



## **Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) de La Réunion**

### ***Rapport environnemental du PRPGD de La Réunion***

*28 juillet 2023*

## Informations sur le document

|                          |   |
|--------------------------|---|
| <b>Clients</b>           | <i>La Réunion</i>   |
| <b>Titre du document</b> | <i>Plan de prévention et de gestion des déchets issus de l'Île de La Réunion</i>  |
| <b>Date</b>              | <i>Juillet 2023</i>   |
| <b>Société</b>           | <i>In Extenso Innovation Croissance</i>   |
| <b>Contacts-clés</b>     | <i>Lucile Trevisan <a href="mailto:lucile.trevisan@inextenso-innovation.fr">lucile.trevisan@inextenso-innovation.fr</a> -</i> |

# I. Introduction

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I. INTRODUCTION.....</b>                                      | <b>2</b>  |
| <b>II. TABLES.....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>1. TABLE DES ILLUSTRATIONS.....</b>                           | <b>6</b>  |
| <b>2. TABLE DES TABLEAUX.....</b>                                | <b>7</b>  |
| <b>III. ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT.....</b>                 | <b>9</b>  |
| <b>1. ANNÉE DE RÉFÉRENCE DES DONNÉES.....</b>                    | <b>9</b>  |
| <b>2. PÉRIMÈTRE GÉOGRAPHIQUE.....</b>                            | <b>9</b>  |
| <b>3. PRINCIPALES SOURCES DE DONNÉES.....</b>                    | <b>9</b>  |
| <b>4. PRÉSENTATION DE L'ILE DE LA RÉUNION.....</b>               | <b>10</b> |
| <b>5. POLLUTION ET QUALITÉ DES MILIEUX.....</b>                  | <b>10</b> |
| <b>5.1. Air.....</b>   | <b>10</b> |
| 5.1.1. Émissions de gaz à effet de serre.....                    | 10        |
| 5.1.2. Dépassement des seuils de qualité de l'air.....           | 12        |
| 5.1.3. Indice national de la qualité de l'air (indice ATMO)..... | 12        |
| <b>5.2. Eau.....</b>   | <b>13</b> |
| 5.2.1. Présentation du réseau hydrographique.....                | 13        |
| 5.2.2. Qualité des eaux.....                                     | 13        |
| <b>5.3. Sols.....</b>  | <b>13</b> |
| 5.3.1. Site et sols pollués.....                                 | 13        |
| <b>5.4. Nuisances.....</b>                                       | <b>14</b> |
| 5.4.1. Nuisances liées au bruit.....                             | 14        |
| 5.4.2. Nuisances olfactives.....                                 | 15        |
| <b>6. RESSOURCES NATURELLES.....</b>                             | <b>15</b> |
| <b>6.1. Consommation des matières premières.....</b>             | <b>15</b> |
| 6.1.1. Production de matériaux issus des carrières.....          | 15        |
| 6.1.2. Extraction de la biomasse de l'île.....                   | 16        |
| <b>6.2. Production et consommation énergétique.....</b>          | <b>16</b> |
| 6.2.1. Production d'énergie.....                                 | 18        |
| 6.2.2. Consommation d'énergie.....                               | 18        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>6.3. Consommation d'autres ressources naturelles.....</b>                            | <b>19</b> |
| 6.3.1. Utilisation de la ressource en eau.....  | 19        |
| 6.3.2. Occupation des sols et de l'espace .....   | 20        |
| <b>7. MILIEUX NATURELS, SITES ET PAYSAGES .....</b>                                     | <b>20</b> |
| 7.1.1. Parc National de La Réunion (PNR).....   | 20        |
| 7.1.2. Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF) .....  | 21        |
| 7.1.3. Les espaces naturels sensibles .....   | 22        |
| 7.1.4. Le réseau écologique des départements d'outre-mer (REDOM) .....                  | 22        |
| 7.1.5. Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope.....                           | 23        |
| 7.1.6. Réserves naturelles.....   | 23        |
| 7.1.7. Zones humides.....   | 24        |
| <b>7.2. Paysages .....</b>  | <b>25</b> |
| <b>7.3. Patrimoine culturel .....</b>   | <b>25</b> |
| 7.3.1. Sites classés et inscrits.....   | 25        |
| 7.3.2. Monuments historiques.....   | 26        |
| 7.3.3. Zones de protection du patrimoine architectural urbain et paysager (ZPPAUP)..... | 26        |
| <b>8. RISQUES .....</b>   | <b>26</b> |
| <b>8.1. Risques sanitaires.....</b>   | <b>26</b> |
| <b>8.2. Risques naturels .....</b>  | <b>27</b> |
| 8.2.1. Risques cycloniques et de vents forts .....                                      | 27        |
| 8.2.2. Risques inondation.....  | 27        |
| 8.2.3. Risques de mouvement de terrain.....   | 28        |
| 8.2.4. Risques volcaniques .....  | 29        |
| 8.2.5. Risques de feux de forêt .....   | 29        |
| 8.2.6. Risques de houle, marée de tempête et tsunami.....                               | 30        |
| 8.2.7. Risques sismiques.....   | 31        |
| <b>8.3. Risques technologiques .....</b>  | <b>32</b> |
| 8.3.1. Transport des matières dangereuses .....   | 32        |
| 8.3.2. Risques industriels .....  | 32        |
| Rupture de digue.....   | 33        |
| Risque nucléaire.....   | 33        |
| <b>9. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT .....</b>                           | <b>34</b> |
| <b>IV. ANALYSE DES EFFETS DE LA GESTION DES DÉCHETS SUR L'ENVIRONNEMENT .....</b>       | <b>37</b> |
| <b>1. MÉTHODOLOGIE .....</b>  | <b>37</b> |
| <b>2. PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE .....</b>   | <b>37</b> |
| 2.1. Étapes considérées .....   | 37        |
| 2.2. Types de déchets .....   | 38        |
| <b>3. DONNÉES D'ENTRÉE DU MODÈLE.....</b>   | <b>38</b> |
| 3.1. Gisement et destination.....   | 38        |

