.

Sur la période d'observation entre 1996 (la carte écologique de Guadeloupe) et 2010 (état des lieux des zones humides) la Guadeloupe a perdu 38 ha en surface de forêt marécageuse.

La sensibilité est considérée comme « Majeure »

► **Exposition à l'horizon 2030**

La température et la disponibilité de l'eau conditionnent directement la physiologie et la biologie des végétaux. Les aléas élévation des températures et renforcement du contraste saisonniers des pluies auraient pour conséquence de modifier la stabilité du milieu.

L'exposition est considérée comme « Probable »

10.4.3. Diagnostic de vulnérabilité : domaine de la ressource en eau

La forte irrégularité spatiale des précipitations et la disparité des reliefs sont à l'origine du réseau hydrographique très diversifié de l'archipel. L'île volcanique de Basse-Terre est drainée par plus de 50 cours d'eau à écoulement permanent, alors que le réseau hydrographique des autres îles de l'archipel est essentiellement composé de "ravines" qui ne coulent que lors de précipitations importantes, lorsque les sols sont saturés en eau.

Les cours d'eau de Basse-Terre se caractérisent par de faible linéaire et des bassins versants de petite taille (10 à 30 km²). Seule exception, le bassin versant de la Grande Rivière à Goyave dont la surface atteint 158 km². La Grande Rivière à Goyave est ainsi le plus important cours d'eau de la Guadeloupe.

Le réseau hydrographique de Basse-Terre est alimenté principalement par les eaux de ruissellement, mais est également soutenu par de petites nappes perchées. Son régime hydrologique est de type torrentiel et largement influencé par les pluies journalières et les variations climatiques saisonnières.

Enfin les nappes souterraines de la Grande-Terre, de Marie-Galante permettent de compléter la ressource disponible pour satisfaire les besoins en eau potable et en irrigation.

(a) Indicateur 1 : Niveau piézométrique

► **Sensibilité**

La recharge de la nappe de Grande-Terre est uniquement assurée par l'infiltration d'eau météorique et l'analyse de la pluviométrie depuis 2008 rend compte de l'évolution de son alimentation. Les prélèvements en nappe ont par ailleurs diminué depuis quelques années, ce qui explique cette tendance relativement stable des niveaux d'eau.

La sensibilité est considérée comme « Mineure »

► **Exposition à l'horizon 2030**

Le risque majeur de cet aléa est la baisse de la recharge de la nappe. En saison humide, les pluies plus intenses augmentent le phénomène de ruissellement et réduit les infiltrations. En saison de séche, le manque d'eau pourrait compromettre la recharge de la nappe.

L'exposition est considérée comme « Probable »

10.4.4. Diagnostic de vulnérabilité : domaine de l'aménagement du territoire

L'aménagement du territoire est la politique publique qui consiste à planifier et coordonner l'utilisation du sol, l'organisation du bâti, ainsi que la répartition des équipements et des activités dans l'espace géographique.

Liées à l'évolution de notre cadre de vie et de notre société, les questions d'aménagement portent sur des aspects complexes et interdépendants.

(a) Indicateur 1 : Zones en risque de surcotes centennales

► Sensibilité

En Guadeloupe, les surcotes atmosphériques (c'est-à-dire les élévations du niveau d'eau dues au passage d'un ouragan) peuvent atteindre voire dépasser les 4 mètres localement. Les zones littorales avec les pentes les plus douces, comme celles du grand et du petit cul de sac marins, sont les plus sensibles. C'est le cas aussi des côtes exposées aux houles, comme le sud Grande-Terre. Pour le climat actuel, les surcotes centennales peuvent atteindre voire dépasser les 1,5 mètres.

Les travaux réalisés dans le cadre du projet FEDER C3AF indiquent que les surcotes centennales devraient assez peu varier dans les prochaines décennies compte tenu des connaissances actuelles sur l'évolution de l'activité cyclonique. En revanche, l'élévation du niveau de la mer aura pour conséquences qu'une surcote aura un impact beaucoup plus important qu'aujourd'hui. L'évolution des zones de mangrove et des barrières de corail peut aussi jouer un rôle, qui reste encore à quantifier.

La sensibilité est considérée comme « Modérée »

► Exposition à l'horizon 2030

L'intensification des événements cycloniques ajoutée à l'élévation du niveau de la mer pourrait entraîner des phénomènes de submersion marines lors de leurs passages sur l'Archipel.

L'exposition est considérée comme « Très Probable »

10.4.5. Diagnostic de vulnérabilité : domaine de la santé

La santé est définie par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) comme « un état de complet bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement en une absence de maladie ou d'infirmité. Pour être en bonne santé, il faut que les besoins nutritionnels, sanitaires, éducatifs, sociaux et affectifs soient satisfaits. »

Le changement climatique et ses impacts provoquent des modifications de notre environnement qui de fait impactent la santé humaine. Les impacts potentiels sur les conditions de vie sont multiples : les ressources alimentaires, l'eau, l'air, les infrastructures, ...

L'évolution des conditions de vie détermineront l'état de santé global de la population, et sa vulnérabilité face à l'émergence de nouvelles maladies.

(a) Indicateur 1 : Part de personnes âgées de 75 ans et plus vivant seules

► Sensibilité

Le recensement de la population Guadeloupe de 2013, présente 7% des personnes âgées de 75 ans et plus contre 9% en France Hexagonale. Selon l'Insee l'archipel Guadeloupe en 2030, représenteraient plus de 28 % de personnes âgées de plus de 65 ans et plus de la population totale guadeloupéenne.

Actuellement le territoire de la riviéra du levant fait partie des territoires ayant une proportion de personnes âgées de 75 ans et plus vivant seules entre 36% et 38%.

La sensibilité est considérée comme « Mineure »

► Exposition à l'horizon 2030

Les 75 ans et plus vivant seule peuvent présenter des facteurs de fragilité au cours du vieillissement. L'augmentation des températures pourraient avoir pour conséquence une diminution du confort thermique.

L'exposition est considérée comme « Probable »

(b) Indicateur 2 : Nombre de nouvelles admissions en ALD¹⁰⁷ pour insuffisance respiratoire chronique grave

► Sensibilité

Cet indicateur part du postulat que les changements climatiques sont susceptibles d'impacter la santé des habitants.

Sur la période 2012-2014, en moyenne, chaque année 189 personnes ont bénéficié d'une admission en ALD (Affection Longue Durée) pour insuffisance respiratoire chronique grave, soit 2,2% du nombre total des nouvelles admission en ALD de Guadeloupe.

La communauté de la Riviera du levant plus précisément la commune du Gosier, fait partie des agglomérations qui présente le plus fort taux d'admission pour insuffisance respiratoire chronique grave soit un taux compris entre 49 et 51 pour 100 000 habitants. Nous constatons que sur la commune du Gosier le taux d'admission est supérieur à 54%.

La sensibilité est considérée comme « Modérée »

► Exposition à l'horizon 2030

Selon leur taille (granulométrie), les particules fines pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérigènes.

L'augmentation de l'exposition à ces particules pourraient fortement impacter les personnes fragiles telles que les enfants et les personnes âgées.

Sur l'environnement, les effets de salissure des bâtiments et des monuments sont les atteintes à l'environnement les plus évidentes.

► L'exposition est considérée comme « Probable »

10.4.6. Diagnostic de vulnérabilité : domaine de l'économie

L'économie de la Guadeloupe est principalement axée autour de l'agriculture, l'industrie agro-alimentaire et le tourisme. La Guadeloupe est caractérisée par un dynamisme économique, avec un fort taux de création d'entreprises, le développement de certains secteurs, la structuration et la modernisation d'autres. Néanmoins, notre archipel doit faire face à plusieurs défis liés notamment à son insularité, son éloignement avec l'Hexagone, au premier rang desquelles figure un taux de chômage très élevé : 22,4 % en 2017. La prolifération des sargasses et les problématiques de la gestion et de la distribution de l'eau sont par ailleurs des défis que la Guadeloupe doit relever pour préserver son attractivité, essentielle pour l'économie touristique.

En 2017 le climat des affaires de la Guadeloupe est affecté par des événements sociaux, politiques et climatiques. En début d'année, le risque de propagation de la crise guyanaise. En fin d'année, ce sont les épisodes cycloniques Irma et Maria suivis de l'incendie du CHU régional qui fragilisent l'archipel.

(a) Indicateur 1 : Part des foyers fiscaux déclarant moins de 10 000€

► Sensibilité

La Direction générale des finances publiques (*DGFiP*) est une administration publique centrale française qui dépend du ministère de l'économie et des Finances. Elle gère la fiscalité de l'État français et des collectivités territoriales qui s'impose aux particuliers et aux entreprises, en définit les règles juridiques, en assure le recouvrement, et en instruit les contentieux fiscaux.

¹⁰⁷ ALD = Affection Longue Durée

Entre 2011 et 2017 nous observons que la part des foyers fiscaux déclarant moins de 10 000€ est relativement stable. En 2017, nous observons que le territoire de la Riviera du levant présente un peu moins de 50% des foyer fiscaux déclarant moins de 10 000€ par an.

La sensibilité est considérée comme « Mineure »

► **Exposition à l'horizon 2030**

L'augmentation des températures augmenterait le besoin de rafraîchissement des ménages et provoquerait en parallèle l'augmentation de la demande électrique des ménages. L'augmentation en intensité de phénomène extrêmes comme les cyclones, les inondations fragilise potentiellement la structure résidentielle et le confort matériel des ménages.

L'exposition est considérée comme « Probable »

10.4.7. Diagnostic de vulnérabilité : domaine du tourisme

D'après le baromètre de l'Organisation mondiale du tourisme (OMT), le tourisme est en forte progression dans la Caraïbe (+7 %) dépassant le rythme de croissance annuel des grandes régions du tourisme dans le monde (entre +4 % et +5 %). La Guadeloupe n'est pas à l'écart de cette dynamique avec des indicateurs de fréquentation touristique (trafics aéroportuaire et maritime) en hausse. Cette évolution favorable s'accompagne d'une amélioration de l'activité dans l'hôtellerie.

Le patrimoine naturel est considéré comme étant la principale ressource de l'industrie touristique des Outre-Mer et les conditions climatiques sont des déterminants de ce patrimoine. En Guadeloupe, 69% des touristes choisissent les Îles de Guadeloupe pour la plage, la mer et les loisirs marins mais, 27% la choisissent avant tout pour la diversité des paysages qu'offre la destination.

(a) Indicateur 1 : Répartition des nuitées sur le territoire

► **Sensibilité**

L'observatoire régional du tourisme a pour mission de mesurer les effets de la politique touristique menée par la Région Guadeloupe. Il aide notamment à porter un jugement sur la politique mise en place. Le deuxième objectif de cette structure est de fournir aux acteurs du secteur touristique les données économiques qui permettent de qualifier l'état du tourisme en Guadeloupe.

Les visiteurs de notre destination choisissent à 45% des hébergements situés dans les communes du Gosier, de Saint-François et de Sainte-Anne. Les communes du Gosier (21%), de Saint-Anne (13%) et de Saint-François (11%) attirent près de la moitié des visiteurs. La Désirade héberge 0,4% des visiteurs.

La CARL concentre la majorité de l'offre touristique hôtelière de la Guadeloupe mais propose une offre diversifiée et composée d'hôtel, de gîtes, de villas d'appartements touristiques, mais aussi d'offre de séjour chez l'habitant.

La sensibilité est considérée comme « Majeure »

► **Exposition à l'horizon 2030**

Dans un premier temps en termes de dégradation du confort thermique pour les visiteurs. La haute saison (mi-décembre –mi-avril), devrait être particulièrement impactée par les fortes chaleurs (besoin en climatisation) et la sécheresse (besoin en eau).

Dans second temps de nombreuses conséquences induites pourraient avoir un impact sur le tourisme dans nos îles : la gestion de la ressource en eau en période de sécheresse, l'évolution du trait de côte et le risque pour les plages en érosion (Sainte-Anne, La Perle, Raisin clairs ...), impacts sur la biodiversité locale.

L'exposition est considérée comme « Probable »

(b) Indicateur 2 : Evolution historique du trait de côte sur les côtes basses sableuses et/ou à galets

► Sensibilité

En Guadeloupe, le littoral concentre les principaux enjeux socio-économiques et environnementaux de l'archipel. C'est un milieu très important pour l'attractivité du territoire liée à l'activité touristique. A titre d'exemple, 80% des activités effectuées pendant le séjour en 2017 sont prioritairement consacrées aux activités balnéaires (plages, rivières et sport d'eau confondues).

A l'image de sa géologie complexe, le littoral de l'archipel de la Guadeloupe est particulièrement diversifié. On y retrouve des environnements de falaise, de mangroves, des aménagements urbains et portuaires ainsi que des nombreuses plages. Parmi ces environnements, les côtes basses sableuses et à galets représente 18% du littoral de la Guadeloupe, soit un linéaire de 110 km.

Les côtes basses sableuses ou à galets de l'unité du sud de la Grande-Terre sont concernées par des reculs importants entre 1950 et 2013, allant de 1 m à 7 m par an, sur des zones situées le long de la Riviera du Levant et à la Pointe des Châteaux. La plage de Saint-Félix, la Pointe de la Saline, l'est de la plage du Bois Jolan, l'Anse à l'ouest de la Pointe Gros Bœuf et l'Anse des Salines sont exposées à de forts taux de recul sur la période pluri-décennale.

Entre 1998 et 2013, des reculs importants (entre 1 m et 3 m par an) des côtes basses sableuses ou à galets ont également été remarqués, à l'est de la plage des Raisins Clairs et vers le lieu-dit Espérance à Saint-François. L'unique secteur présentant une avancée significative au sein de cette unité se situe à l'Anse du Belley, avec des taux supérieurs à 1 m par an d'avancée entre 1950 et 2013. Il est intéressant de noter que les variations maximales du rivage entre 1950 et 2013 permettent d'estimer que les sites de Saint-Félix, l'Anse des Salines, la Pointe de la Saline et l'Anse de Belley ont subi des variations de l'ordre de 50 à 150 m.

La sensibilité est considérée comme « Modérée »

► Exposition à l'horizon 2030

L'augmentation du niveau moyen de la mer ainsi que l'intensification des événements de fortes intensités pourraient aggraver l'érosion des plages déjà observée sur certains sites.

Par ailleurs, le réchauffement des eaux de surfaces ainsi que l'acidification des océans pourraient affecter le développement des récifs coralliens. Ceci pourra avoir des conséquences sur la production de sédiment, la morphologie ainsi que la courantologie locale avec des effets indirects sur les plages associées à ce type d'environnement.

L'exposition est considérée comme « Très probable »

10.4.8. Diagnostic de vulnérabilité : domaine de l'énergie

En 2016, le volet énergie du Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) et le Plan régional de l'énergie (PRERURE) de Guadeloupe ont été remplacés par un seul outil de planification, la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), prévue par la Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

Le décret n°2017-570 validant la PPE de Guadeloupe 2016-2023 a été adopté le 19 avril et publié au journal Officiel n°94 du 21 avril 2017.

La PPE de Guadeloupe vise à renforcer l'action du territoire en matière de :

- Maîtrise de la demande d'énergie ;
- Efficacité énergétique ;
- Développement des énergies renouvelables.

Elle pose le nouveau cadre de développement dans ces domaines et vise l'autonomie énergétique à l'horizon 2030. La PPE de Guadeloupe entend faire évoluer le paysage énergétique de la Guadeloupe vers une moindre dépendance aux combustibles fossiles afin de réduire les émissions locales de gaz à effet de serre et de polluants.

(a) Indicateur 1 : Transition énergétique de la Guadeloupe

► Sensibilité

La Guadeloupe se caractérise par la diversité de ses sources d'énergie, et en particulier les énergies renouvelables. En plus du fuel et du charbon, qui constituent l'essentiel des ressources énergétiques, la Guadeloupe a su développer de nombreuses sources d'énergies renouvelables : la géothermie, la biomasse, mais également l'hydraulique, l'éolien, le photovoltaïque. 6 % de l'énergie consommée en Guadeloupe en 2017 est d'origine renouvelable.

L'augmentation des consommations d'énergie amorcée en 2015 se confirme en 2017 : +1,1%. Cette évolution des consommations cache une grande disparité selon les types d'usage de l'énergie : le domaine des transports progresse en moyenne (+ 1,5%), alors que le domaine de l'électricité diminue (-1,9%). La production d'électricité à partir d'énergies renouvelables augmente de 14% en un an et atteint son plus haut niveau, avec une part de 20,49% dans le mix électrique.

La sensibilité est considérée comme « Modérée »

► Exposition à l'horizon 2030

Les périodes de sécheresses impactent les productions renouvelables telles que l'hydroélectricité et la bagasse. L'hydroélectricité pourrait être impacté par la baisse de débit des cours d'eau. Tandis que la production d'électricité à partir de la bagasse est directement corrélé au rendement de la canne. Une diminution du rendement pourrait de fait impacter la quantité de bagasse produite et ainsi sa valorisation énergétique. L'ensemble des sources d'énergie peuvent être impacté par les événements extrêmes que sont notamment les cyclones.

L'augmentation des températures augmenterait le besoin de rafraichissement des ménages et provoquerait l'augmentation de la demande électrique.

L'exposition est considérée comme « Probable »

10.4.9. Diagnostic de vulnérabilité : domaine de la pêche

En 2011 la pêche et l'aquaculture ont produit 32% de la richesse créée par le secteur primaire. En Guadeloupe, les activités de pêche ont conservé leur caractère artisanal. La pêche se pratique à petite échelle, à la journée sur des embarcations inférieures à 12 mètres, propulsées par des moteurs hors-bords, et composées à 95% d'unités non pontées, les « saintoises ».

Elle se répartit en deux catégories :

- La pêche côtière exercée dans les 12 miles à proximité des côtes de l'île. Les prises sont les espèces démersales côtières (lambis, langoustes, mérours, ainsi que d'autres espèces liées aux récifs coralliens).
- La pêche au large, qui se caractérise par des sorties en mer d'une durée comprise entre 24 et 120 heures. Les prises sont composées essentiellement d'espèces hauturières migratrices dites pélagiques (marlins, bonites, thons, thazards...).

Le développement du secteur de la pêche se voit aujourd'hui limité par :

- la contamination des sols et du milieu marin à la chlordécone (pesticide organochloré utilisé pour le traitement des bananeraies ;
- l'apparition d'une espèce invasive, le poisson lion, depuis 2009 ;
- la prolifération des algues cyguatoxiques et l'arrivée des algues sargasses ;
- La densification des usages des eaux côtières et l'étranglement de la zone économique exclusive (95 978 km²) française dans cette région.

(a) Indicateur 1 : Production pêche estimée en poids vif par espèce

► Sensibilité

Le système d'information halieutique (SIH) constitue le réseau d'observation des ressources halieutiques et des usages associés de l'Ifremer. Il répond à une des missions de service d'intérêt public de l'Ifremer visant à connaître, évaluer, mettre en valeur les ressources des océans et permettre leur exploitation durable.

En 2016, la répartition entre les espèces pélagiques et espèces côtières pêchées tend vers une rupture de l'équilibre observé les années précédentes. En effet, 46 % des espèces pêchées sont des « côtières », qui vivent pour la plupart en interaction avec le sol et le récif corallien qui constituent leurs zones refuges. Les pélagiques migrateurs représentent, 54% des volumes pêchées et sont fortement dépendants des paramètres physiques et chimiques des masses d'eau dans lesquelles elles circulent : circulation, température, teneur en oxygène et teneur en phytoplancton et zooplancton.

La pêche guadeloupéenne s'oriente progressivement vers une pêche plus au large, ce qui s'explique notamment par les interdictions et restrictions de la pêche côtière en conséquence de la contamination à la chlordécone. On note également une diminution de 18% de la production de pêche entre 2010 et 2016.