|  |           |
|--|-----------|
| 3.2. Distances .....   | 40        |
| 3.3. Remarques méthodologiques.....  | 41        |
| <b>4. EFFET DE LA PRÉVENTION.....</b>  | <b>41</b> |
| <b>5. EFFETS DE LA COLLECTE ET DU TRANSPORT DES DÉCHETS .....</b>                  | <b>41</b> |
| <b>6. EFFET DE LA VALORISATION DES DÉCHETS .....</b>                               | <b>43</b> |
| <b>6.1. Valorisation matière des déchets.....</b>                                  | <b>43</b> |
| Le recyclage .....   | 43        |
| Le compostage et l'épandage.....   | 45        |
| <b>6.2. Traitement thermique avec valorisation énergétique.....</b>                | <b>47</b> |
| <b>7. EFFET DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS RÉSIDUELS .....</b>                       | <b>50</b> |
| <b>8. SYNTHÈSE DES IMPACTS DE LA GESTION DES DÉCHETS .....</b>                     | <b>52</b> |
| 8.1. Synthèse de l'analyse quantitative des impacts de la gestion des déchets .... | 52        |
| 8.2. Synthèse globale des impacts de la gestion des déchets .....                  | 53        |
| 8.3. Diagnostic environnemental .....  | 55        |
| <b>V. ETUDE DE SCÉNARIOS PROSPECTIFS DE GESTION DES DÉCHETS</b>                    | <b>56</b> |
| <b>1. MÉTHODOLOGIE.....</b>  | <b>56</b> |
| <b>2. DONNÉES D'ENTRÉE DU MODÈLE.....</b>  | <b>58</b> |
| 2.1. Scénario de référence étudié – 2028 .....                                     | 58        |
| 2.2. Scénario de référence – 2034 .....  | 60        |
| 2.3. Scénario 1 – 2028.....  | 62        |
| 2.4. Scénario 1 – 2034.....  | 63        |
| 2.5. Scénario 2 – 2028.....  | 65        |
| 2.6. Scénario 2 – 2034.....  | 66        |
| 2.7. Scénario 3 – 2028.....  | 68        |
| 2.8. Scénario 3 – 2034.....  | 69        |
| 2.9. Différences entre les scénarios 1, 2 et 3 .....                               | 71        |
| 2.9.1. 2028 .....  | 71        |
| 2.9.2. 2034 .....  | 72        |
| <b>3. RÉSULTATS.....</b>   | <b>73</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>4. COMPARAISON DE LA SITUATION INITIALE ET DES 4 SCÉNARIOS</b>             | <b>82</b> |
| 4.1. Scénario de référence .....  | 82        |
| 4.2. Scénario 1 .....   | 83        |
| 4.3. Scénario 2 .....   | 84        |
| 4.4. Scénario 3 .....   | 85        |
| <b>5. COMPARAISON DES SCÉNARIOS .....</b>                                     | <b>86</b> |
| <b>6. CONCLUSIONS DU CHOIX DU SCÉNARIO .....</b>                              | <b>87</b> |
| <b>VI. ANNEXE .....</b>   | <b>88</b> |
| <b>1. MÉTHODOLOGIE UTILISÉE POUR ÉTABLIR LE RAPPORT ENVIRONNEMENTAL .....</b> | <b>88</b> |
| 1.1. Collecte des données et outils.....                                      | 88        |
| 1.1.1. Approche retenue .....   | 88        |
| 1.1.2. Notes sur les sites de traitement.....                                 | 88        |
| 1.2. L'analyse de cycle de vie (ACV) .....                                    | 88        |
| 1.2.1. Méthodologie générale de l'ACV .....                                   | 88        |
| 1.2.2. Inventaire des flux .....  | 89        |
| 1.3. Dimensions environnementales analysées.....                              | 89        |
| 1.3.1. Indicateurs environnementaux d'ACV .....                               | 89        |
| 1.3.2. Description des principaux indicateurs .....                           | 90        |
| 1.3.3. Autres indicateurs environnementaux.....                               | 91        |
| 1.4. Normalisation des résultats et calcul des équivalents habitants .....    | 92        |