La sensibilité est considérée comme « Modérée »

► Exposition à l'horizon 2030

L'augmentation de la température des masses d'eau, l'acidification des océans et les événements extrêmes de type cyclonique pourraient provoquer une forte mortalité corallienne par blanchissement, voire la disparition des récifs coralliens. Les poissons côtiers seraient directement impactés par les bouleversements induits des écosystèmes côtiers. Pour les écosystèmes pélagiques, l'inquiétude porte sur la fragilisation de la production phytoplanctonique des microalgues à squelette calcaire dû à l'augmentation de l'acidité des masses d'eau : base de la pyramide trophique pélagique.

L'intensification des épisodes cycloniques entraînerait l'intensification des phénomènes de houle (cyclonique) qui provoqueraient à leur tour la destruction des parcs d'engins, des installations aquacoles en mer (cages). Les navires, les infrastructures et les équipements portuaires seraient également exposés et de ce fait vulnérable. La production de pêche pourrait ainsi fortement diminuer.

La modification de la circulation thermo haline pourrait modifier les aires de répartition des espèces et serait propice au développement d'espèces invasives telles que le poisson lion.

L'exposition est considérée comme « Très Probable »

(b) Indicateur 2 : Nombre de jours de non sortie des pêcheurs

► Sensibilité

Sur la période de 2010 à 2016, la période d'inactivité des bateaux de pêche diminue de 13%. Néanmoins bien que le nombre de jour de sortie des pêcheurs soit plus important les produits issus de la pêche diminuent.

En 2010, la période d'activité de la pêche permettait de produire 430 tonnes/mois (7.5 mois), alors qu'en 2016 bien que la période plus longue (8.1 mois) la production ne permet de produire que 328 tonnes/mois. Les pêcheurs Guadeloupéens sortent plus et pourtant pêchent moins.

La sensibilité est considérée comme « Modérée »

► Exposition à l'horizon 2030

L'intensification des épisodes cycloniques entraînerait l'intensification des phénomènes de houle (cyclonique) qui provoqueraient à leur tour la destruction des parcs d'engins, des installations aquacoles en mer (cages). Les navires, les infrastructures et les équipements portuaires seraient également exposés et de ce fait vulnérable.

On note également que le nombre de jour de sortie est fortement corrélé à l'indicateur de production. L'invasion de sargasses est directement liée aux sorties des navires de pêche.

L'exposition est considérée comme « Très Probable »

10.4.10. Synthèse des résultats

Selon les indicateurs, la vulnérabilité est de 6 à 16 allant de modéré à critique. Il n'y pas de domaine en vulnérabilité limitée, cela s'explique soit par une exposition importante aux effets du changement climatique soit par une sensibilité exacerbée souvent du fait de la pression humaine sur les milieux. Les domaines les plus vulnérables sont sujet aux deux phénomènes. Il est par ailleurs important de souligner la forte interdépendance de chaque domaine les uns avec les autres, cela aura une importance cruciale lors de la phase de réalisation du plan d'action.

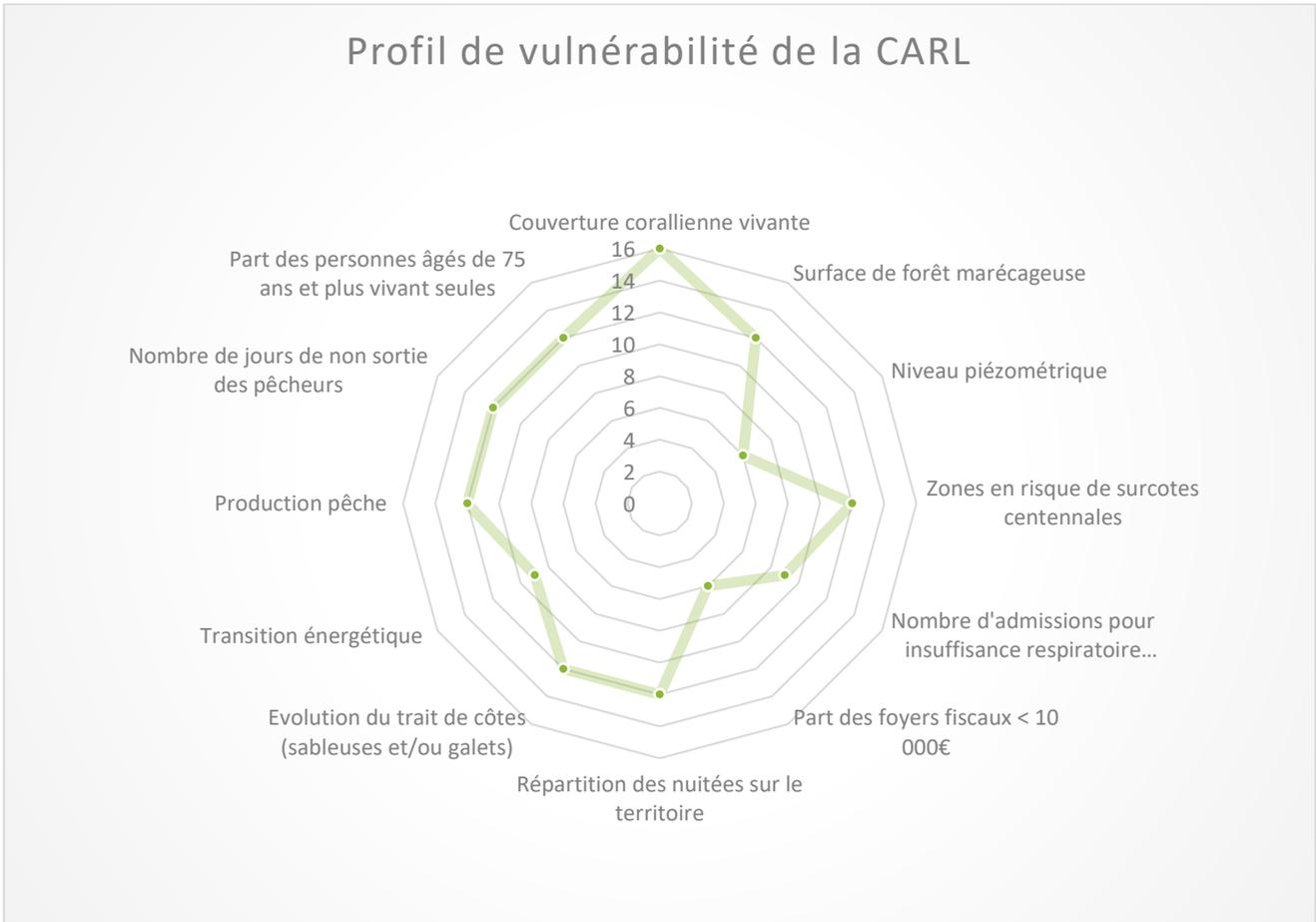


Figure 112 : Profil de vulnérabilité de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant (Source : OREC)

10.5. Cartographie des enjeux

10.5.1. Cartes 3D sur images satellites par communes des aléas cyclonique et inondation

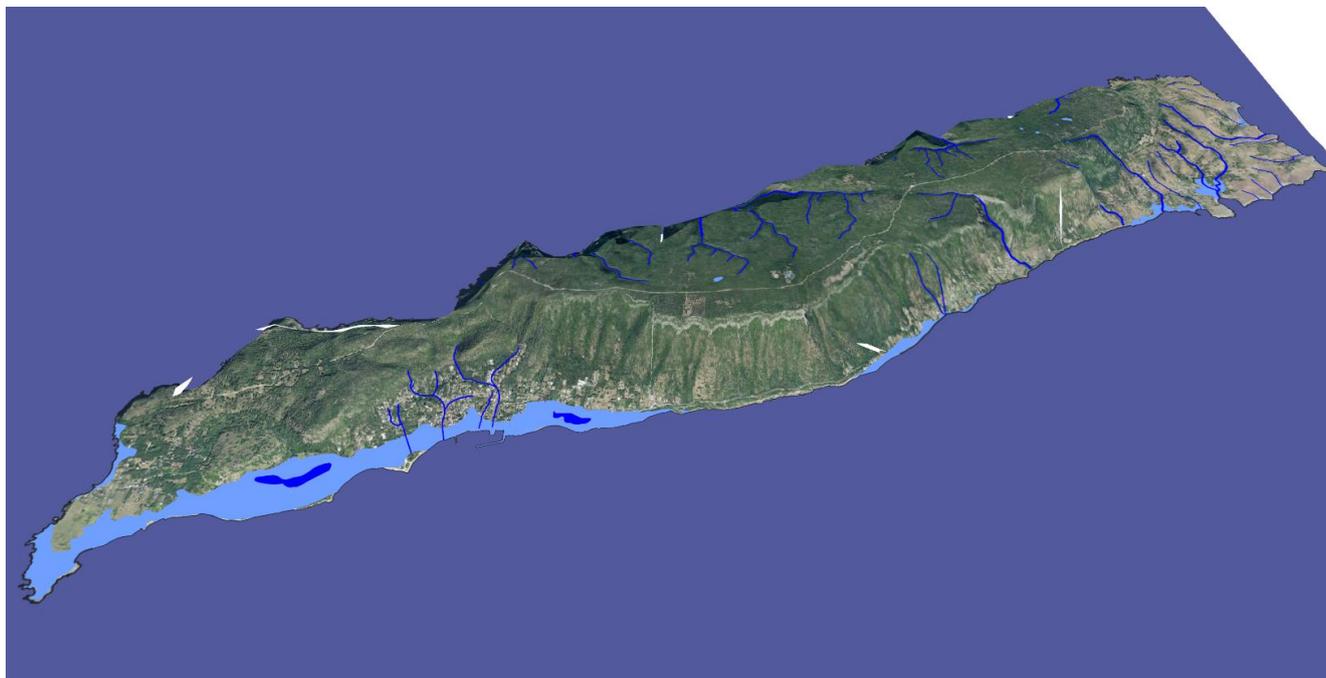


Figure 113 : Modélisation 3D sur images satellites des aléas cyclonique et inondation sur la commune de la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)



Figure 114 : Modélisation 3D sur images satellites des aléas cyclonique et inondation sur la commune de Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)



Figure 115 : Modélisation 3D sur images satellites des aléas cyclonique et inondation sur la commune de Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)



Figure 116 : Modélisation 3D sur images satellites des aléas cyclonique et inondation sur la commune de Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

10.5.2. Cartographie 3D et reliefs par communes des aléas cyclonique et inondation

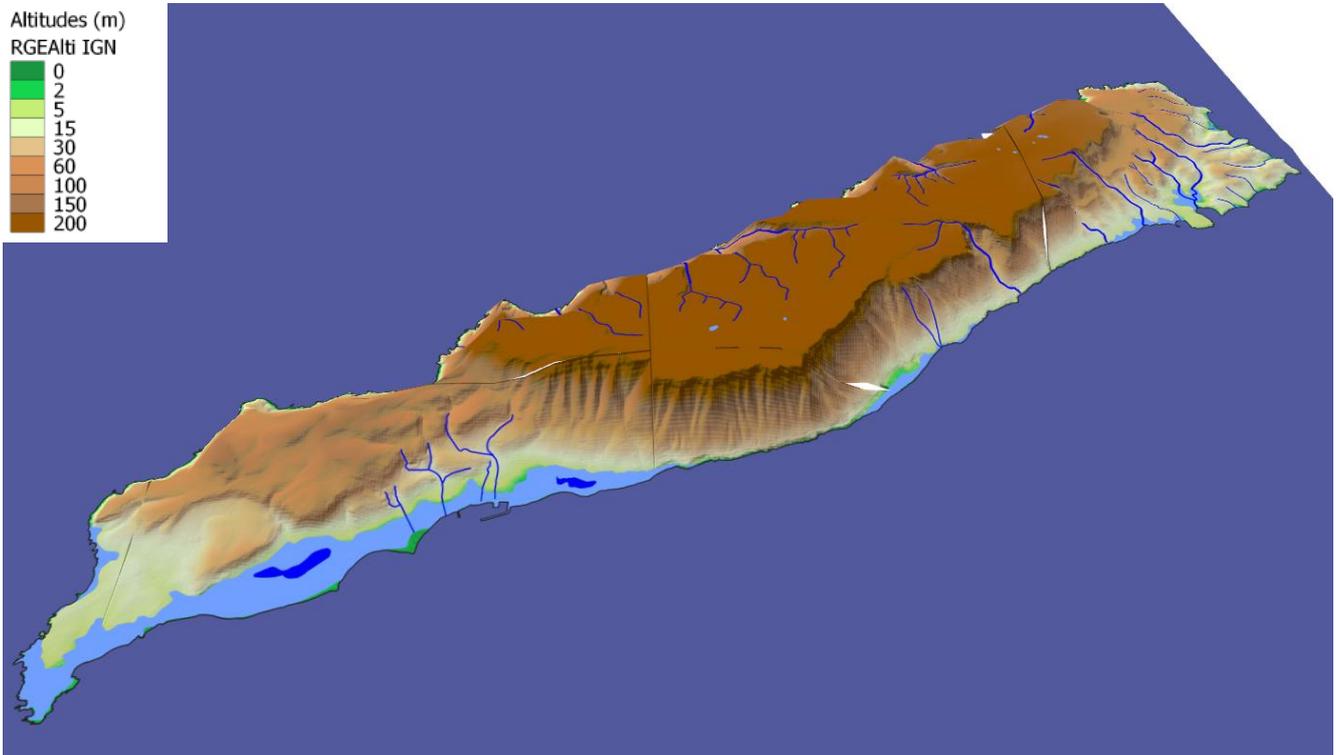


Figure 117 : Modélisation 3D et reliefs des aléas cyclonique et inondation sur la commune de la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

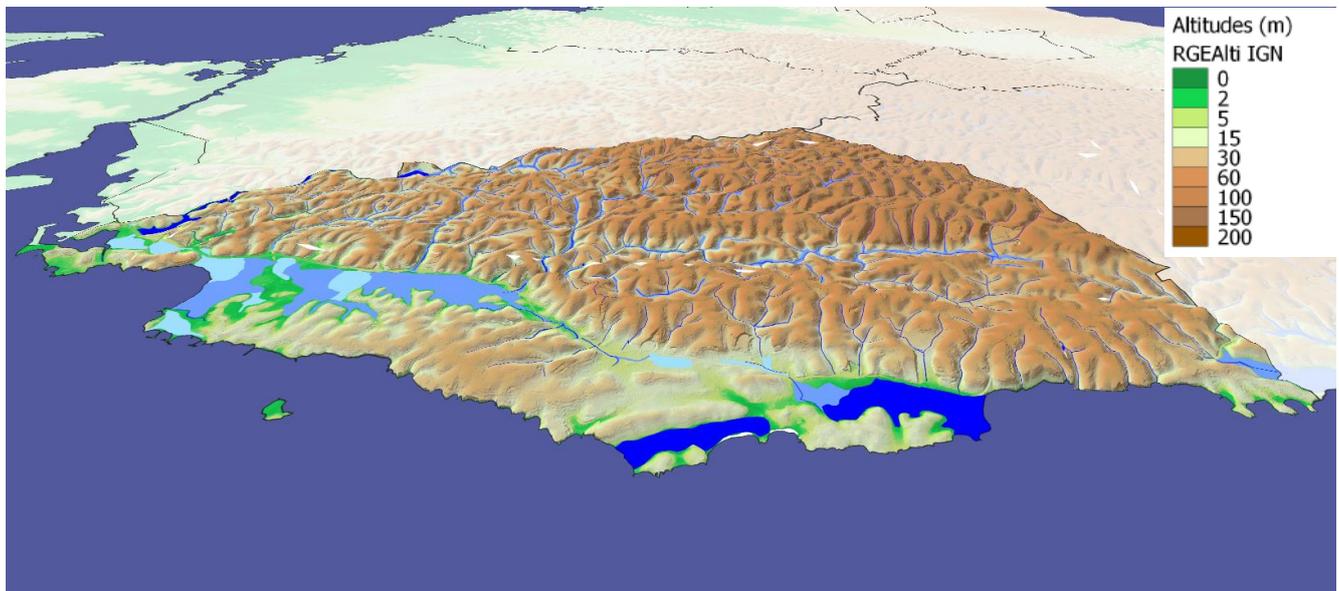


Figure 118 : Modélisation 3D et reliefs des aléas cyclonique et inondation sur la commune du Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

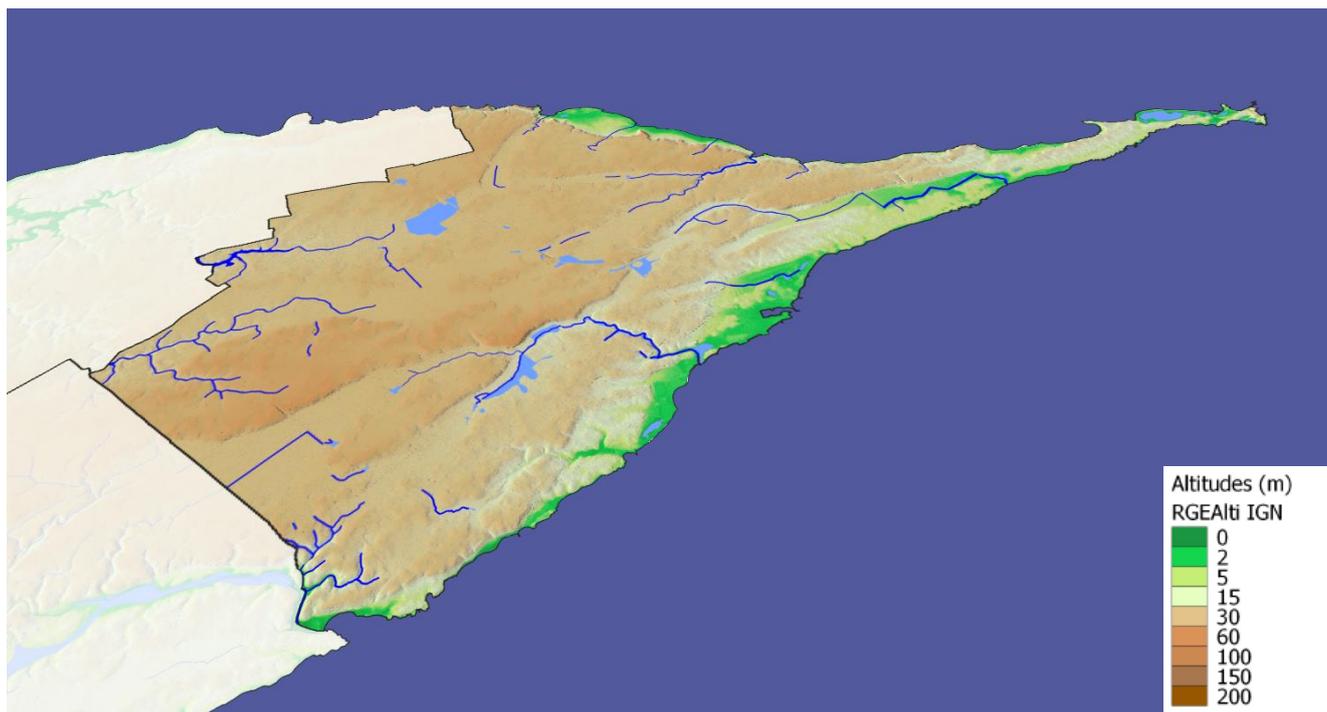


Figure 119 : Modélisation 3D et reliefs des aléas cyclonique et inondation sur la commune de Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

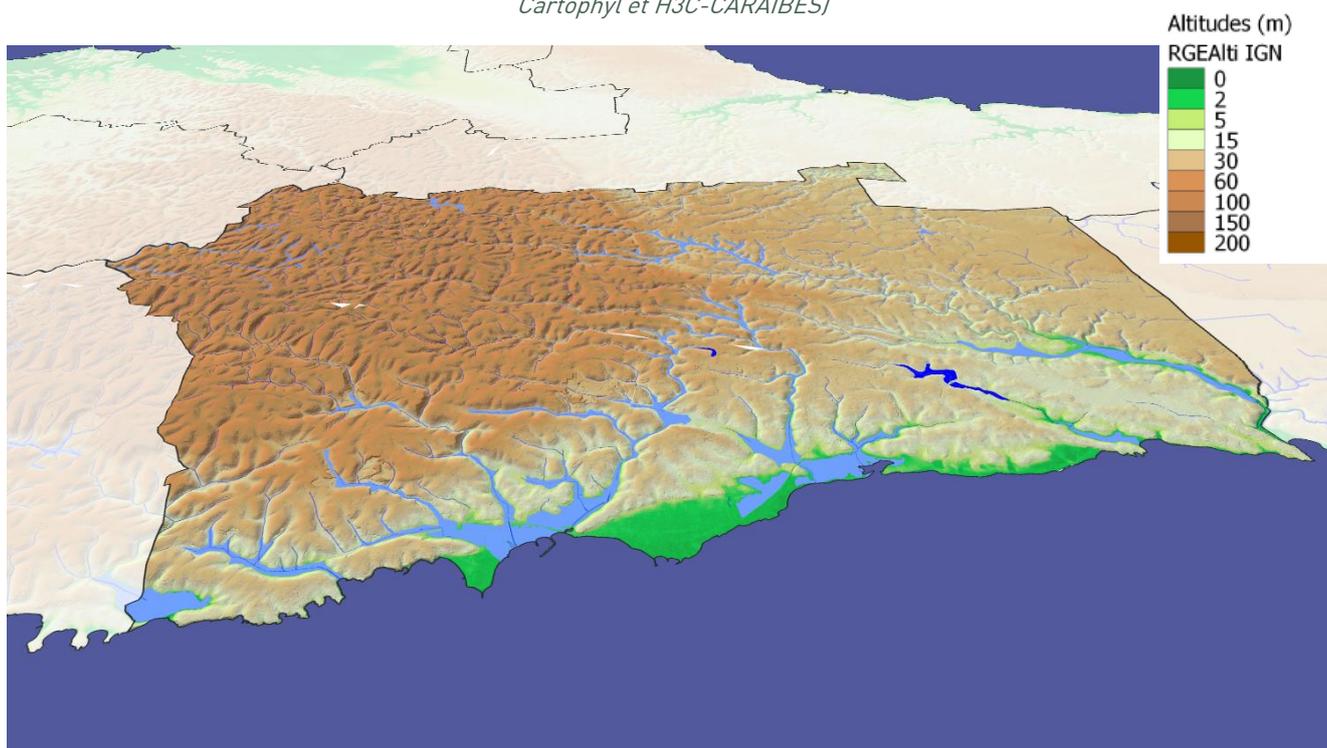


Figure 120 : Modélisation 3D et reliefs des aléas cyclonique et inondation sur la commune de Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

10.5.3. Cartes zoomées de l'aléa cyclonique

(a) Commune de la Désirade



Figure 121 : Carte 1/2 de l'aléa cyclonique à la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

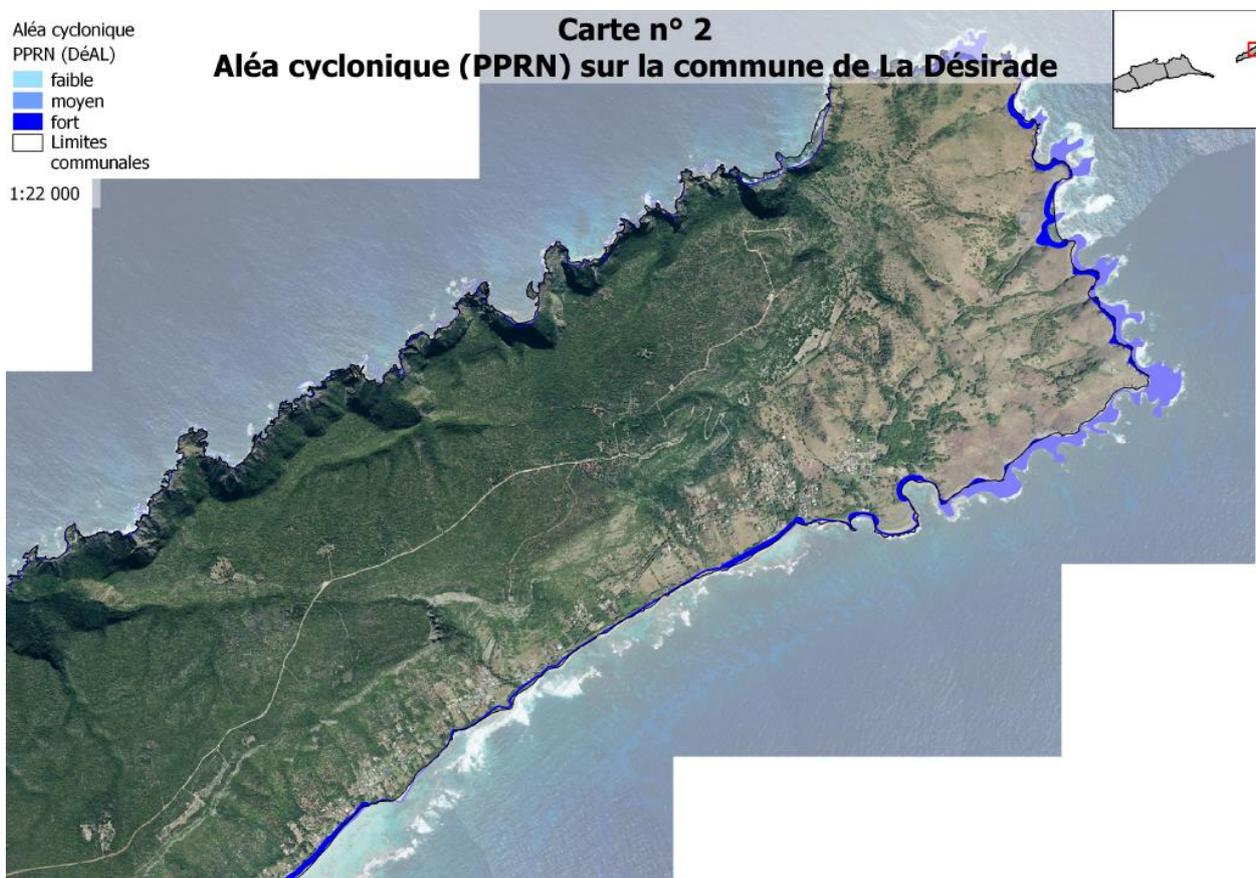


Figure 122 : Carte 2/2 de l'aléa cyclonique à la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

(b) Commune du Gosier

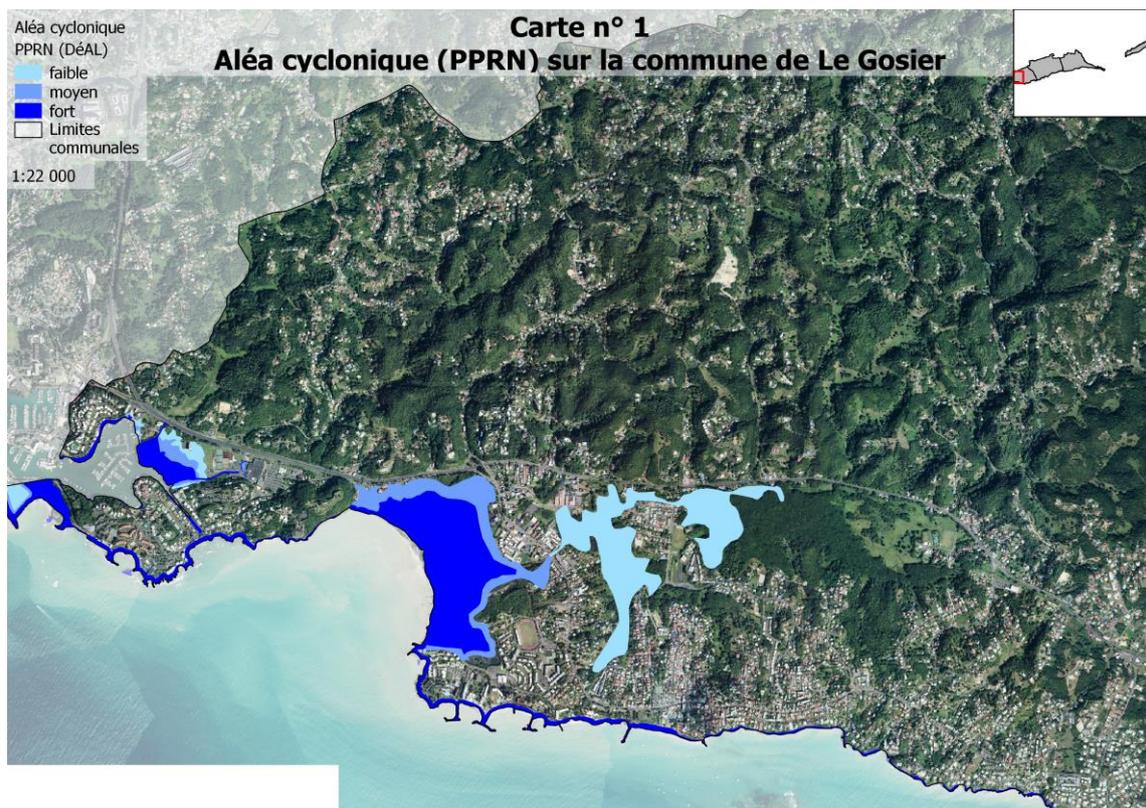


Figure 123 : Carte 1/3 de l'aléa cyclonique sur le Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

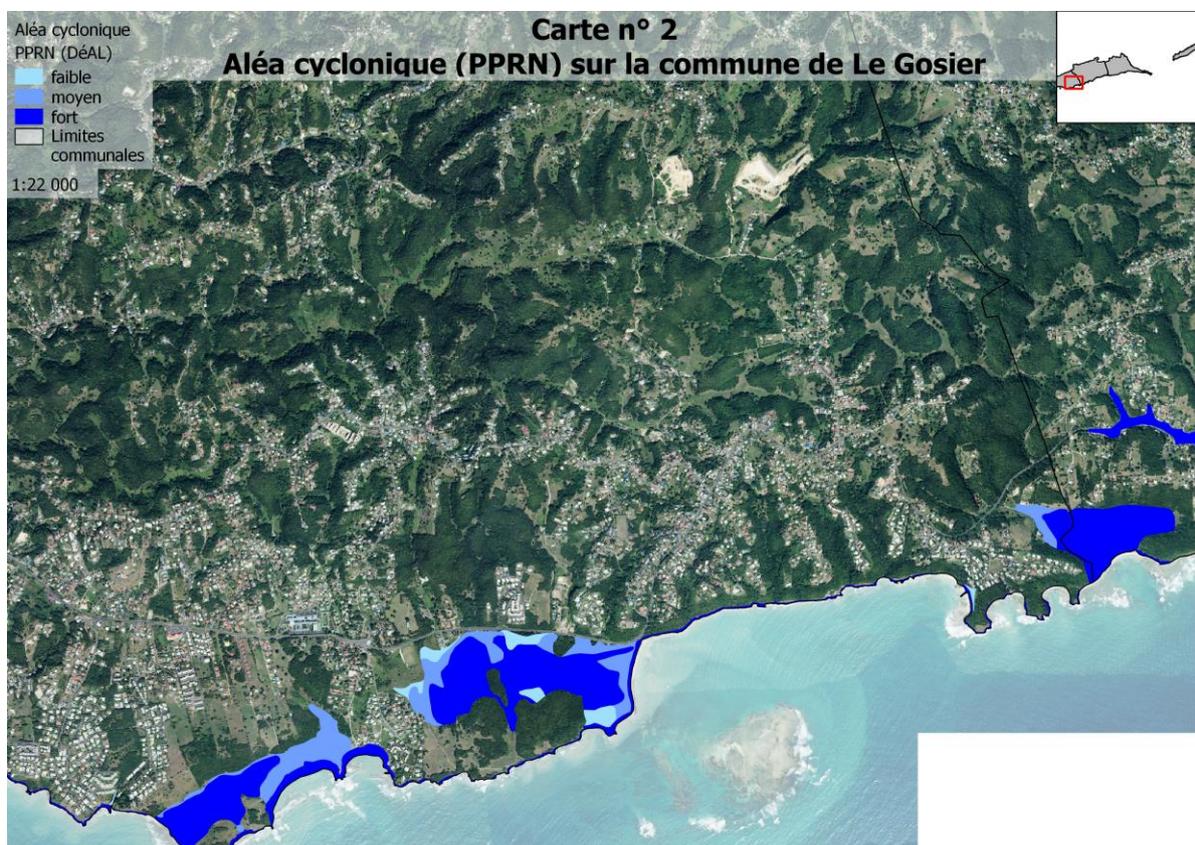


Figure 124 : Carte 2/3 de l'aléa cyclonique sur le Gosier (source : Cartophyl)



Figure 125 : Carte 3/3 de l'aléa cyclonique sur le Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

(c) Commune de Saint-François

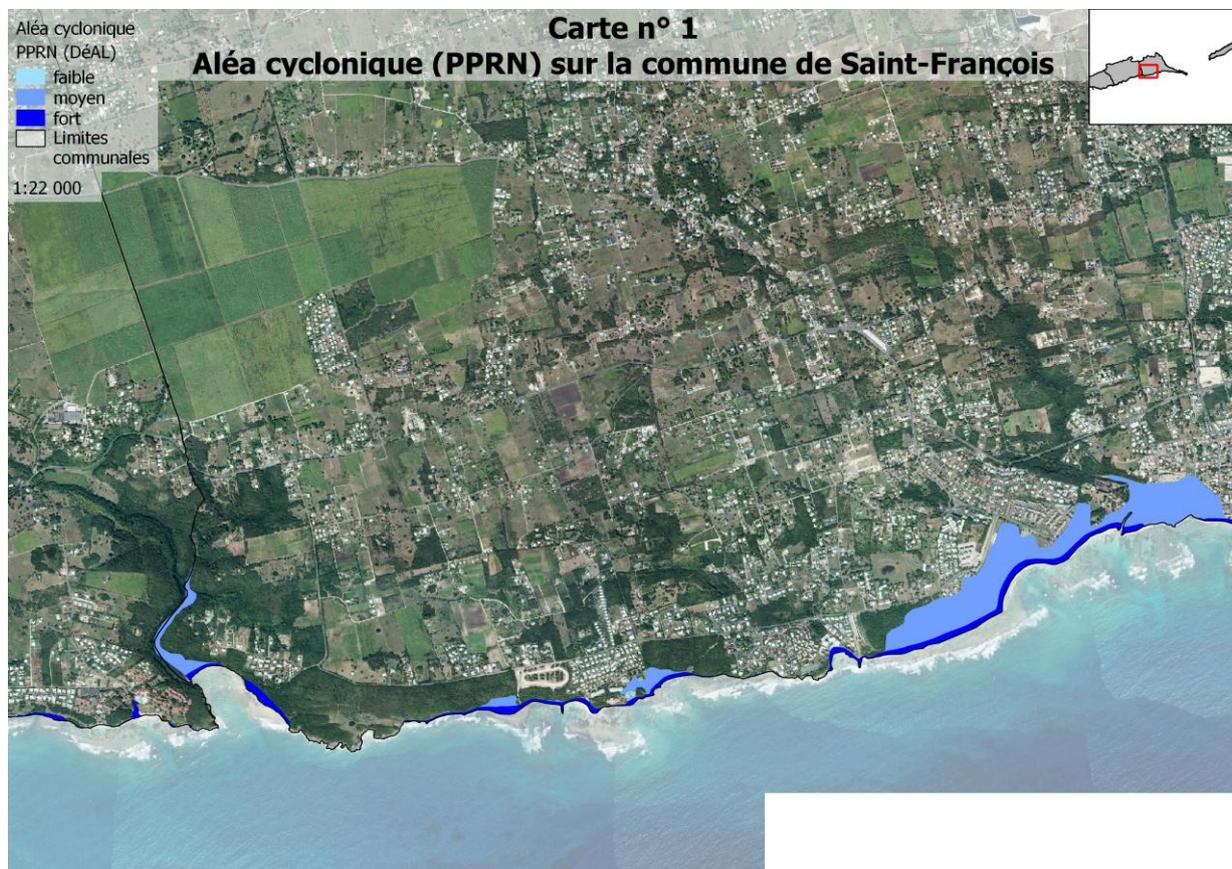


Figure 126 : Carte 1/5 de l'aléa cyclonique sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

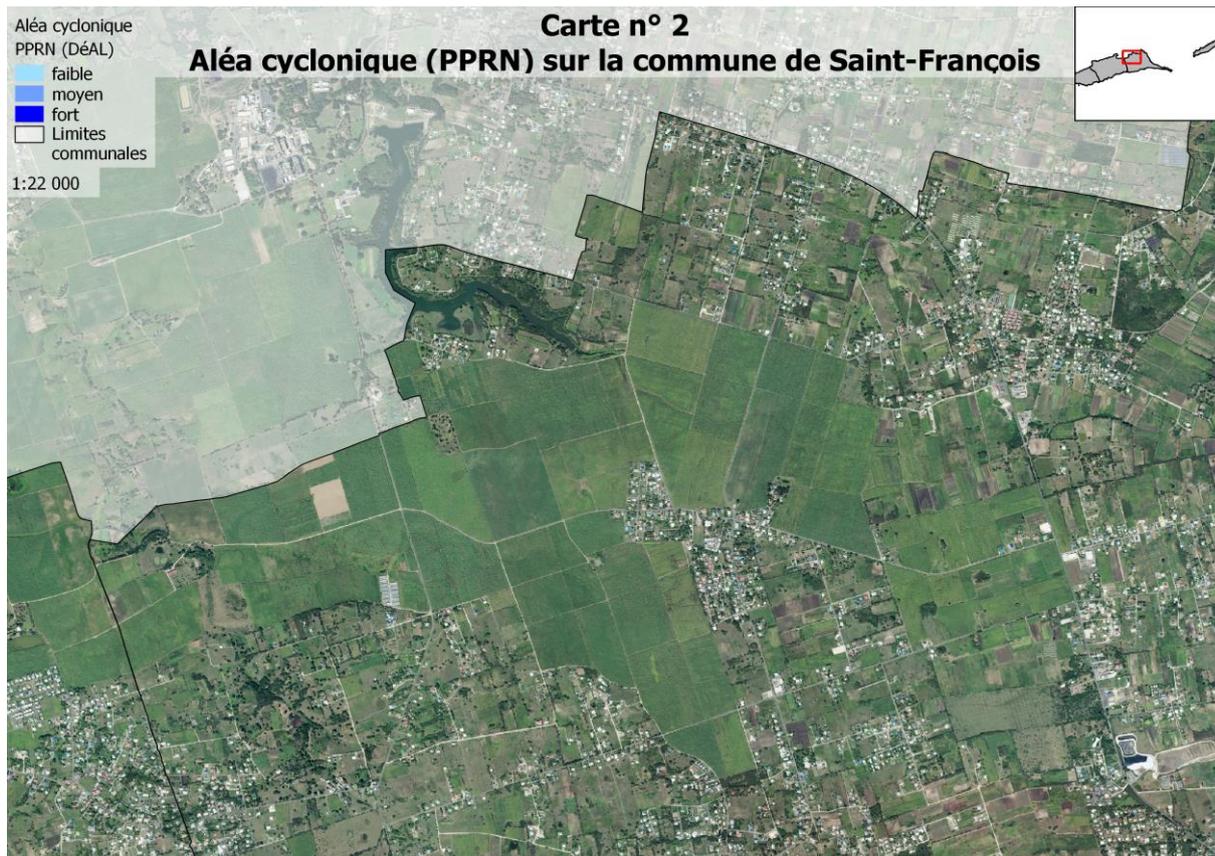


Figure 127 : Carte 2/5 de l'aléa cyclonique sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