# II. Tables

## 1. Table des illustrations

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Carte des territoires constituant l'île de La Réunion .....  | 9  |
| Figure 2 : Ratio moyen d'émission directe par kWh consommé en 2014 – Source : Bilan énergétique du Territoire .....   | 11 |
| Figure 3 : Classement sonore des infrastructures de transports terrestres de La Réunion – Source : DEAL Réunion.....  | 14 |
| Figure 4 : Espace carrières à La Réunion - Schéma d'aménagement régional (SAR) modifié, 2020 .....  | 15 |
| Figure 5 : Le schéma énergétique de La Réunion, Source : Observatoire Energie Réunion (OER 2019, chiffres 2018).....  | 17 |
| Figure 6 : Puissance installée au 31 décembre 2018 (892,5 MW au total) – Bilan Energétique de La Réunion 2018, édition 2019.....  | 18 |
| Figure 7 : Consommation d'énergie par source sur l'île de La Réunion : total de 1042 ktep en 2018 – Source : Bilan Energétique de La Réunion 2018.....  | 19 |
| Figure 8 : Occupation des sols dans l'île de La Réunion, Source : Région Réunion Date : 2011 .....  | 20 |
| Figure 9 : Carte des ZNIEFF de La Réunion, Source : DEAL de La Réunion.....   | 21 |
| Figure 10 : Carte des ENS de La Réunion, Source : Département de La Réunion.....  | 22 |
| Figure 11 : Carte générale de délimitation des zones humides à l'échelle de La Réunion, Source : Conservatoire Botanique National Mascarin.....   | 24 |
| Figure 12 : Carte des aléas d'inondations sur l'île de La Réunion, Source : Plan de Prévention des Risques Date : 2015 .....  | 28 |
| Figure 13 : Cartographie des zones concernées par les mouvements de terrains sur l'île de La Réunion, Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, Date : 2016.....                    | 29 |
| Figure 14 : Cartographie de l'intensité potentielle des incendies aux interfaces habitat-végétation mouvements de terrains sur l'île de La Réunion, Source : Office Nationale des Forêts, Date : 2014 ..... | 30 |
| Figure 15 : Cartographie des zones d'expositions aux houles sur l'île de La Réunion, Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, Date : 2016.....                                     | 31 |
| Figure 16 : Zonage sismique réglementaire pour l'île de La Réunion, en vigueur depuis le 1 <sup>er</sup> mai 2011 (art. D 563-8-1) .....  | 31 |
| Figure 17 : Cartographie des installations industrielles classées SEVESO sur l'île de La Réunion, Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, Date : 2016 .....                       | 33 |
| Figure 18 : Impacts environnementaux de la gestion des déchets de l'île de la Réunion par étape (tous types de déchets confondus).....  | 52 |
| Figure 19 : Impacts environnementaux de la gestion des déchets de l'île de la Réunion par type de déchets pour toutes les étapes .....  | 53 |
| Figure 20 : Répartition des bénéfices entre les types de déchets .....  | 53 |
| Figure 21 : Répartition des préjudices entre les types de déchets.....  | 53 |
| Figure 22 : Evolution des impacts du scénario de référence.....   | 82 |
| Figure 23 : Evolution des impacts du scénario 1 .....   | 83 |
| Figure 24 - Evolution des impacts du scénario 2 .....   | 84 |
| Figure 25 : Evolution des impacts du scénario 3 .....   | 85 |
| Figure 26 - Comparaison du scénario de référence et des 3 scénarios potentiels sur les indicateurs quantifiables pour l'année 2034 .....  | 86 |

## 2. Table des tableaux

|  |    |
|--|----|
| Tableau 1 : Pouvoir de réchauffement global des gaz à effet de serre. Source : Rapport du GIEC 2007.....   | 10 |
| Tableau 2 : Émissions GES totales par secteur en équivalent CO <sub>2</sub> et en pourcentage sur la région.....   | 11 |
| Tableau 3 : Dépassement des seuils d'information et d'alerte pour les mesures de polluants, Source : Profil environnemental de La Réunion .....  | 12 |
| Tableau 4 : Sites pollués sur l'île de La Réunion, Source : Basol, Date : 2017.....  | 14 |
| Tableau 5 : Ressources disponibles et besoins en matériaux à échéance 2020 – Schéma Départemental de La Réunion. Date : 2012 .....   | 16 |
| Tableau 6 : Répartition des ZNIEFF du département de La Réunion, Source : DEAL La Réunion, Date : 2015 .....   | 21 |
| Tableau 7 : Synthèse globale de l'état initial de l'environnement .....  | 36 |
| Tableau 8 : Gisement et destinations des déchets de la Réunion en 2018.....  | 40 |
| Tableau 9 : Bilan environnemental de la collecte et du transport des déchets selon les indicateurs d'impacts environnementaux (en équivalent habitant.an).....                         | 42 |
| Tableau 10 : Synthèse des impacts du recyclage des déchets.....  | 44 |
| Tableau 11 : Bilan environnemental du recyclage des déchets selon les indicateurs d'impacts environnementaux (en équivalent habitant.an).....  | 45 |
| Tableau 12 : Bilan environnemental du compostage des déchets selon les indicateurs d'impacts environnementaux (en équivalent habitant.an).....   | 46 |
| Tableau 13 : Synthèse des impacts du compostage des déchets .....  | 47 |
| Tableau 14 : Bilan environnemental du traitement thermique des déchets avec valorisation énergétique selon les indicateurs d'impacts environnementaux (en équivalent habitant.an)..... | 48 |
| Tableau 15 : Synthèse des effets du traitement thermique avec valorisation énergétique des déchets .....   | 49 |
| Tableau 16 : Bilan environnemental de l'élimination des déchets selon les indicateurs d'impacts environnementaux (en équivalent habitant.an).....                                      | 50 |
| Tableau 17 : Synthèse des effets sur l'environnement de la gestion actuelle des déchets, chiffres en équivalent habitant.an. ....  | 54 |
| Tableau 18 : Diagnostic environnemental pour le département de l'île de la Réunion.....  | 55 |
| Tableau 19 : Caractéristiques différenciantes des trois scénarios.....   | 56 |
| Tableau 20 : Gisement et destinations des déchets Scénario de référence – 2028.....  | 59 |
| Tableau 21 : Gisement et destinations des déchets Scénario de référence – 2034.....  | 61 |
| Tableau 22 : Gisement et destinations des déchets Scénario 1 – 2028 .....  | 63 |
| Tableau 23 : Gisement et destinations des déchets Scénario 1 – 2034 .....  | 64 |
| Tableau 24 : Gisement et destinations des déchets Scénario 2 – 2028 .....  | 66 |
| Tableau 25 : Gisement et destinations des déchets Scénario 2 – 2034 .....  | 67 |
| Tableau 26 : Gisement et destination des déchets Scénario 3 - 2028.....  | 69 |
| Tableau 27 : Gisement et destinations des déchets Scénario 3 – 2034 .....  | 70 |
| Tableau 28 : Différences dans le traitement des flux entre les 3 scénarios - 2028.....   | 71 |
| Tableau 29 : Différences dans le traitement des flux entre les 3 scénarios - 2034.....   | 72 |
| Tableau 30 : Résultats SREF - 2028.....  | 74 |
| Tableau 31 : Résultats SREF - 2034.....  | 75 |
| Tableau 32 : Résultats S1 - 2028 .....   | 76 |
| Tableau 33 : Résultats S1 - 2034 .....   | 77 |
| Tableau 34 : Résultats S2 - 2028 .....   | 78 |
| Tableau 35 : Résultats S2 - 2034 .....   | 79 |
| Tableau 36 : Résultats S3 - 2028 .....   | 80 |
| Tableau 37 : Résultats S3 - 2034 .....   | 81 |
| Tableau 38 - Indicateurs environnementaux de l'étude regroupés par catégorie .....   | 90 |
| Tableau 39 : Équivalents habitant.an utilisés pour chaque indicateur quantifié afin de normer les résultats ..   | 92 |