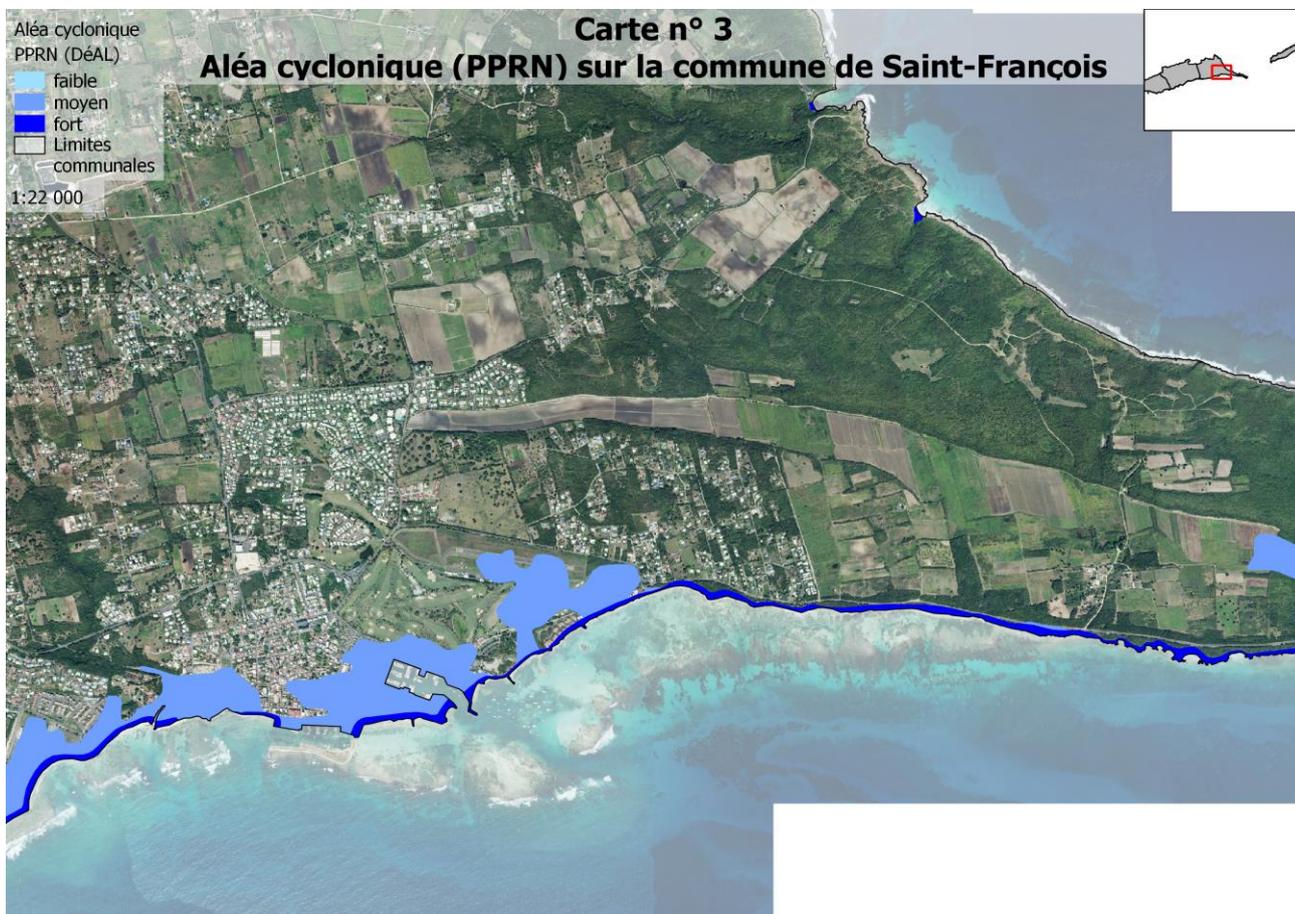


Figure 128 : Carte 3/5 de l'aléa cyclonique sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)



Figure 129 : Carte 4/5 de l'aléa cyclonique sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

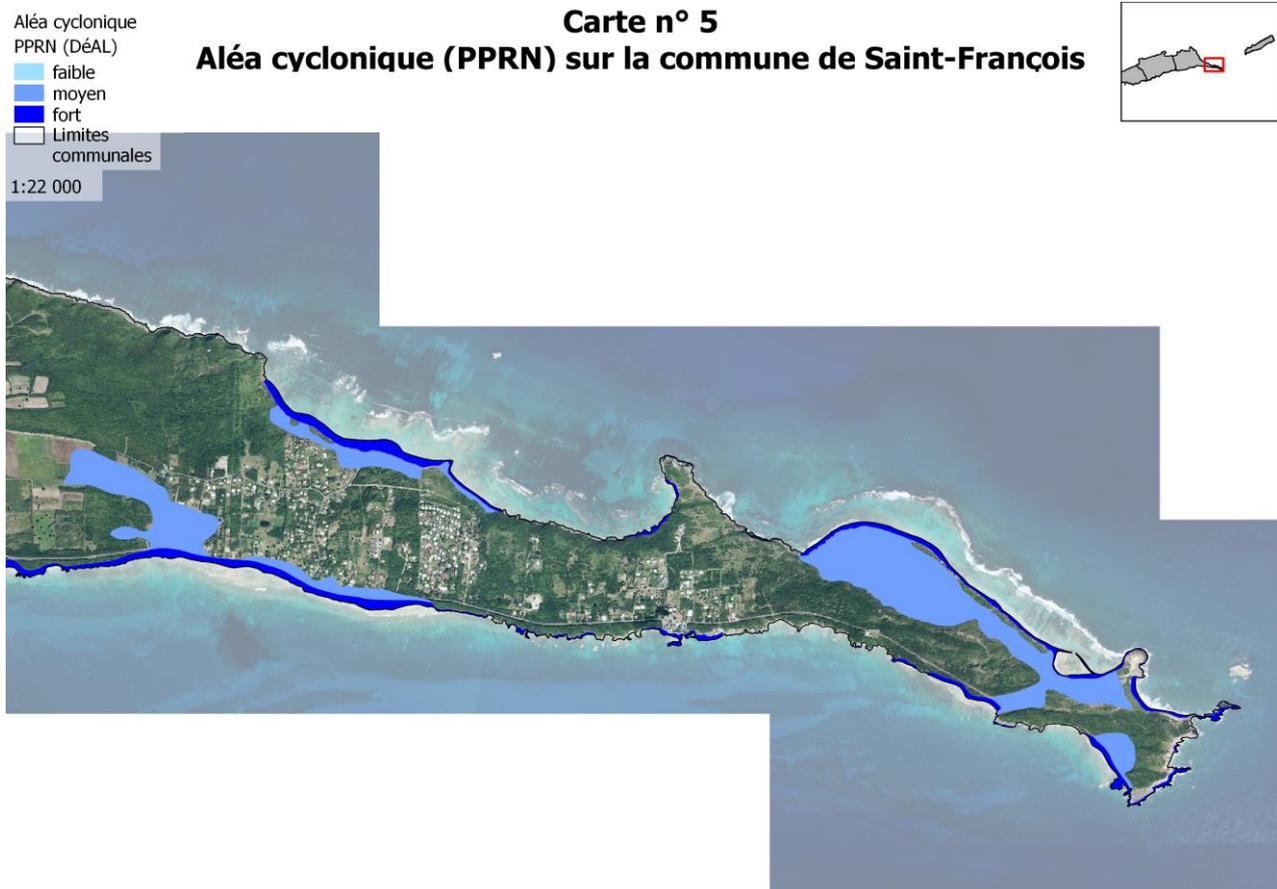


Figure 130 : Carte 5/5 de l'aléa cyclonique sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

(d) Commune de Sainte-Anne

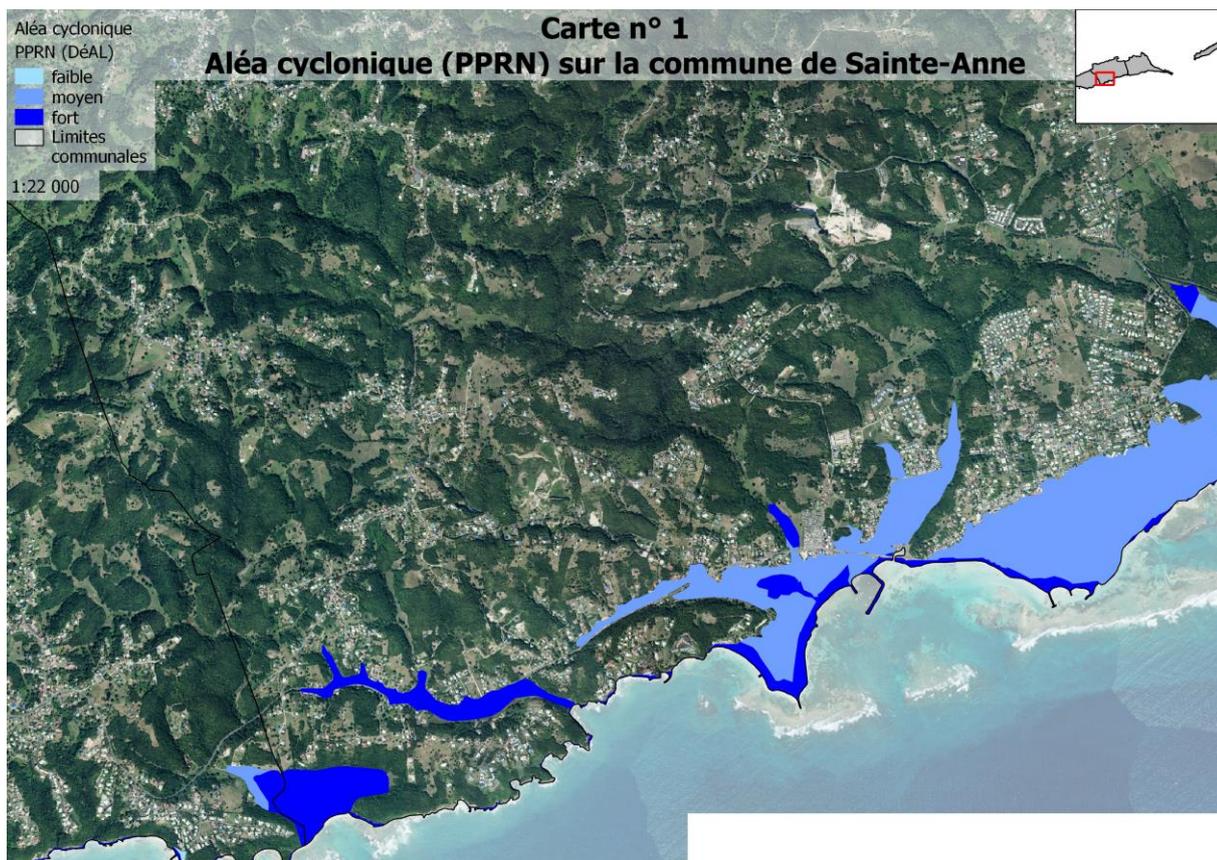


Figure 131 : Carte 1/5 de l'aléa cyclonique sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

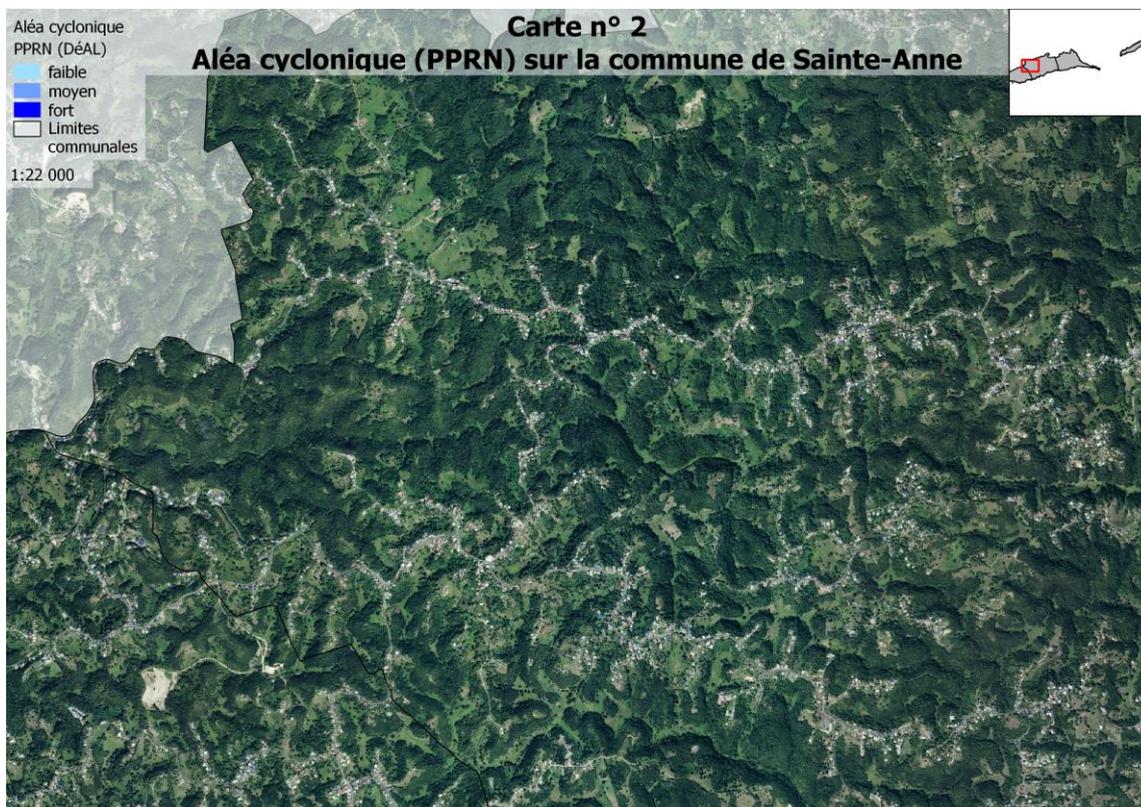


Figure 132 : Carte 2/5 de l'aléa cyclonique sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)



Figure 133 : Carte 3/5 de l'aléa cyclonique sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)



Figure 134 : Carte 4/5 de l'aléa cyclonique sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

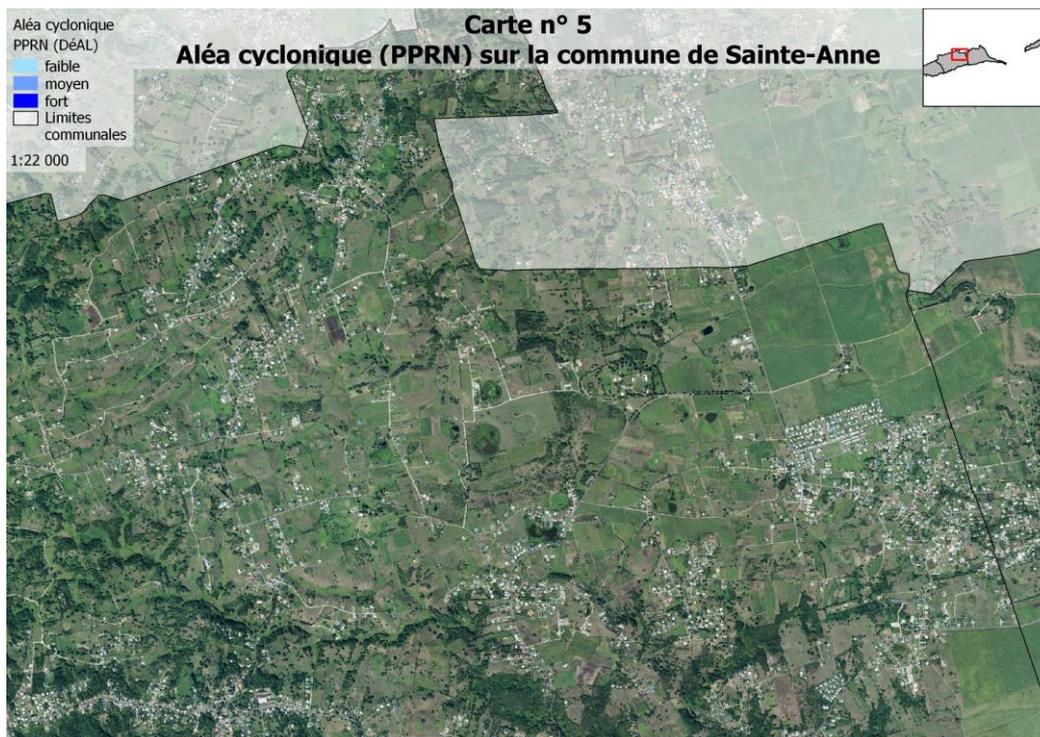


Figure 135 : Carte 5/5 de l'aléa cyclonique sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

10.5.4. Cartes zoomées de l'aléa inondation

(a) Commune de la Désirade

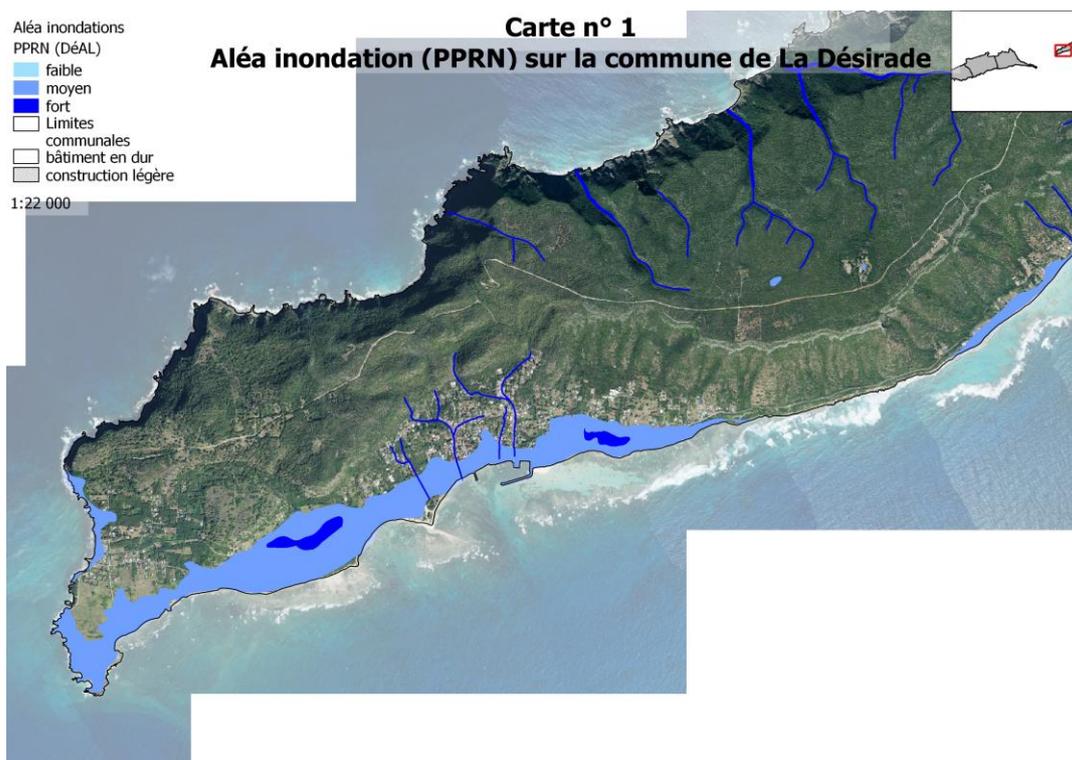


Figure 136 : Carte 1/2 de l'aléa inondation sur la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

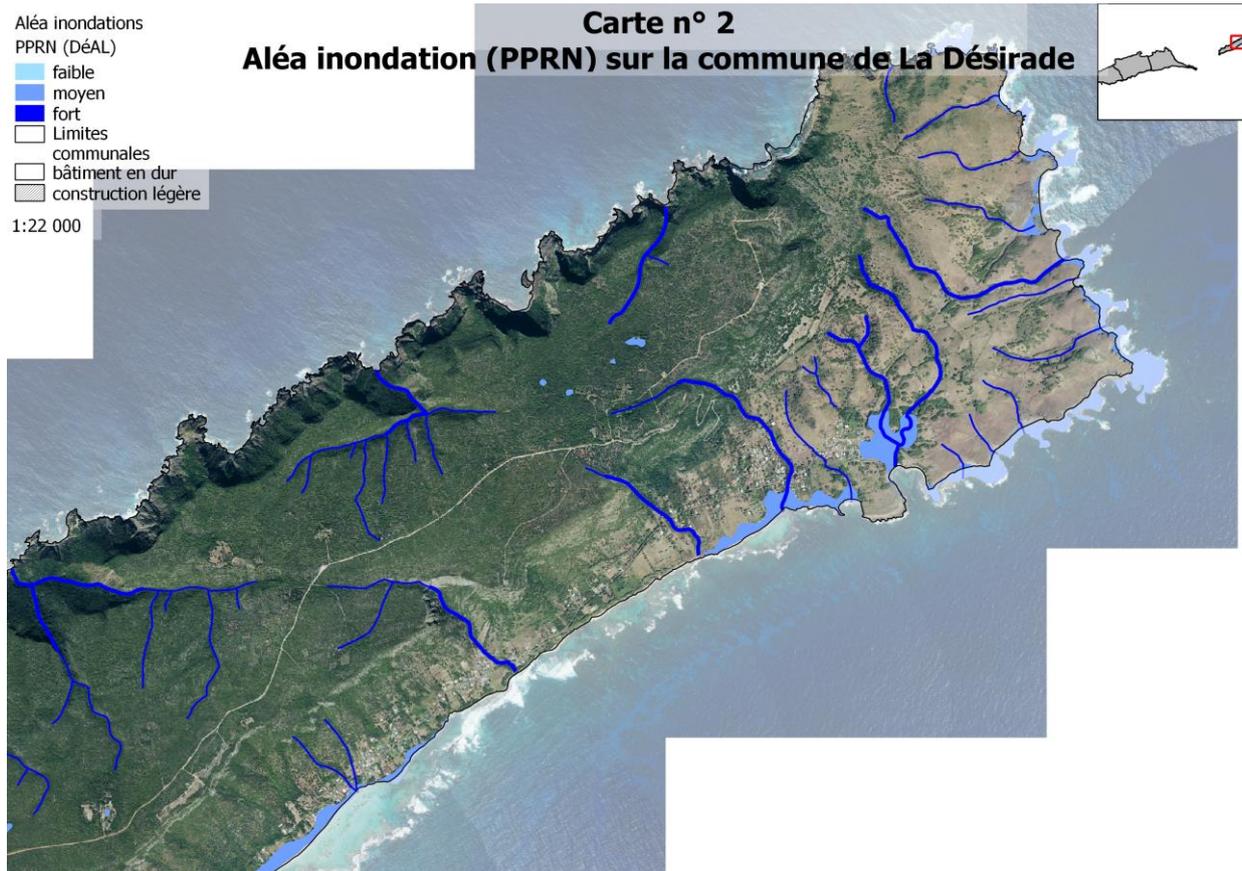


Figure 137 : Carte 2/2 de l'aléa inondation sur la Désirade (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

(b) Commune du Gosier

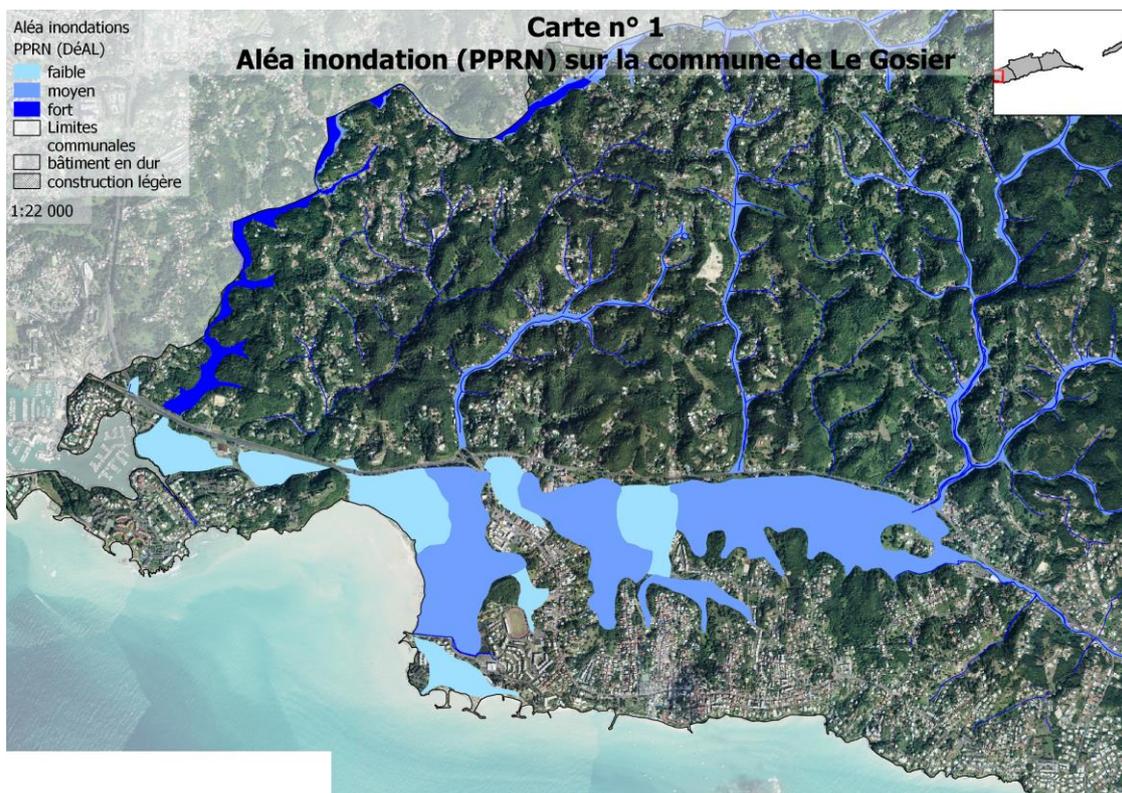


Figure 138 : Carte 1/3 de l'aléa inondation sur la commune du Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

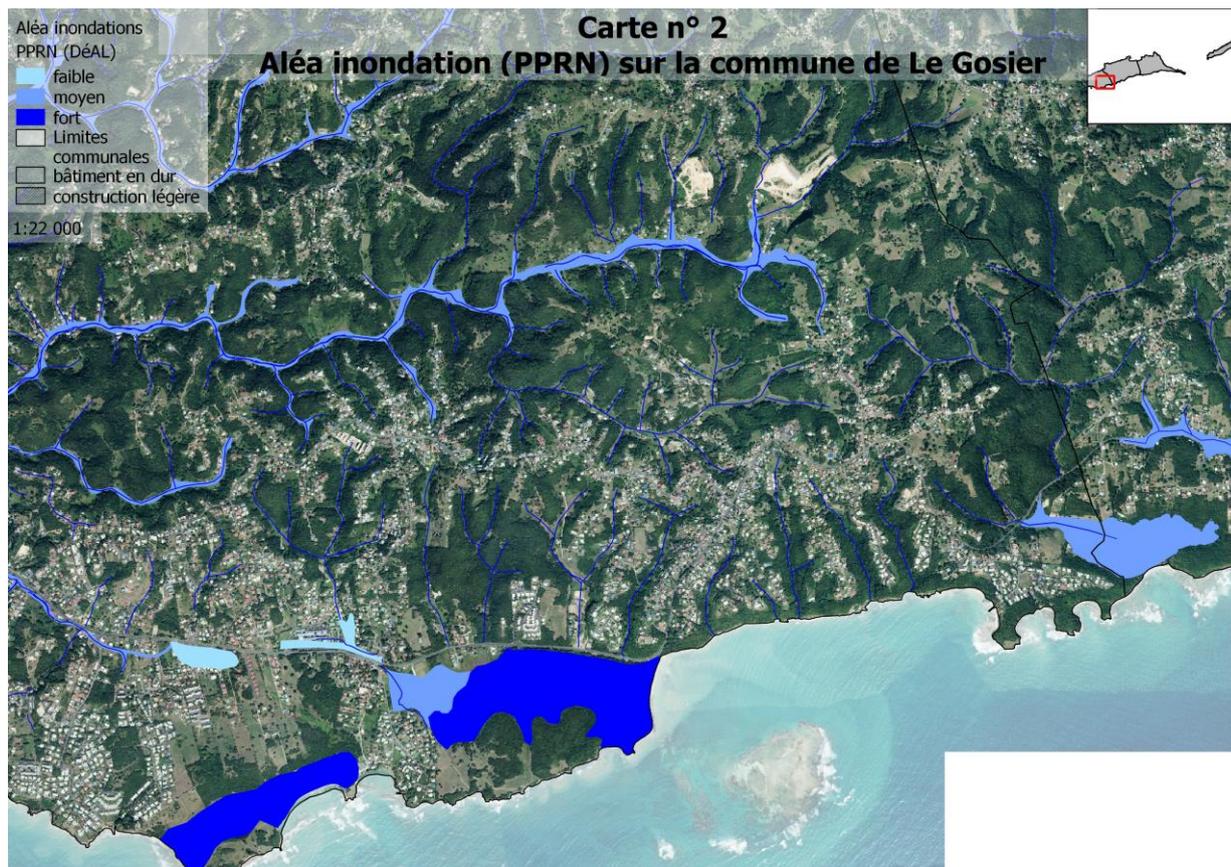


Figure 139 : Carte 2/3 de l'aléa inondation sur la commune du Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

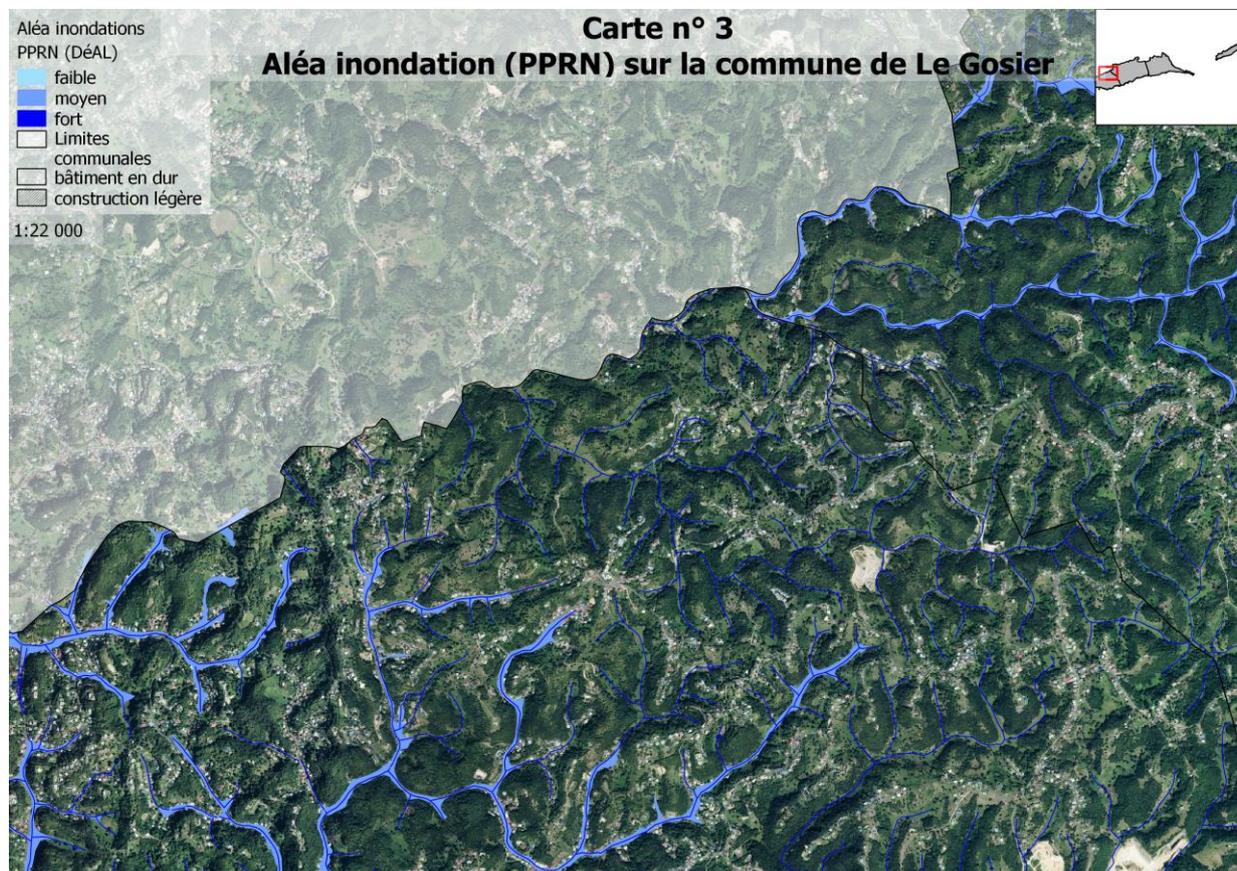


Figure 140 : Carte 3/3 de l'aléa inondation sur la commune du Gosier (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

10.5.5. Commune de Saint-François



Figure 141 : Carte 1/5 de l'aléa inondation sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

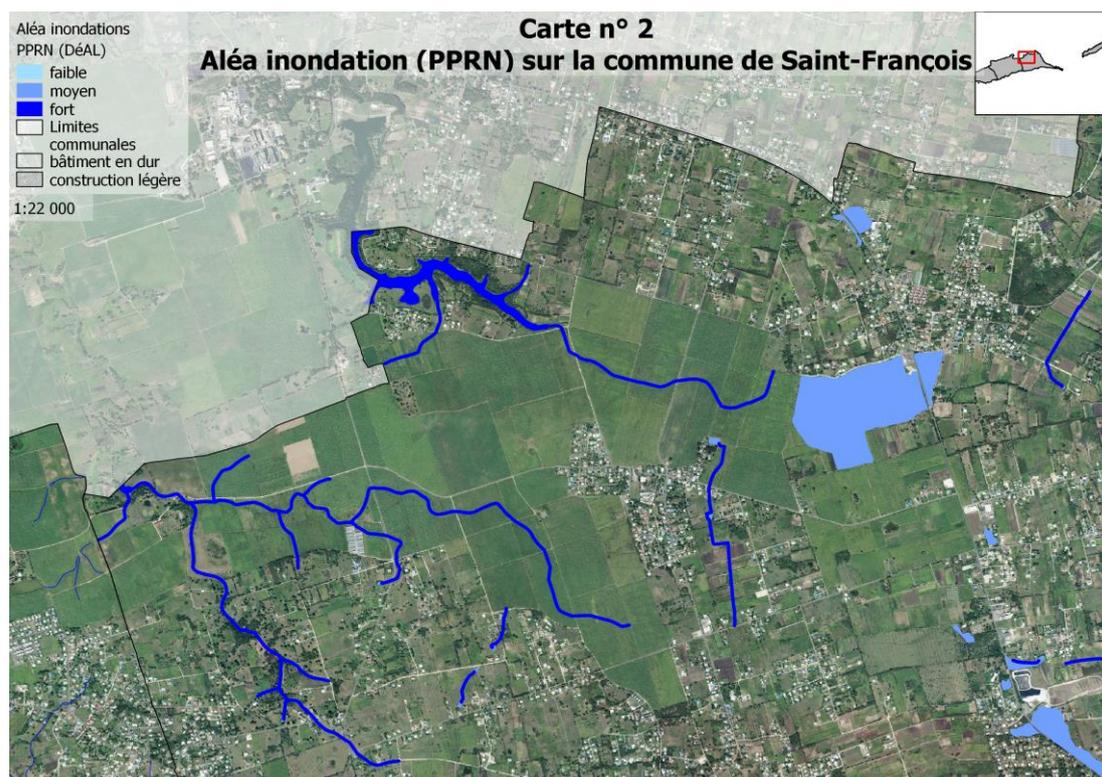


Figure 142 : Carte 2/5 de l'aléa inondation sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

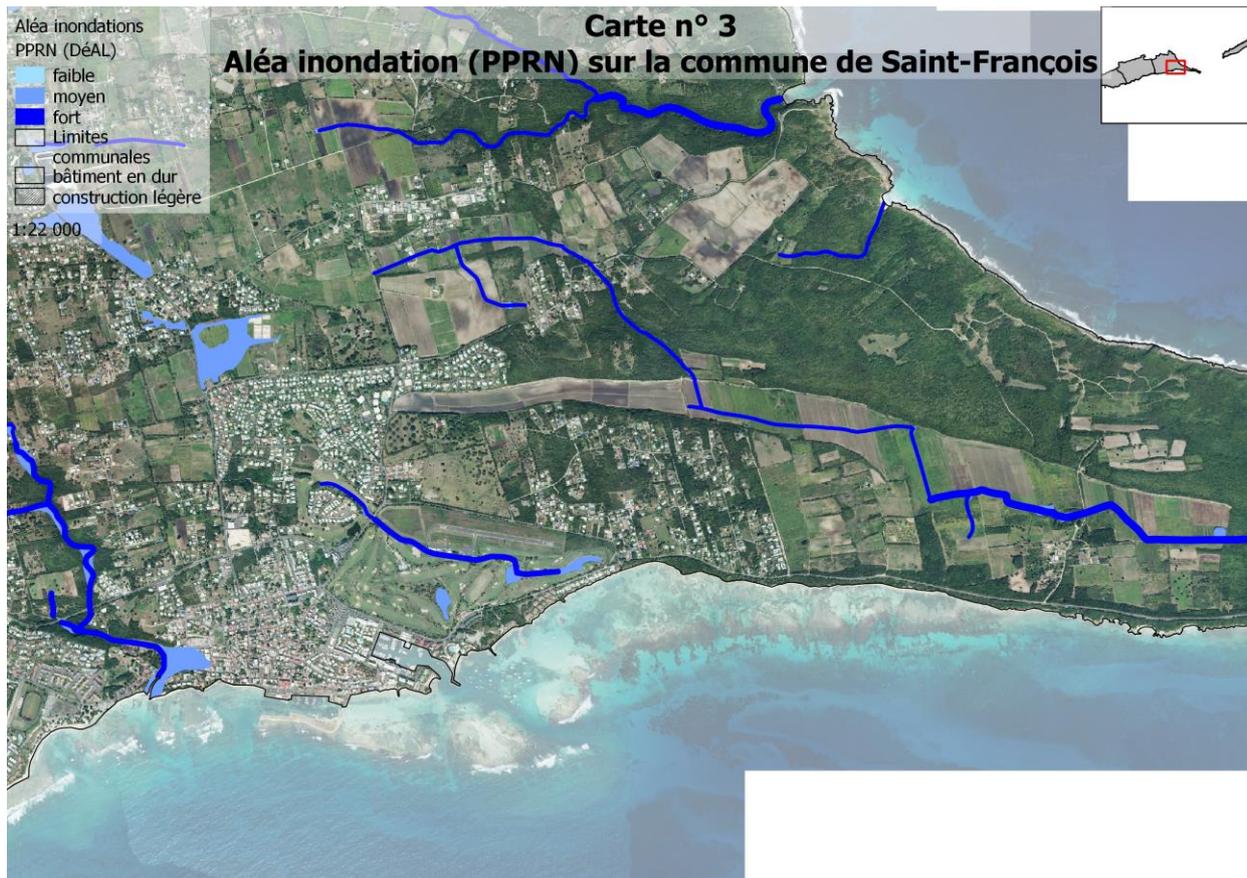


Figure 143 : Carte 3/5 de l'aléa inondation sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