# III. Etat initial de l'environnement

## 1. Année de référence des données

L'année de référence fixée pour la réalisation de l'état initial de l'environnement est l'année 2018. Cependant, lorsque les données à cette date ne sont pas disponibles, des sources antérieures ou postérieures à l'année de référence ont été utilisées. Dans la plupart des cas, des données ont été actualisées aux années 2017/2018.

## 2. Périmètre géographique

Les données utilisées dans le cadre de l'analyse de l'état initial de l'environnement concernent uniquement l'Ile de La Réunion et non l'île Maurice et Rodrigues qui constituent avec elle l'archipel des Mascareignes.

La figure suivante présente les territoires qui constituent l'Ile de La Réunion :

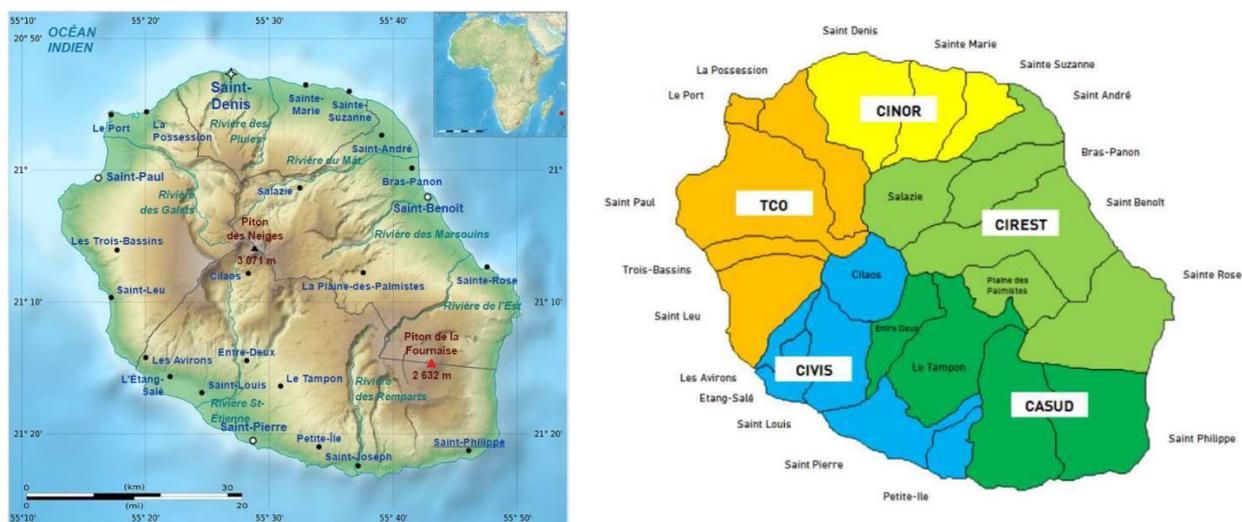


Figure 1 : Carte des territoires constituant l'Ile de La Réunion

## 3. Principales sources de données

L'état initial de l'environnement est une synthèse de données bibliographiques et cartographiques. Le Profil Environnemental de la DREAL pour la région de l'Ile de La Réunion est une source importante de l'analyse bibliographique. L'état initial s'appuie sur cinq principaux documents, à savoir :

- Profil Environnemental de la DEAL pour la région de l'Ile de La Réunion ;
- Le Bilan Energétique de l'Ile de La Réunion 8) ;
- Le Bilan Carbone Territoire du Conseil Général de La Réunion ;
- Le Dossier départemental des risques majeurs de La Réunion ;
- Plan Régional Santé et Environnement.

## 4. Présentation de l'Île de La Réunion

L'Île de La Réunion est une île de l'océan Indien ainsi qu'un département et une région d'outre-mer français. Elle est composée de 24 communes pour une population qui s'élève en 2013<sup>1</sup> à 835 103 personnes, pour une superficie de 2512 km<sup>2</sup>.

La population, qui a triplé entre 1946 et 2008, devrait atteindre à l'horizon 2030 le million d'habitants alors que la surface habitable de l'île est restreinte.

Par ailleurs, l'île présente des paysages et une biodiversité exceptionnels. D'une longueur maximale de 70 km, constituée de deux massifs volcaniques, le Piton des Neiges et le Piton de la Fournaise, l'île est marquée par un climat tropical contrasté liée à une différence de température marquée entre les hauts et les bas et une différence de pluviométrie entre l'est et l'ouest. Cette géographie forte lui confère une grande richesse du patrimoine écologique et paysager qui est aujourd'hui mis en péril du fait de l'étalement urbain et du mitage du territoire.

## 5. Pollution et qualité des milieux

### 5.1. Air

#### 5.1.1. Émissions de gaz à effet de serre

Les activités humaines se caractérisent par l'émission de polluants qui constituent un enjeu de santé publique ou qui, tels les gaz à effet de serre (GES), engendrent des impacts sur l'environnement. Les principaux GES visés par le protocole de Kyoto sont le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC) et l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>).