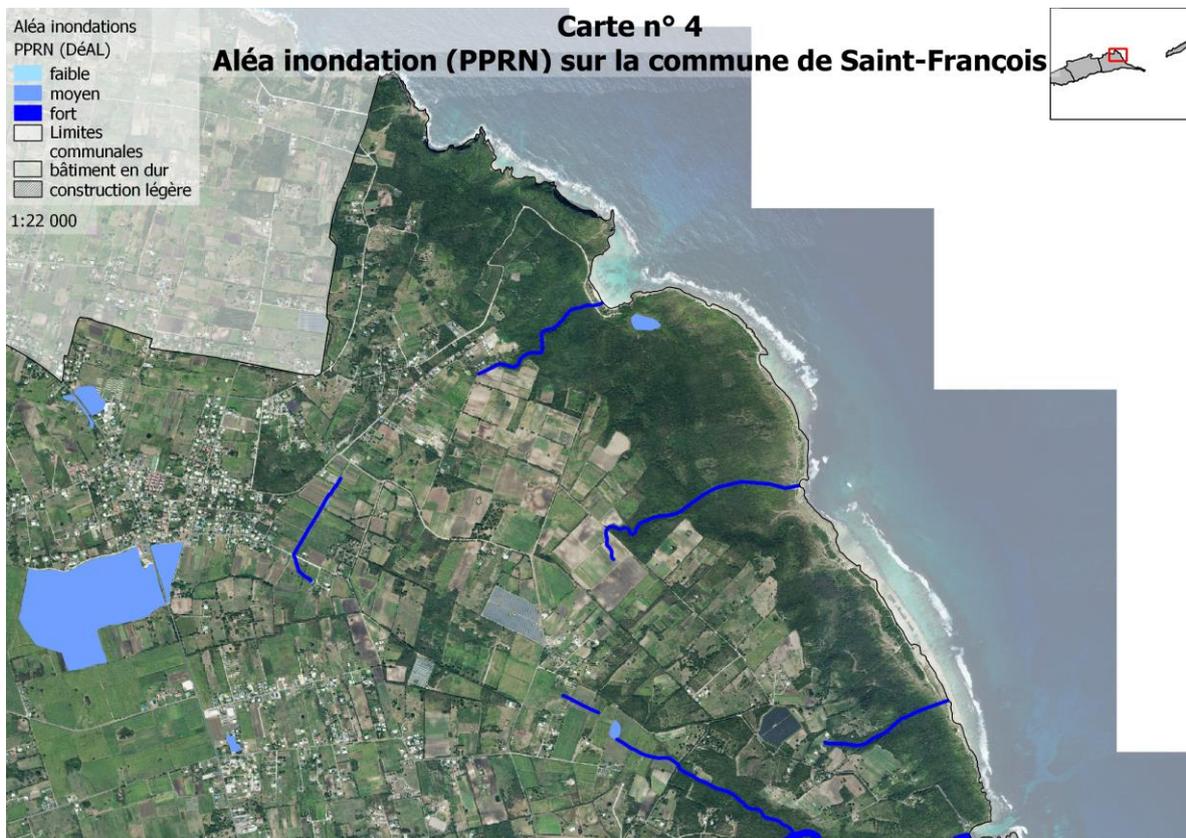


Figure 144 : Carte 4/5 de l'aléa inondation sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

- Aléa inondations
PPRN (DéAL)
- faible
 - moyen
 - fort
 - ▬ Limites communales
 - ▬ bâtiment en dur
 - ▬ construction légère
- 1:22 000

Carte n° 5
Aléa inondation (PPRN) sur la commune de Saint-François

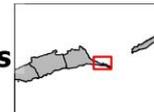


Figure 145 : Carte 5/5 de l'aléa inondation sur Saint-François (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

10.5.6. Commune de Sainte-Anne



Figure 146 : Carte 1/5 de l'aléa inondation sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)



Figure 147 : Carte 2/5 de l'aléa inondation sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)



Figure 148 : Carte 3/5 de l'aléa inondation sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

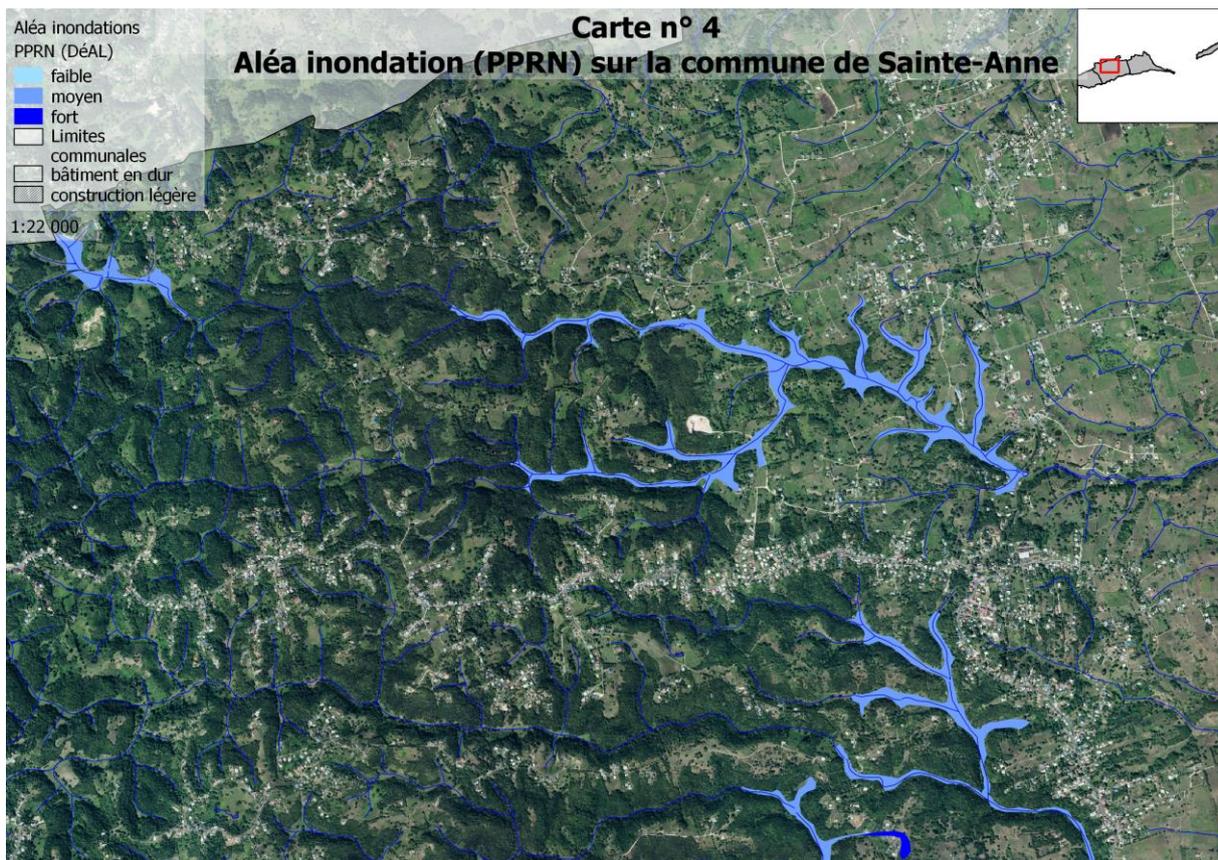


Figure 149 : Carte 4/5 de l'aléa inondation sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

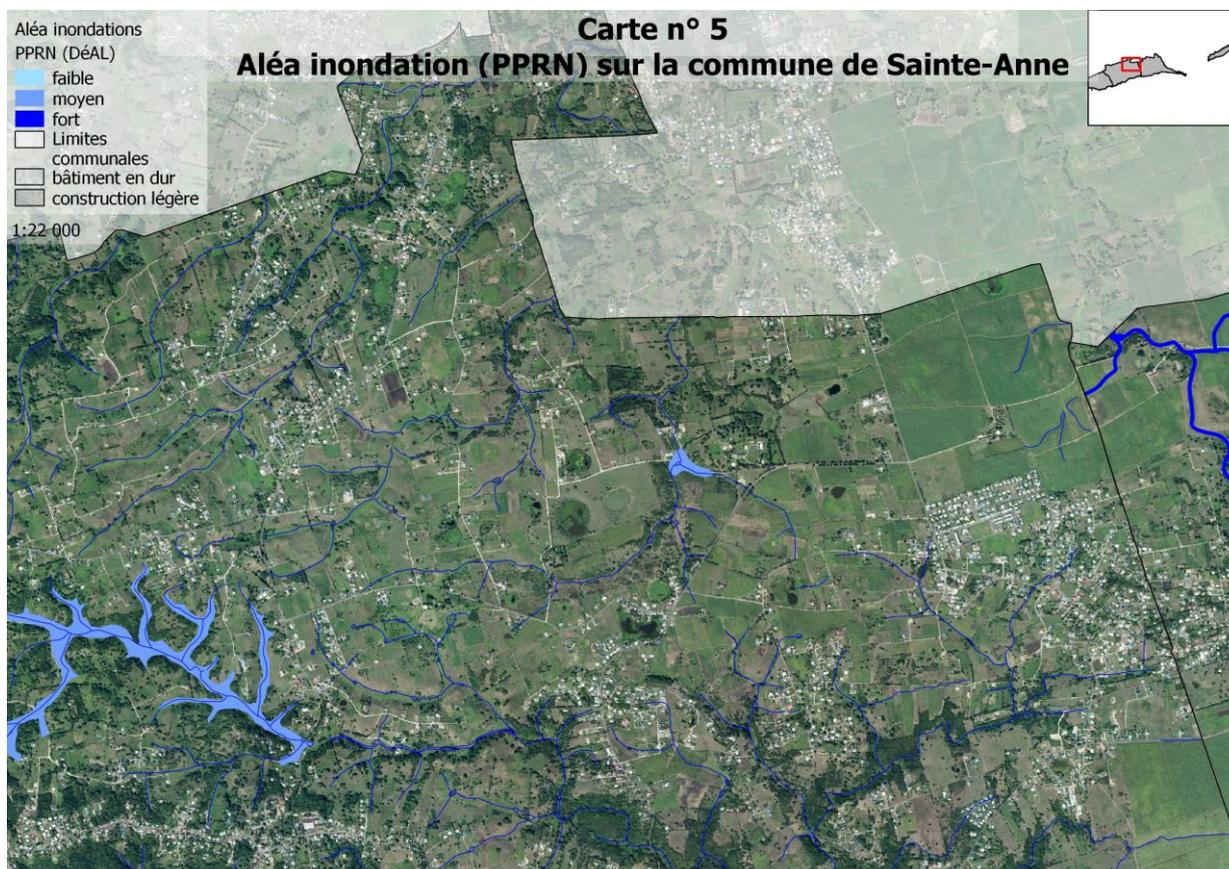


Figure 150 : Carte 5/5 de l'aléa inondation sur Sainte-Anne (sources : Cartophyl et H3C-CARAÏBES)

10.6. Chiffrage des impacts économiques du changement climatique pour le territoire

10.6.1. L'inconfort thermique dans les bâtiments

Bien que dans la Caraïbe, et notamment en Guadeloupe, une « culture de la chaleur » directement liée au climat tropical et chaud de ces territoires existe, la hausse attendue des températures aura pour conséquence une augmentation de l'inconfort thermique dans les espaces urbains, et notamment dans les bâtiments résidentiels et tertiaires. Parce qu'ils rassemblent une forte concentration de populations et d'activités socio-économiques, les espaces urbanisés constituent un système directement vulnérable aux fortes températures et donc propices à l'utilisation accrue de système de climatisation, qui aura pour conséquence l'augmentation des consommations d'énergie et parallèlement des émissions de gaz à effet de serre (GES). D'autant plus que ces dernières décennies, avec le développement socioéconomique de l'île, l'usage de la climatisation s'est progressivement généralisé, favorisé par une offre d'équipement plus importante et accessible.

Deux types d'impacts devraient donc ainsi être constatés :

- ▶ **Une augmentation du taux d'équipement en climatiseur** et donc des consommations d'électricité pour les besoins en rafraîchissement des bâtiments, notamment résidentiels ;
- ▶ **Une fragilisation des populations les plus sensibles**, à savoir les personnes âgées, à l'instar des situations observées en Europe lors des périodes de canicules, et notamment en France en 2003.

Or, dans le contexte actuel de raréfaction des énergies fossiles et de renchérissement de l'énergie, ces besoins croissants d'électricité deviendraient de plus en plus difficiles à satisfaire.

(a) Les consommations électriques liées à la climatisation

IL EST RAPPELE QUE CES DONNEES SONT DES ORDRES DE GRANDEURS QUI DONNENT UNE ESTIMATION GLOBALE DES CONSOMMATIONS ET DES COUTS POUR LE TERRITOIRE COMMUNAUTAIRE.

▶ Etat des lieux pour l'année de référence 2015

Les zones qui seront plus particulièrement concernées par la hausse de l'inconfort thermique dans le bâti sur le territoire de la CARL seront les zones les plus densément peuplées (les centres urbains) abritant les bâtiments tertiaires et les logements résidentiels équipés en climatiseurs et les logements les plus énergivores et anciens.

En 2015, la Communauté d'Agglomération rassemble sur son territoire 17% des résidences principales de la Guadeloupe. Les communes de Gosier et Sainte-Anne rassemble 77% des logements de la CARL¹⁰⁸. À l'échelle du territoire communautaire, 57% des résidences principales sont équipés d'au moins un climatiseur (contre 46% pour la Guadeloupe)¹⁰⁹. La CARL héberge 21% des résidences principales de la Guadeloupe équipées d'au moins un climatiseur.

Les communes du Gosier, de Saint-François et de Sainte-Anne affichent les plus forts taux d'équipement en climatiseur (respectivement 61%, 61% et 50%), seul 33% des résidences principales de La Désirade possèdent au moins une pièce climatisée¹¹⁰. La Désirade, par sa situation insulaire à l'extrême de l'archipel, est un territoire relativement bien venté, balayé par les alizés ce qui lui confère une fraîcheur relative pouvant expliquer cette faible part de logements climatisés.

¹⁰⁸ Base de données logements, INSEE, 2015

¹⁰⁹ Base de données logements, INSEE, 2015

¹¹⁰ Base de données logements, INSEE, 2015

Tableau 74 : Part des résidences principales équipées en climatisation sur le territoire de la CARL en 2015 (source : Base logement, INSEE, 2015)

	Nombre de logements	Nombre de résidences principales	Nombre de résidences principales avec au moins une pièce climatisée	Part des résidences principales avec au moins une pièce climatisée
La Désirade	1062	657	220	33%
Le Gosier	16117	12144	7462	61%
Saint-François	10258	5794	3549	61%
Sainte-Anne	14948	10592	5260	50%
CARL	42385	29187	16491	57%
Guadeloupe	223722	171674	78314	46%

Dans le cadre du Bilan Carbone® Territoire réalisé dans le cadre du PCAET, les consommations électriques du secteur résidentiel de la CARL ont été calculées et s'élèvent à 149 798 000 kWh en 2016¹¹¹. Néanmoins, ne possédant pas de données concernant la part des logements équipés de climatiseur sur le territoire CARL, non plus seulement les résidences principales, il est difficile d'en connaître les consommations électriques. Nous nous baserons donc sur les scénarii de l'OREC issus de l'Analyse énergétique du parc immobilier réalisée en 2017 résidentiel qui estime qu'en 2015, 55% des logements étaient équipés d'un climatiseur¹¹².

En tenant compte du nombre de logements situés sur le territoire de la CARL en 2015 (29 199 logements), on estime que 55% étaient climatisés soit 16 059 logements. Selon EDF, un climatiseur utilisé dans un foyer antillais consomme en moyenne entre 1 016 (classe A) et 1 477 (classe G) kWh par an avec maintenance et entre 1 219 et 1 773 kWh/an sans maintenance¹¹³.

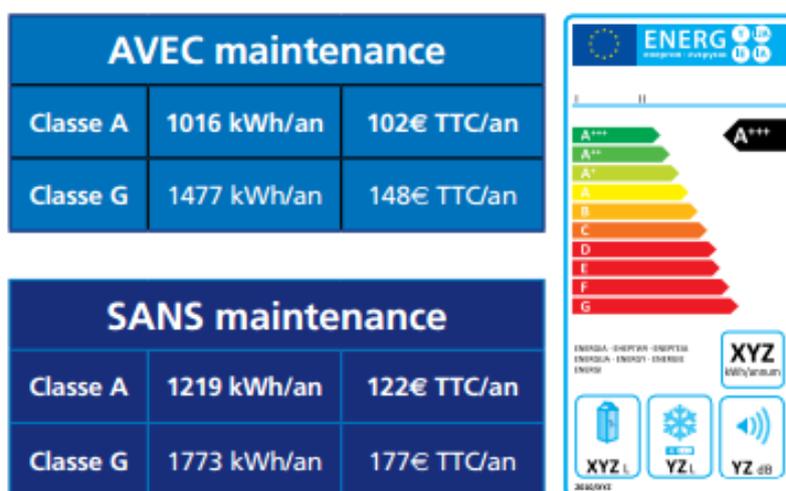


Figure 151 : Exemple de consommations et coût pour une climatisation de classe A et de classe G (source : Ekono°Clim, EDF, 2013)

¹¹¹ Source : Bilan Carbone Territoire de la CARL, données Observatoire Régional de l'Energie et du Climat

¹¹² Etude réalisée par LHDOM-OC2 Consultants, Analyse énergétique du parc immobilier, OREC, Octobre 2017

¹¹³ EDF, 2013, Ekono°Clim

En prenant comme donnée d'entrée le nombre de logements climatisés (16 059) et comme hypothèse qu'un logement possède 1.86 climatiseurs en moyenne¹¹⁴, on évalue en 2015 les consommations des logements climatisés de la CARL et le coût de la climatisation.

Il est précisé que dans un souci de cohérence des données, les coûts annoncés par EDF n'ont pas été repris mais que le coût global des consommations électriques de la climatisation a été calculé en fonction du prix actuel d'un kWh (0,136€).

Avec maintenance, les logements de la CARL consomment entre 30 et 44 millions de kWh/an selon l'hypothèse que 100% des logements équipés possèdent respectivement soit un climatiseur de type classe A soit un climatiseur de type classe G. En se basant sur le coût d'un kWh en 2015 estimé à 0,136€, le coût de la climatisation représente entre 4,14 et 6 millions d'euros TTC dépensés par an.

Sans maintenance, les logements de la CARL consomment entre 36 et 53 millions de kWh/an selon l'hypothèse que 100% des logements équipés possèdent respectivement soit un climatiseur de type classe A soit un climatiseur de type classe G. En se basant sur le coût d'un kWh en 2015 estimé à 0,136€, le coût de la climatisation représente entre 4,97 et 7,22 millions d'euros TTC dépensés par an.

Au regard de ces chiffres, l'acquisition de **matériel classe A et la maintenance** des appareils permettent de réaliser des **économies considérables** à l'échelle du territoire. Ces actions seront donc à inciter auprès des administrés comme des professionnels.

► **Scénarii pour les années 2020 et 2030**

1 Données utilisées

Les hypothèses avancées dans l'étude réalisée en octobre 2017 par l'OREC « Analyse énergétique du parc immobilier » ont été utilisées. Le taux de pénétration de la climatisation dans les résidences principales a été calculé jusqu'en 2017 puis estimé pour les années à venir.

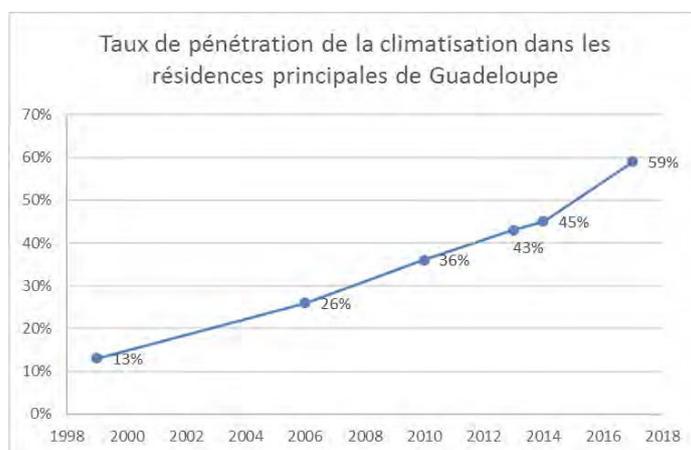


Figure 152 : Taux de pénétration de la climatisation dans les résidences principales de Guadeloupe de 1999 à 2017 (source : LHDOM-OC2 Consultants 2017 (pour 2017), LHDOM-H3C 2014 (pour 2014), INSEE 2017 (pour 1999, 2006 et 2013 ; hors îles)

Il est dit dans l'étude que « le rythme de croissance du nombre de résidences principales climatisées est très soutenu : le taux de croissance annuel moyen est supérieur à 10% depuis 1999. Si un tel taux de croissance devait se maintenir, la barre des 80% de foyers équipés en climatisation pourrait être atteinte au cours des 5 prochaines années ». Nous avons donc émis les hypothèses suivantes :

- **2020** : 60% des ménages équipés de la climatisation
- **2030** : 80% des ménages équipés de la climatisation

¹¹⁴ Analyse énergétique du parc immobilier, OREC, Octobre 2017

2 Calcul des coûts à horizon 2020 et 2030 (impact démographique uniquement)

Le nombre de logements climatisés en 2020 et en 2030 a été calculée en prenant en compte **le taux moyen d'évolution du nombre de logements sur le territoire de la CARL entre 2006 et 2015 estimé à 1,4% par an**. Le nombre de ménages climatisés, leur consommation selon le type de climatisation mise en place et le coût lié sont présentés dans le tableau ci-dessous. Deux estimations ont été faites pour l'année 2030 :

- La première prend en compte la même évolution du nombre de logements que pour 2020,
- La deuxième, « 2030 diminution », tient compte de la diminution globale de la population Guadeloupéenne annoncée par l'INSEE (8% entre 2013 et 2030)¹¹⁵.

En considérant les consommations actuelles d'un climatiseur annoncées par EDF, à 2020 et 2030 les consommations globales des logements pour la climatisation ainsi que les coûts associés ont été calculés avec maintenance et sans maintenance. À noter que les coûts de l'énergie auront certainement augmenté d'ici à 2030, les prix indiqués ci-dessus seront donc à revoir à la hausse.

Tableau 75 : Estimations de l'évolution des consommations et des coûts associés pour les besoins en climatisation avec et sans maintenance selon les évolutions démographiques de la CARL (sources : INSEE, EDF Ekono°Clim, calculs H3C-CARAÏBES)

	2015	2020	2030	2030 (diminution)	Evolution 2015/2020 (%)	Evolution 2015/2030 Diminution (%)	Evolution 2015/2030 (%)
Nombre de ménages à la CARL	29 199	31 289	35 862	27 223	7	-7	23
Part des ménages équipés de la climatisation	55%	60%	80%	80%	9	45	45
Nombre de ménages équipés de la climatisation	16 059	18 773	28 689	21 779	17	36	79
Consommations des ménages équipés d'un climatiseur classe A avec maintenance (en kWh)	30 348 506	35 476 903	54 215 937	41 156 142	17	36	79
Coût de la climatisation (en €)	4 139 536	4 839 050	7 395 054	5 613 698	17	36	79
Consommations ménages équipés d'un climatiseur classe G avec maintenance (en kWh)	44 118 842	51 574 199	78 815 885	59 830 337	17	36	79
Coût de la climatisation (en €)	6 017 810	7 034 721	10 750 487	8 160 858	17	36	79
Consommations des ménages équipés d'un climatiseur classe A sans maintenance (en kWh)	36 412 233	42 565 301	65 048 452	49 379 269	17	36	79
Coût de la climatisation (en €)	4 966 629	5 805 907	8 872 609	6 735 332	17	36	79
Consommations des ménages équipés d'un climatiseur classe G sans maintenance (en kWh)	52 960 533	61 909 990	94 611 079	71 820 709	17	36	79
Coût de la climatisation (en €)	7 223 817	8 444 523	12 904 951	9 796 345	17	36	79

¹¹⁵ Source : La population de la Guadeloupe devrait continuer à baisser à l'horizon 2030, INSEE Flash Guadeloupe, n°65, paru le 22 juin 2017

3 Calcul des coûts selon les scénarii climatiques à horizon 2020 et 2030 et l'évolution démographique

Le logiciel employé est le logiciel DesignBuilder version 4, diffusé par la société DesignBuilder Software Ltd, permettant un calcul par simulation thermique dynamique, basé sur le moteur de calcul Energy+ version 8. Son principe de fonctionnement nécessite les renseignements d'un nombre important de paramètres liés à la climatologie du site, l'enveloppe du bâtiment, les conditions d'occupation, de ventilation, éventuellement de climatisation et la prise en compte de charges thermiques diverses. Celles-ci sont ensuite utilisées comme entrées par le logiciel qui calcule de façon dynamique, c'est-à-dire au pas de temps horaire sur une année type, le comportement thermique du bâtiment.

Pour nos besoins, nous avons simulé les besoins en climatisation d'une chambre type de 18 m² dont les hypothèses constructives sont restées les mêmes à chaque simulation. Nous nous sommes affranchis des données fluctuantes (charges thermiques liées à l'ensoleillement, la vitesse du vent, l'éclairage, l'occupation, à l'inertie, le temps de fonctionnement). Notre seule variable a été la température de l'air extérieure.

En réalisant notre simulation pour une consigne de température intérieure de 24°C, sur un jour où la température moyenne de l'air était de 25°C, puis pour un jour où la température moyenne de l'air était de 26°C, ainsi de suite jusqu'à 30°C. **Nous trouvons une augmentation relative des besoins en froid d'environ 30% par degré supplémentaire.**

Les résultats trouvés sont théoriques car en réalité plusieurs paramètres viendront impacter la consommation (vitesse du vent, ensoleillement, occupation des locaux, Isolation des parois, température du sol, etc...).

On considère que la plupart des climatiseurs seront récents et assez bien entretenus (source : Analyse énergétique du parc immobilier résidentiel, OREC, Octobre 2017). On prendra donc les valeurs d'un climatiseur de classe A sans maintenance se situant dans la moyenne haute en matière d'efficacité énergétique (1219kWh/an dans une fourchette allant de 1016 à 1773). Selon le dernier rapport du GIEC nous avons d'ores et déjà atteint le scénario à +1°C, **on étudiera donc les scénarios à +2° et +3°C qui équivalent respectivement à une hausse de 60% et de 90% des consommations d'énergie.** Pour rappel, selon nos simulations, chaque degré supplémentaire entraînerait une hausse de 30% des consommations.

	2020		2030		2030 (diminution)	
	Hausse de 60%	Hausse de 90%	Hausse de 60%	Hausse de 90%	Hausse de 60%	Hausse de 90%
Consommations supplémentaires des ménages pour la climatisation (en kWh)	68 104 481	80 874 071	104 077 523	123 592 059	79 006 831	93 820 612
Coût de la climatisation (en €)	9 289 451	11 031 223	14 196 174	16 857 957	10 776 532	12 797 131
Consommations supplémentaires des ménages par rapport à 2015 en kWh	31 692 248	44 461 838	67 665 290	87 179 826	42 594 598	57 408 378
Coût supplémentaire supporté par rapport à 2015	4 322 823	6 064 595	9 229 546	11 891 328	5 809 903	7 830 503

Ces données mettent en évidence la surconsommation d'électricité pour les besoins de climatisation et les surcoûts associés que l'on pourrait observer sur le territoire de la CARL si les tendances socioéconomiques et climatiques se confirment.

2020	2020 +2°C	2020 +3°C	2030 + 2°C	2030 +3°C	2030 D + 2°C	2030 D + 3°C
<ul style="list-style-type: none"> • 2 714 ménages supplémentaires climatisés • 6,2 GWh supplémentaires consommés par rapport à 2015 • 839 k€ supplémentaires dépensés par rapport à 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • 31,7 GWh supplémentaires consommés par rapport à 2015 • 4 322 k€ supplémentaires dépensés par rapport à 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • 44,5 GWh supplémentaires consommés par rapport à 2015 • 6 065 k€ supplémentaires dépensés par rapport à 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • 67,7 GWh supplémentaires consommés par rapport à 2015 • 9 229,5 k€ supplémentaires dépensés par rapport à 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • 87,2 GWh supplémentaires consommés par rapport à 2015 • 11 891 k€ supplémentaires dépensés par rapport à 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • 42,6 GWh supplémentaires consommés par rapport à 2015 • 5 810 k€ supplémentaires dépensés par rapport à 2015 	<ul style="list-style-type: none"> • 57,4 GWh supplémentaires consommés par rapport à 2015 • 7 831 k€ supplémentaires dépensés par rapport à 2015

Il est toutefois rappelé que ces valeurs constituent des ordres de grandeurs qui ne tiennent pas compte de l'amélioration de la performance énergétiques des climatiseurs et des changements de comportements et de normes de construction attendus au cours du XXI^e siècle. Elles doivent donc être interprétées comme des éléments d'aide à la décision.

(b) Les populations vulnérables sur le territoire communautaire

L'augmentation de l'inconfort thermique conduira également à la fragilisation des personnes les plus sensibles, notamment les personnes âgées. Bien que les conditions ne soient pas les mêmes, l'épisode caniculaire survenu en France en 2003 a provoqué la mort de plus de 14 000 personnes, essentiellement des personnes âgées et/ou dites isolées¹¹⁶. Or aujourd'hui, 15% de la population de la CARL est âgée de plus de 65 ans¹¹⁷.

Selon une récente étude de l'INSEE, du fait du solde migratoire, de la baisse de fécondité et de l'augmentation de l'espérance de vie, la population de Guadeloupe diminuerait de 8% jusqu'à atteindre 372 000 habitants en 2030¹¹⁸, contre 399 000 en 2013. 28% de la population aurait alors plus de 65 ans, soit 104 160 personnes sur le territoire régional. Ce taux passerait à 38% en 2050 et 124 410 personnes en Guadeloupe.

¹¹⁶ Institut de Veille Sanitaire, octobre 2003, Impact sanitaire de la vague de chaleur d'août 2003 en France – Bilan et perspectives

¹¹⁷ INSEE, 2010, RP 2012

¹¹⁸ « La population de la Guadeloupe devrait continuer à baisser à l'horizon 2030 », INSEE Flash Guadeloupe, n°65, 22 juin 2017

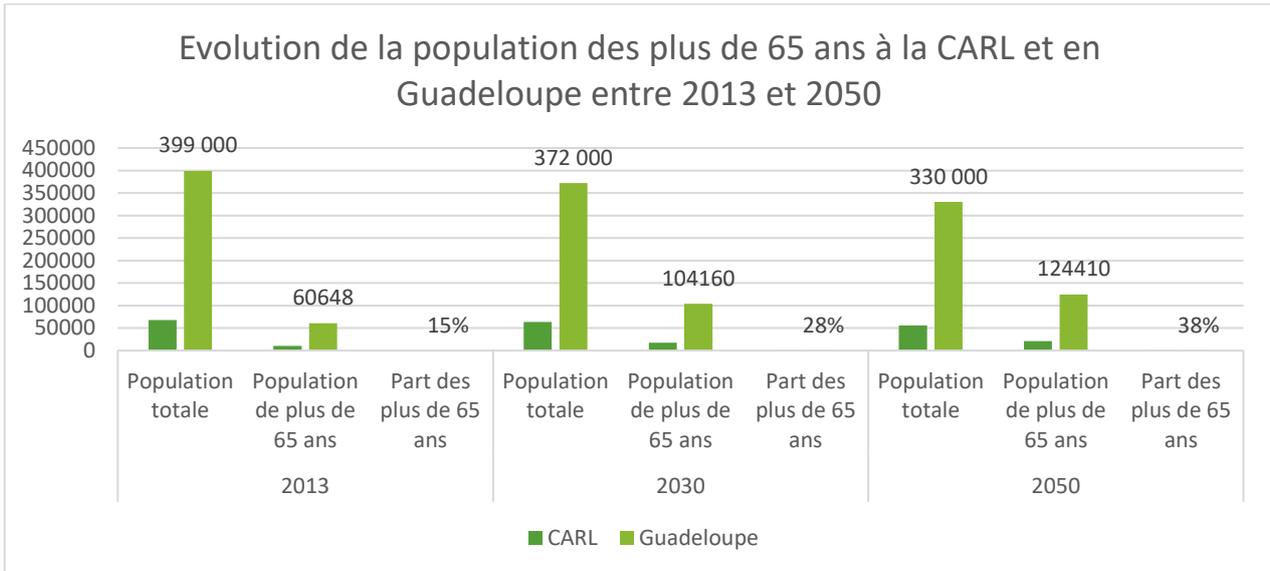


Figure 153 : Evolution de la population des plus de 65 ans à la CARL et en Guadeloupe entre 2013 et 2050 (sources : Scénario central de projection de la population en 2050, onglet structure des âges, INSEE, Omphale 2017 et « La population de la Guadeloupe devrait continuer à baisser à l'horizon 2030 », INSEE Flash Guadeloupe, n°65, paru le 22 juin 2017)

Le territoire de la CARL présente donc déjà des signes de sensibilité avec sa part importante de population âgée. Part qui devrait augmenter d'ici 2030, période à laquelle on observera une hausse des températures maximales et une hausse du nombre de nuits chaudes (température minimale >25°C). L'isolement de cette population accroît d'autant plus sa vulnérabilité, sur la CARL on compte 40 à 44% de personnes âgées de 80 ans ou plus qui vivent seules¹¹⁹.

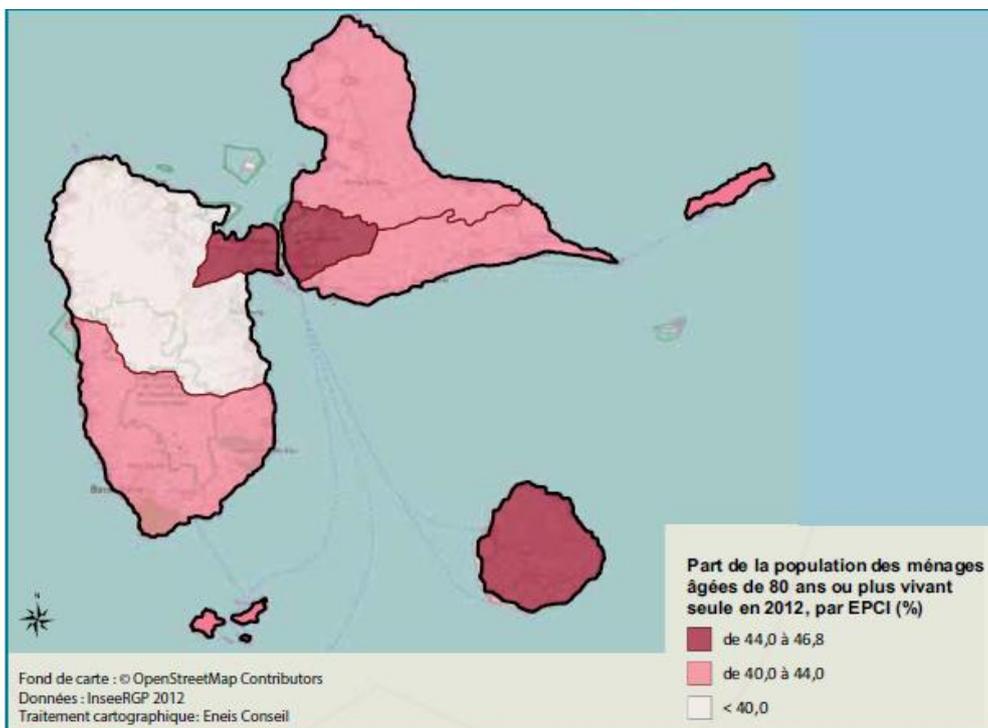


Figure 154 : Part de la population âgées de 80 ans ou plus vivant seule en 2012 (Source : Schéma départemental pour l'autonomie des personnes âgées et des personnes en situation de handicap 2016 -2020, Conseil Départemental de la Guadeloupe)

¹¹⁹ Schéma départemental pour l'autonomie des personnes âgées et des personnes en situation de handicap 2016 -2020, Conseil Départemental de la Guadeloupe

Zoom sur les problèmes fonctionnels et la perte d'autonomie des séniors¹²⁰



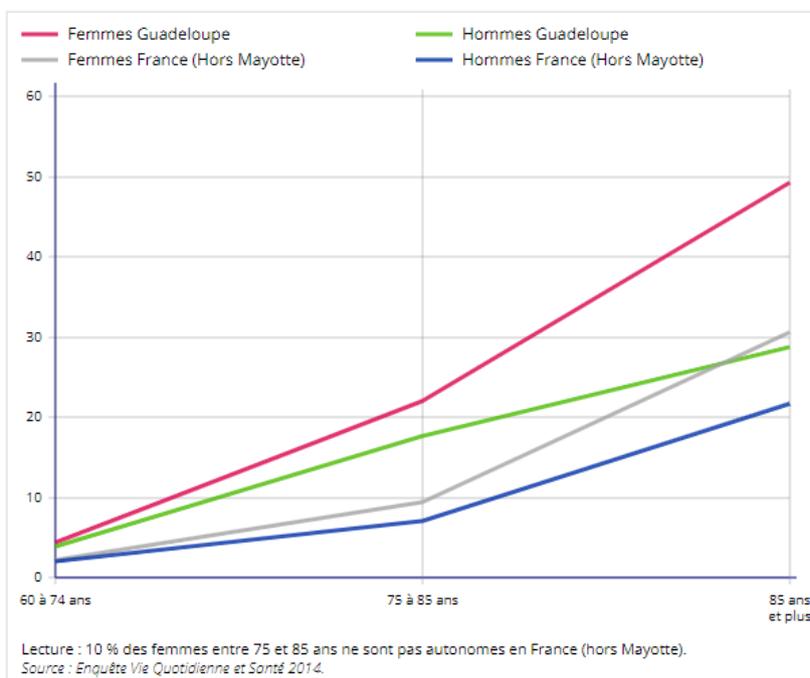
Les séniors guadeloupéens rencontrent davantage de problèmes fonctionnels qu'au niveau national (figure 3). En effet, en Guadeloupe, 34 % d'entre eux ont au moins un problème fonctionnel. C'est huit points de plus que pour l'ensemble de la France (hors Mayotte). Comme au niveau national, les problèmes fonctionnels de type moteur et physique sont les plus nombreux. Ils touchent un Guadeloupéen de plus de 60 ans sur quatre pour un Français (hors Mayotte) sur cinq.