Pour mesurer l'effet global sur le réchauffement climatique de ces gaz, une unité commune est utilisée : l'équivalent CO<sub>2</sub> (ou équivalent carbone par simplification). Cette unité permet la comparaison des émissions de gaz à effet de serre. C'est aussi sous cette forme que les données nationales ou internationales sont exprimées. Le Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) est le facteur qui permet de passer de l'émission d'un gaz à effet de serre à son équivalent carbone.

| Gaz à effet de serre | Pouvoir de Réchauffement Global par kilogramme (kg) Échelle considérée : 100 ans. |
|----------------------|---|
| CO <sub>2</sub>      | 1   |
| CH <sub>4</sub>      | 25  |
| N <sub>2</sub> O     | 289   |
| PFC                  | 7 390   |
| HFC                  | 12 000  |
| SF <sub>6</sub>      | 22 200  |

Tableau 1 : Pouvoir de réchauffement global des gaz à effet de serre. Source : Rapport du GIEC 2007

En 2011, les émissions de l'île de La Réunion s'élèvent à un peu plus de 8 000 000 tCO<sub>2</sub> eq. et l'empreinte carbone d'un habitant de La Réunion se situe à 9,7 tCO<sub>2</sub>e par habitant et par an. Selon la DEAL<sup>2</sup>, les émissions de gaz à effet de serres devraient continuer d'augmenter dans les prochaines années, du fait des augmentations tendanciennes du trafic routier et des productions énergétiques polluantes.

Les émissions de gaz à effet de serre à La Réunion proviennent majoritairement de la combustion d'énergies fossiles (pétrole, charbon, huiles usagées) pour la production d'électricité (28%) et pour le transport des personnes (21%) et de marchandises (13%)<sup>3</sup>.

L'électricité produite sur le territoire in fine est utilisée principalement dans les postes résidentiel et tertiaire qui représentent à eux deux 27% des émissions de GES du territoire.

1 Source INSEE, 2013, <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1405599?geo=DEP-974>

2 Profil Environnemental de la DEAL pour la région de l'Île de La Réunion (données 2012)

3 Bilan Carbone Territoire du Conseil Général de La Réunion (données 2012)

Le tableau suivant présente la répartition des émissions GES (en équivalent CO<sub>2</sub> et en pourcentage) par secteur selon les données 2013 du Bilan Carbone Territoire Réunion :

| Secteur                            | Région de La Réunion<br>(milliers de t eq. CO <sub>2</sub> ) | Région de La Réunion<br>(% par rapport au total) |
|------------------------------------|--|--|
| Déplacements de personnes          | 1 703  | 21%  |
| Résidentiel                        | 1 135  | 14%  |
| Transport de marchandises          | 1 070  | 13%  |
| Tertiaire                          | 1 039  | 13%  |
| Construction et voirie             | 863  | 11%  |
| Fabrication des biens manufacturés | 477  | 6%   |
| Fin de vie des déchets             | 434  | 5%   |
| Alimentation                       | 429  | 5%   |
| Industries de l'énergie            | 315  | 4%   |
| Agriculture et pêche               | 297  | 4%   |
| Procédés industriels               | 287  | 4%   |
| <b>Total</b>                       | <b>8 051</b>   | <b>100%</b>                                      |

Tableau 2 : Émissions GES totales par secteur en équivalent CO<sub>2</sub> et en pourcentage sur la région

Malgré un taux de pénétration des énergies renouvelables de 36% dans la production électrique en 2015, la production électrique sur l'Île de la Réunion est fortement carbonée si l'on compare son ratio d'émission directe par kWh par rapport à celui des autres territoires insulaires français (voir la figure ci-dessous).

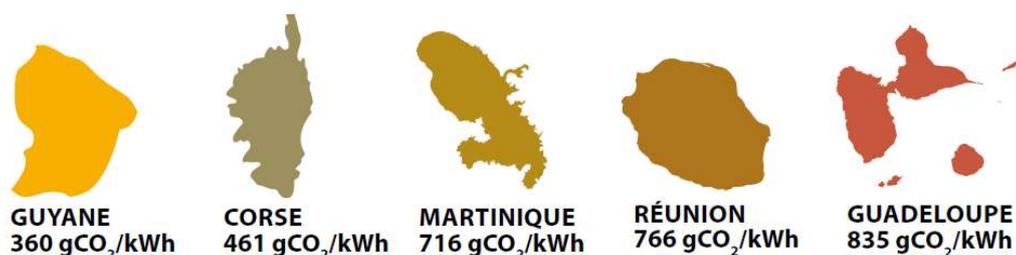


Figure 2 : Ratio moyen d'émission directe par kWh consommé en 2014 – Source : Bilan énergétique du Territoire

Ceci s'explique par la présence sur le territoire de deux centrales thermiques fonctionnant au charbon qui est le moyen de production le plus émetteur de gaz à effet de serre.

### 5.1.2. Dépassement des seuils de qualité de l'air

A La Réunion, l'air est en général de bonne qualité, dû notamment à des conditions favorables à la fois climatiques (vent et humidité) et géographiques (relief escarpé). Du fait, les concentrations en dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, ozone et monoxyde de carbone se situent bien en dessous des seuils d'alerte et des seuils de recommandation pour la protection de la santé humaine.

Néanmoins, pour la zone Ouest qui est abritée du vent et est marquée par une urbanisation et un trafic intenses, les polluants provenant majoritairement du transport routier et des éruptions du volcan du Piton de la Fournaise qui s'évacuent plus difficilement et rendent la zone plus sensible à la pollution de l'air.

Pour chaque polluant, des seuils réglementaires d'information et d'alerte ont été définis. Le tableau ci-dessous indique les dépassements de seuils relevés par l'Observatoire Réunionnais de l'AIR.

| Type de polluant      | Valeur limite pour la protection de la santé humaine <sup>4</sup>   | Dépassement  |
|-----------------------|---|--|
| Ozone                 | 120 µg/m <sup>3</sup> /h <sup>5</sup>   | Pas de dépassement   |
| Dioxyde d'azote       | 40 µg/m <sup>3</sup> / an   | A la sortie de Saint-Paul, une concentration moyenne de 40 µg/m <sup>3</sup> a été relevée sur une période de 15 jours   |
| Benzène               | 5 µg/m <sup>3</sup> /an   | Une forte présence de benzène a été observée au niveau de stations-services sur l'île. Le problème qui provient de l'évaporation des carburants devrait être résolu en parti, avec la mise en place de pompes à double tuyautage |
| Benzo(a)pyrene        | 1 ng/m <sup>3</sup> <sup>6</sup>  | Pas de dépassement   |
| Particules fines PM10 | 50 µg/m <sup>3</sup> à ne pas dépasser plus de 35 jours par an  | Une des stations de St-Pierre présente des dépassements des valeurs limites en particules fines PM10. Une étude a permis d'attribuer une part de ces dépassements à la présence d'embruns marins, assimilables à des poussières  |
| Dioxyde de soufre     | 125 µg/m <sup>3</sup> /jour à ne pas dépasser plus de 3 jours par an<br>350 µg/m <sup>3</sup> /heure à ne pas dépasser plus de 24 heures par an | Le volcan du Piton de la Fournaise émet, lors de certaines éruptions de fortes quantités de dioxyde de soufre et poussières fines qui dépassent les seuils de recommandations  |

Tableau 3 : Dépassement des seuils d'information et d'alerte pour les mesures de polluants, Source : Profil environnemental de La Réunion

### 5.1.3. Indice national de la qualité de l'air (indice ATMO)

L'indice ATMO fournit une information synthétique sur la qualité de l'air dans les agglomérations de plus de 100 000 habitants<sup>7</sup>. Il est calculé en prenant en compte les concentrations mesurées de PM10, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> et de l'ozone.

En 2018, ATMO Réunion gère 17 stations fixes de surveillance de la qualité de l'air ainsi que 4 remorques et un laboratoire mobile. Dix communes de La Réunion ont donc été surveillées en continu.

Globalement, les objectifs de la qualité de l'air sont respectés sur l'ensemble des sites hormis pour les oxydes d'azote pour lesquels le niveau critique pour la protection de la végétation a été dépassée à Saint-Leu (essentiellement dus aux activités du trafic routier).

4 Ministère de l'Ecologie, de l'Environnement et du Développement Durable

5 Concerne ici le seuil de recommandation et d'information, la valeur limite pour la protection de la santé humaine n'étant pas définie pour cette molécule

6 Valeur cible

7 <http://www.datar.gouv.fr/observatoire-des-territoires/fr/indice-atmo-de-la-qualite-de-lair>

## **5.2. Eau**

### **5.2.1. Présentation du réseau hydrographique**

Les ressources en eau sont abondantes à l'échelle globale de l'île de La Réunion. Son réseau hydrographique se caractérise par sa densité (750 ravines), ses régimes torrentiels et une répartition inégale des cours d'eau pérennes.

Les ressources en eau sont suffisantes partout sur le territoire sauf dans des microrégions à l'ouest et au sud en période d'étiage. Près des deux tiers des volumes d'eaux sont prélevés pour l'alimentation en eau domestique, et le reste est majoritairement utilisé pour l'irrigation.

En tout, il existe plus de 120 captages d'eau superficielles et 75 pompages dans les aquifères.

### **5.2.2. Qualité des eaux**

Les eaux sur l'île de La Réunion sont globalement de bonne qualité chimique mais peuvent localement être pollués à certaines périodes de l'année.

Au premier trimestre 2016, La Réunion comptait 16 stations d'épurations. 9 étaient insuffisamment équipées et non conformes aux exigences des textes nationaux de transposition de la Directive Eaux Résiduaires Urbaines (ERU).

Alors que les prélèvements d'eau potable sont répartis à part égale entre eaux superficielles et eaux souterraines, la qualité de l'eau s'est globalement détériorée depuis les années 2000. Des pollutions bactériennes et des concentrations en phosphore sont observées sur certains cours d'eau tout comme de fortes concentrations en nitrates, chlorures et pesticides dans des eaux souterraines.

En effet, les cours d'eau sont vulnérables aux sources de pollution telles que :

- Les pollutions d'origine agricole à l'origine d'une augmentation des concentrations de nitrates et de phytosanitaires ;
- Les pollutions industrielles (250 établissements sont classés au titre des ICPE) ;
- L'assainissement qui est moins efficace à cause de la croissance démographique et du mitage ;
- Les eaux de ruissellement qui sont relativement peu traitées avant rejet du fait des quantités importantes générées en période pluvieuse.

Enfin, la DEAL signale que les eaux estuariennes, qui sont dans les zones de transition entre eaux continentales et eaux marines, sont de plus en plus polluées du fait du développement urbain sur le littoral.

## **5.3. Sols**

La Réunion est une île volcanique de roche mère basaltique, marquée par des pentes très importantes favorisant une érosion particulièrement intense lors des pluies tropicales.

Les importantes ressources en matériaux sont utilisées comme matériaux de construction pour les logements, les infrastructures, etc. Leur exploitation est cependant limitée et réglementée pour protéger l'espace et l'environnement et réduire l'impact sur le secteur agricole du territoire.

### **5.3.1. Site et sols pollués**

La gestion des sites pollués, directement ou indirectement, par des activités industrielles font l'objet d'obligations légales dans le cadre de la législation relative aux Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Les pollutions peuvent être soit accidentelles (déversement ponctuel de polluants), soit diffuses (rejets aqueux, engrais, retombés atmosphériques, etc.), ou chroniques (cuves de stockage non étanches, fuites de tuyaux enterrés, etc.). L'inventaire des sites et sols pollués, réalisé sous l'autorité du Ministère en charge de l'écologie, répertorie les sites pollués suivant leurs états à travers 5 catégories :

- Site traité et libre de toute restriction ;
- Site en cours de travaux ;
- Site mis en sécurité et/ou devant faire l'objet d'un diagnostic ;
- Site en cours d'évaluation ;
- Site traité avec surveillance et/ou restriction d'usage.