En Guadeloupe, 16 % des séniors connaissent des problèmes fonctionnels de type cognitif, c'est neuf points de plus qu'au niveau national. De plus, 13 % sont touchés par des problèmes fonctionnels de type sensoriel, ce qui est autour de la moyenne nationale. Les femmes sont beaucoup plus touchées par des problèmes fonctionnels (39 %) que les hommes (28 %), ce qui représente presque deux fois plus de femmes que d'hommes ayant au moins un problème fonctionnel.

L'effet de l'âge est par ailleurs très important sur la survenance de ces problèmes. En effet, en Guadeloupe, 22 % des séniors de moins de 75 ans ont au moins un problème fonctionnel (contre 16 % pour la France hors Mayotte), alors que dans la tranche d'âge entre 75 et 85 ans, 52 % des séniors rencontrent de tels problèmes (contre 37 % pour la France, hors Mayotte). Enfin, chez les plus de 85 ans, 76 % des Guadeloupéens, et 65 % des Français (hors Mayotte) sont concernés.

Les séniors en perte d'autonomie vivant à domicile sont nombreux dans les régions d'Outre-mer (hors Mayotte). En 2014, 12 % sont dans cette situation en Guadeloupe (12 %), un point de plus qu'en Martinique. Ils sont moins nombreux en Guyane (8 %), du fait de la relative jeunesse des séniors guyanais par rapport aux séniors antillais.

De plus, le vieillissement de la population aux Antilles et le manque de structures d'hébergement et d'aides, accentuent encore les difficultés sociales rencontrées par les séniors en perte d'autonomie.



¹²⁰ « La Guadeloupe, région où la perte d'autonomie des séniors est la plus précoce », INSEE Flash Guadeloupe, n°91, paru le : 13/06/2018

Par ailleurs, le territoire présente également des points de vulnérabilité au regard du manque d'équipement hospitalier. En effet, l'augmentation du nombre de personnes âgées doit s'accompagner de la mise en place progressive et indispensable d'équipements et de système de prise en charge. Selon les données, en plus d'un besoin plus important de soins, les personnes plus âgées ont également souvent besoin d'une aide régulière voire continue ou de soins à domicile adaptés.

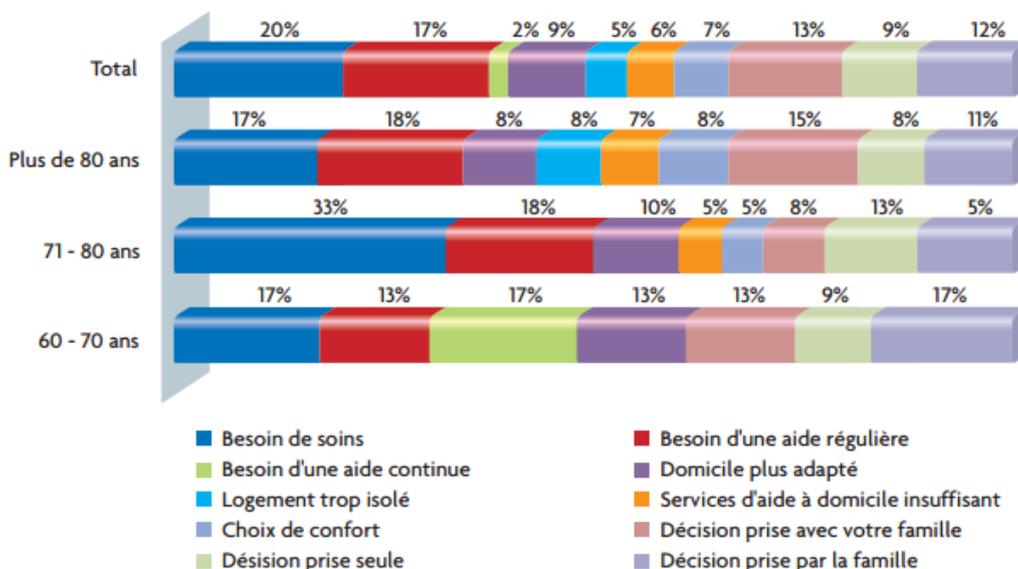


Figure 155 : Motifs d'entrée en établissement hospitalier ou de soins selon la tranche d'âge (source : Schéma Départemental en faveur des personnes âgées 2009-2013, Conseil Général de Martinique)

La figure ci-dessus présente des données relativement anciennes mais nous n'avons pas trouvé de documents plus récents. Les chiffres ont peut-être un peu évolué.

Pour citer le Schéma départemental pour l'autonomie des personnes âgées et des personnes en situation de handicap 2016-2020 du Conseil Départemental de la Guadeloupe, un effort conséquent a été fourni en matière de création de places médicalisées pour personnes âgées en Guadeloupe. En effet, 918 lits supplémentaires ont été créés entre 2010 et 2014. La Guadeloupe dispose ainsi en 2014 de 1035 places réparties sur 17 EHPADs. À noter que deux EHPAD supplémentaires ont été construits en 2015. Malgré cet effort, le taux d'équipement en places médicalisées pour personnes âgées est nettement inférieur à la moyenne nationale. **En effet, ce taux est de 24,5 places médicalisées pour 1 000 personnes âgées de 75 ans et plus, contre 98 au niveau national.** Le département compte par ailleurs 165 places en Unités de Soins Longue Durée (USLD) au 1er janvier 2014 (source STATISS), soit moins de 1 place pour 1000 personnes âgées de 75 ans et plus contre 5,6‰ en France métropolitaine.

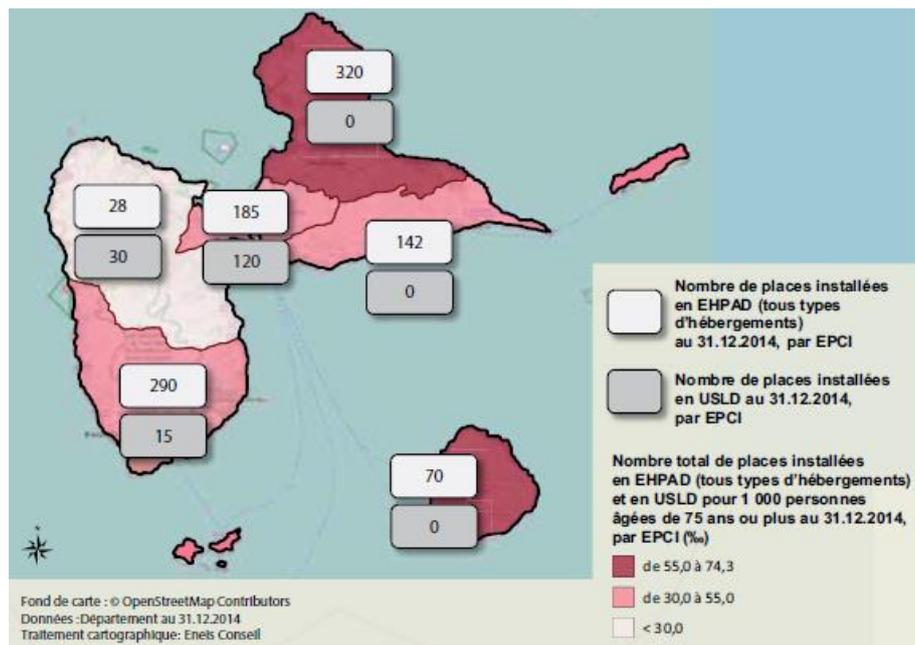


Figure 156 : Localisation et capacité d'accueil des structures médicalisées pour personnes âgées (Source : Schéma départemental pour l'autonomie des personnes âgées et des personnes en situation de handicap 2016 -2020, Conseil Départemental de la Guadeloupe)

La proportion de personnes âgées dans les années à venir mais également leur situation d'isolement et leur perte d'autonomie en font une population particulièrement vulnérable en contexte de changement climatique. La qualité de l'air et l'augmentation des températures impactant de manière plus prononcée leur quotidien et leur fin de vie. Tandis que les événements extrêmes sont une réelle menace pour leur intégrité physique. Prendre dès aujourd'hui des dispositions afin que chaque personne soit accompagnée au mieux dans leur quotidien assurerait à cette frange de la population une meilleure résilience aux conséquences à venir.



Hausse des températures et santé publique

L'inconfort thermique ne sera pas le seul désagrément de santé publique engendré par la hausse des températures. En effet, il est probable que soient recensées de plus en plus de **maladies** d'origine alimentaire (infections etc.) et vectorielles dans les années à venir. Le GIEC s'attend notamment à des modifications dans la transmission de maladies infectieuses par des vecteurs tels que les moustiques et les tiques en raison de l'évolution de leur aire de distribution, de leur période d'activité et de la taille de leur population¹²¹. Par ailleurs, la prolifération ou l'augmentation de ces populations de nuisibles auront également un impact sur la **qualité de l'air** à travers le recours plus important aux pesticides et insecticides aérosols. Enfin la chaleur et la sécheresse favorisent les brumes de sable du Sahara qui, elles-mêmes, intensifient les épisodes de pollution aux particules fines.

10.6.2. L'impact des événements climatiques extrêmes

Les cyclones sont les événements climatiques extrêmes les plus attendus aux Antilles. Ils constituent des épisodes très destructeurs avec des conséquences importantes sur les activités socioéconomiques des territoires. S'il reste difficile d'évaluer l'impact que le changement climatique aura sur l'évolution future de ces événements, tant en termes de nombre que d'intensité, les territoires insulaires exposés se préparent à la survenue de ces événements.

Dans ce contexte, l'évaluation des conséquences économiques de ce type d'événements sur les différents secteurs d'activités de la CARL est une démarche pertinente à la stratégie d'adaptation du territoire. La présente

¹²¹ OMEGA, Impacts du changement climatique en Martinique, édition 2015, p94

modélisation vise donc à évaluer le coût de la résilience des différentes activités du territoire à la survenue d'un cyclone. Seront donc présentés les coûts économiques induits par ce type de risque. Un focus sera également fait sur le secteur touristique.

(a) Données utilisées

La méthodologie arrêtée s'appuie sur une estimation du coût des pertes économiques du territoire de la CARL au regard, d'une part de l'emploi salarial présent sur le territoire, et d'autre part de l'activité économique générale développée localement. C'est donc le coût des jours de travail non réalisés en raison des événements climatiques extrêmes qui a été évalué.

L'évaluation des coûts a été réalisée en fonction de plusieurs types de données :

- **L'emploi salarial de la CARL** : Selon le dernier recensement de l'INSEE en 2015, le territoire de la CARL comptabilisait 17% de l'emploi salarial de l'île tout secteur confondu, soit 31 143 salariés sur 178 043 à l'échelle de la Guadeloupe. Le secteur « Commerce, transports et services divers » lié au secteur du tourisme emploie un grand nombre de personnes suivi par le secteur « Administration publique, enseignement, santé et action sociale ».

Tableau 76 : Répartition de l'emploi salarial sur le territoire de la CARL en 2015 (source : INSEE, RP 2015)

	Population active	Agriculture, sylviculture, pêche	Industrie	Construction	Commerce, transports et services divers	Administration publique, enseignement, santé et action sociale
La Désirade	644	67	18	38	117	121
Le Gosier	12864	64	344	509	3287	2353
Saint-François	6167	311	216	278	1758	1066
Sainte-Anne	11468	152	200	444	2069	1711
CARL	31143	594	778	1269	7231	5251
Guadeloupe	178043	4388	8729	9374	53035	53868
Part CARL	17%	14%	9%	14%	14%	10%

- **La population active de la CARL** : les actifs occupés¹²² sont de 23 050 sur le territoire de la CARL soit 18% des actifs occupés de la Guadeloupe.

Tableau 77 : Population active sur le territoire de la CARL en 2015 (source : INSEE, RP 2015)

	Actifs occupés 15-64 ans en 2015	Part communale en % des actifs occupés 15 - 64 en 2015	Part régionale en % des actifs occupés 15 - 64 ans en 2015
Le Désirade	397	2%	0,3%
Le Gosier	10 357	45%	8%
Saint-François	4 411	19%	3%
Sainte-Anne	7 885	34%	6%
CARL	23 050	100%	18%
Guadeloupe	128 001	-	100%

¹²² Les actifs occupés représentent la part des actifs ayant un emploi (les chômeurs en sont exclus).

- **Le coût horaire moyen de la CARL** : selon l'INSEE, ce coût s'élève à 14.4€ à l'heure contre 12.98€ de l'heure à l'échelle régionale en 2015. Le chiffre n'est pas connu pour la Désirade car les données ne sont pas diffusées pour les zones de moins de 2 000 habitants. Pour l'analyse économique nous prendrons comme valeur le salaire net horaire moyen de la Guadeloupe.

Tableau 78 : Salaire moyen sur le territoire de la CARL en 2015 (source : INSEE, RP2015)

	Salaire net horaire moyen en 2015 (€)
La Désirade	NC
Le Gosier	15,6
Saint-François	14,1
Sainte-Anne	13,6
CARL	14,4
Guadeloupe	12,98

(b) Calcul des coûts de pertes des établissements du territoire

- **En cas d'évènements ponctuels d'une journée (précipitations intenses, alerte cyclonique « simple**)

Selon les données et en estimant que chaque personne active travaille 8 heures par jour, les pertes journalières des établissements du territoire de la CARL en cas de cessation d'activité pour une journée sont estimées à près de **2.6 millions d'euros** selon la population active occupée, tous secteurs confondus avec près de la moitié des pertes sur la commune du Gosier.

Tableau 79 : Coûts journaliers des pertes sur le territoire de la CARL (source : INSEE, RP2015, calculs H3C-CARAÏBES)

	Coûts économiques liés à l'arrêt de l'activité du fait d'évènements climatiques majeurs (€)
La Désirade	41 235,14
Le Gosier	1 292 553,60
Saint-François	497 560,80
Sainte-Anne	857 888,00
CARL	2 661 506,67
Guadeloupe	13 295 048,41

- **En cas d'évènements extrêmes de type cyclones majeurs**

Deux évènements restent très présents dans les esprits :

- **Hugo en 1989 atteignit la Guadeloupe avec la force d'un ouragan de catégorie 4**, avec des vents soutenus de 120 nœuds (222 km/h) et dont les rafales de vents ont dépassé les 300 km/h, ravageant la majeure partie de l'archipel, détruisant plus de 60 % de la récolte de canne à sucre, 100 % de la récolte de bananes causant pour 466 millions de francs de dommages et 152 millions de dommages à l'industrie hôtelière. Le secteur de la pêche a été sinistré à 100 %, les cultures vivrières et maraîchères à 85 %. **Le coût total**

des réparations s'élèvera à plus de 4 milliards de francs. Il laisse aussi 25 000 personnes sans abri et 35 000 sinistrés.¹²³

- Plus récemment, en septembre 2017, l'ouragan Irma a atteint avec la force d'un ouragan de catégorie 5 les îles de Saint-Martin et Saint-Barthélemy qui se trouvaient sur la trajectoire directe de l'œil du cyclone. Mesurant 500 km de diamètre et avec des vents de 279km/h (allant jusqu'à 300km/h pendant plusieurs heures), Irma a été déclaré le deuxième cyclone le plus puissant enregistré dans l'Atlantique nord. Les dégâts sont considérables et les secours (pompiers, gendarmerie et administrations) des deux îles étant eux-mêmes sinistrés, l'aide aux populations est très ralentie. À Saint-Martin, 85% des maisons sont détruites ou endommagées et 65% de la population est estimée sans toit. Il y a eu également des dégâts majeurs sur les bâtiments en dur de Saint-Barthélemy notamment les hôtels de luxe et le clocher suédois de Gustavia. Les habitants des deux îles ont été privés d'eau, d'électricité et de communications suites aux dommages des centrales thermiques, des usines de désalinisation et des relais téléphoniques. **Le coût du passage d'Irma sur Saint-Martin et Saint-Barthélemy a été estimé à 3 milliards d'euros.** La Guadeloupe quant à elle a été épargnée, toutes les écoles et administrations rouvrent dès le lendemain.¹²⁴

Pour évaluer le coût de la résilience des activités face à un événement climatique extrême, le cyclone Hugo datant un peu (la Guadeloupe de 1989 n'étant pas celle d'aujourd'hui) nous avons pris **le cyclone Dean comme premier événement « retour d'expérience » bien que celui-ci a peu impacté la Guadeloupe.** En effet, Dean est le dernier cyclone important que la Martinique ait connu en 2007. Il a dévasté l'intégralité des cultures de banane représentant un impact de 130 à 150 millions d'euros, dont 56 millions de pertes de fonds et près de 12 jours où l'activité économique a été paralysée. Par ailleurs, nous n'avons pas eu accès à la donnée du nombre de jours de paralysie de l'activité économique suite au passage d'Hugo.

Si l'on prend donc comme référence **une période de 12 jours de résilience**, l'impact économique serait de l'ordre de **31 millions d'euros** selon la population active occupée, tous secteurs confondus avec près de la moitié des pertes sur la commune du Gosier.

Tableau 80 : Coûts des pertes sur le territoire en cas d'évènement extrême paralysant la CARL pendant 12 jours (source : INSEE, RP2015, calculs H3C-CARAÏBES)

	Coûts économiques liés à l'arrêt de l'activité du fait d'évènements climatiques majeurs (€)
La Désirade	494 821,69
Le Gosier	15 510 643,20
Saint-François	5 970 729,60
Sainte-Anne	10 294 656,00
CARL	31 938 080,00
Guadeloupe	159 540 580,97

Pour évaluer le coût de la résilience des activités face à un événement climatique « très » extrême, **le cyclone Irma a été pris comme second événement « retour d'expérience ».** En effet, l'électricité a été intégralement

¹²³ Page Wikipédia dédiée à l'ouragan Hugo (consultée le 30 janvier 2019) https://fr.wikipedia.org/wiki/Ouragan_Hugo#cite_note-9

¹²⁴ Page Wikipédia sur l'ouragan Irma (consultée le 01/02/2019) https://fr.wikipedia.org/wiki/Ouragan_Irma

remise au bout de 5 semaines (ce qui est loin de signifier un retour à la normal) soit au bout de 35 jours. À partir de cette donnée, selon nous permet d'estimer les pertes économiques associées à ce type de scénario extrême.

Si l'on prend donc comme référence **une période de 35 jours de résilience**, l'impact économique serait de l'ordre de **93 millions d'euros** selon la population active occupée, tous secteurs confondus avec près de la moitié des pertes sur la commune du Gosier.

Tableau 81 : Coûts des pertes sur le territoire en cas d'évènement extrême paralysant la CARL pendant 35 jours (source : INSEE, RP2015, calculs H3C-CARAÏBES)

	Coûts économiques liés à l'arrêt de l'activité du fait d'évènements climatiques majeurs
La Désirade	1 443 229,92
Le Gosier	45 239 376,00
Saint-François	17 414 628,00
Sainte-Anne	30 026 080,00
CARL	93 152 733,33
Guadeloupe	465 326 694,48

10.7. Conclusions & perspectives

Au vu de ce diagnostic, le territoire de la Communauté d'Agglomération de la Riviera du Levant aussi bien les infrastructures, que la population et la biodiversité qui s'y trouve sont soumis aux impacts du changements climatiques. La réponse est à adapter selon l'entité concernée, c'est pourquoi lors de l'atelier « Adaptation du territoire au changement climatique du mercredi 14 novembre 2018 (8h30 – 12h) deux tables rondes seront organisées. La première concernera la résilience des Grands-Fonds et la seconde la résilience de la frange littorale, des îles et îlets.