D'après la base de données BASOL, il existe 43 sites pollués sur l'île de La Réunion. Cela représente un nombre peu important à l'échelle nationale c'est-à-dire moins de 1 % des sites pollués français (la France en compte 6541). Le tableau suivant présente les constats pour l'île de La Réunion :

| État des sites pollués recensés                                 | Nombre de sites recensés |
|---|--------------------------|
| Site traité et libre de toute restriction                       | 2                        |
| Site en cours de travaux  | 3                        |
| Site mis en sécurité et/ou devant faire l'objet d'un diagnostic | 1                        |
| Site en cours d'évaluation                                      | 30                       |
| Site traité avec surveillance et/ou restriction d'usage.        | 7                        |
| Total   | 43                       |

Tableau 4 : Sites pollués sur l'île de La Réunion, Source : Basol, Date : 2017

Nous observons que la majorité des sites en cours d'évaluation ou traités avec surveillance et/ou restriction d'usage correspondent à des anciennes décharges d'ordures ménagères. Ces anciennes décharges présentent différents risques de pollution sur l'environnement. Par exemple, les eaux de surface peuvent être impactées par les lixiviats et ainsi laisser dans les eaux souterraines des dépôts d'ammoniaque, de nitrites ou encore de métaux lourds.

Parmi les sites qui présentent un risque de pollution de la nappe et des sols par les hydrocarbures, il existe plusieurs stations-services de l'île de La Réunion qui ont été recensées dans la base de données BASOL et aussi l'ancienne centrale thermique d'EDF SI Port Ouest.

## 5.4. Nuisances

### 5.4.1. Nuisances liées au bruit

La Réunion doit faire face à certains problèmes liés à des nuisances sonores principalement liées à la circulation sur son territoire mais aussi à l'activité des carrières.

Du fait d'une urbanisation étalée, le transport en véhicule motorisé du domicile au travail est nécessaire pour grand nombre de réunionnais. Mais l'usage prépondérant de la voiture individuelle et les contraintes physiques de l'île rendent difficiles les conditions de transport et congestionnent le trafic, accentuant de fait les nuisances sonores (voir carte ci-dessous).

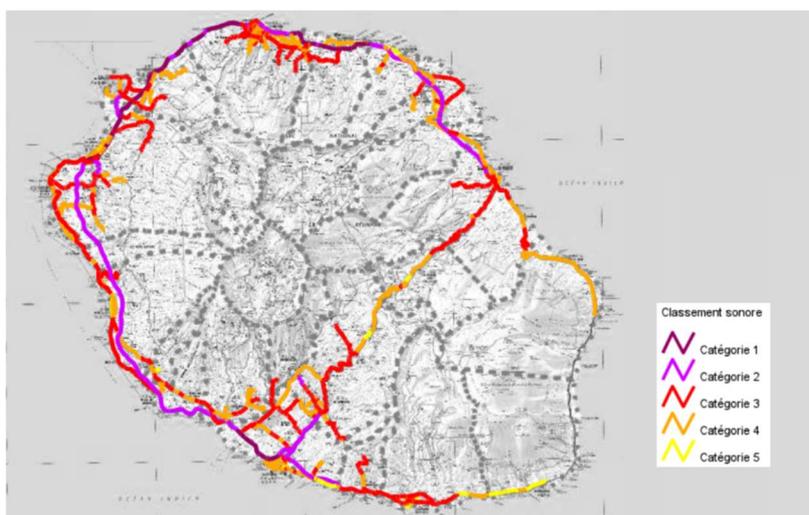


Figure 3 : Classement sonore des infrastructures de transports terrestres de La Réunion – Source : DEAL Réunion

De plus, la croissance démographique et le développement économique de l'île génèrent des besoins importants en matériaux de construction. Les carrières nécessaires pour extraire les matériaux, sont sources de nuisances qui peuvent être importantes près des installations de traitement (concassage, criblage) et de la circulation des engins.

Enfin, en lien avec le développement touristique, les rotations d'hélicoptères ont généré des plaintes de nuisance sonore sur le voisinage.

## 5.4.2. Nuisances olfactives

Les nuisances olfactives sont généralement inoffensives et ne présentent pas de risques pour les utilisateurs (mis à part dans le cadre du trafic routier). Elles peuvent cependant être à la source d'un inconfort important, et dans des cas extrêmes, avoir des répercussions psychologiques sur les individus qui en sont victimes.

Sur l'île de La Réunion, des nuisances olfactives sont ponctuellement enregistrées à proximité d'élevages, d'industries et de stations d'épuration ou de centres d'enfouissement. En particulier, certaines pratiques d'épandage pour l'agriculture peuvent générer des nuisances olfactives pour les habitants à proximité.

Des plaintes de nuisances olfactives ont aussi été déposées contre des feux de déchets verts ou des feux de cannes, qui sont des pratiques non-conformes à la réglementation.

## 6. Ressources naturelles

### 6.1. Consommation des matières premières

Les deux principaux postes d'extraction de matières sont respectivement l'exploitation du basalte et de la biomasse avec la culture de la canne à sucre.

#### 6.1.1. Production de matériaux issus des carrières

A La Réunion, les matériaux extraits sont principalement utilisés pour la production de granulats, destinés à la confection des bétons et mortiers, des routes, etc.

Les granulats produits à La Réunion (environ 7 Mt en 2010) sont majoritairement des granulats alluvionnaires prélevés dans le cône de déjection des ravines. Les matériaux bruts sont traités ensuite dans des installations de criblage et concassage.

Il existe également des ressources en roches massives extraites puis utilisées pour des projets d'endiguement des ravines, des aménagements portuaires et aéroportuaires, mais leur exploitation est délicate par la présence de niveaux de matériaux scoriacés intercalaires.

Les tufs volcaniques dont l'extraction annuelle à La Réunion est d'environ 80 kt sont broyés avec du clinker importé majoritairement de Thaïlande (353 kt en 2007) pour élaborer du ciment localement. Du ciment est également directement importé de Malaisie, de Thaïlande et du Kenya (200 kt en 2007).

ESPACES CARRIÈRES À LA RÉUNION

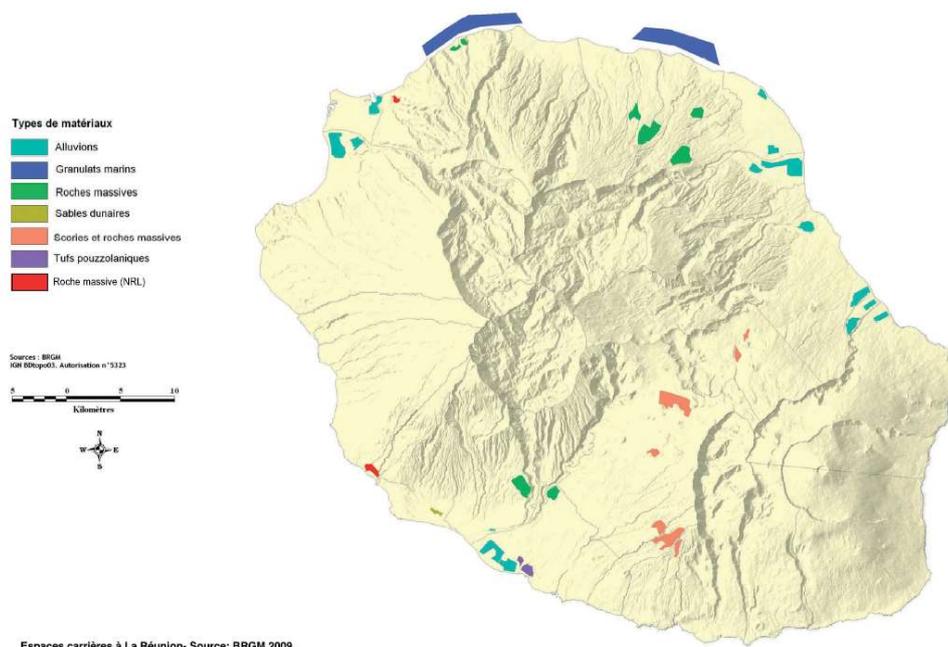


Figure 4 : Espace carrières à La Réunion - Schéma d'aménagement régional (SAR) modifié, 2020

Selon la DEAL, 18 carrières étaient autorisées sur l'île de La Réunion en 2012. Les autorisations concernent surtout les matériaux alluvionnaires, mais aussi des granulats marins, des roches massives, des sables dunaires, des scories et des pouzzolanes.

Sur l'île de La Réunion, la demande en granulats se situait en 2009 autour de 6 millions de tonnes mais a dû augmenter depuis en lien avec l'évolution démographique et les besoins exceptionnels liés au chantier de la nouvelle route du littoral.

| Ile de La Réunion | Ressources des espaces carrières (Mt) |                 |       | Besoins à l'horizon 2020 (Mt) | Besoins annuels (Mt) |
|-------------------|---------------------------------------|-----------------|-------|-------------------------------|----------------------|
|                   | Alluvions fluviales                   | Roches massives | Total |                               |                      |
| <b>Total</b>      | 111                                   | 93              | 204   | 80                            | 7,2                  |

Tableau 5 : Ressources disponibles et besoins en matériaux à échéance 2020 – Schéma Départemental de La Réunion. Date : 2012

Dans le cadre du Schéma Départemental des carrières, les principales ressources en matériaux de La Réunion ont été inventoriées et une analyse a été réalisée. Des espaces carrières ont également été délimités<sup>8</sup>. Ces espaces, en dehors des espaces de protection environnementale de classe 1, seraient des zones qu'il faudrait préserver pour assurer la satisfaction des besoins en matériaux sur le long terme.

Par exemple, des carrières en roche massive devront être ouvertes pour fournir 8,5 Mt de remblais et gravats et 7,8 Mt d'enrochements nécessaires pour la construction de la Nouvelle Route du Littoral.

### 6.1.2. Extraction de la biomasse de l'île

L'agriculture réunionnaise est principalement tournée vers la culture de la canne à sucre mais s'est diversifiée ces dernières années.

Avec une occupation de 55% des terres arables de l'île en 2020 (Recensement agricole 2020), la canne à sucre reste le pilier de l'agriculture réunionnaise. Les produits de la canne à sucre représentent d'ailleurs 58% du total des exportations. La canne à sucre joue également un rôle important dans le secteur énergétique puisque la bagasse (un résidu de procédé de traitement de la canne à sucre) est utilisée pour produire de l'énergie dans les deux centrales thermiques du Gol et de Bois Rouge. Elle est à ce titre la première source d'énergie renouvelable du territoire.

Mais les superficies dédiées à la culture de la canne à sucre diminuent chaque année. Tout d'abord, parce que la superficie des terres agricoles diminue avec l'accroissement des surfaces urbanisées, mais aussi parce que l'agriculture tend à se diversifier, dans la production de fruits et légumes et dans l'élevage qui génèrent des revenus importants au niveau régional, mais aussi dans l'arboriculture et la production fourragère.

Afin de garder une production égale de canne à sucre, des moyens sont investis dans la recherche agronomique pour accroître le rendement moyen des quantités de canne à sucre produites par hectare de 70 à 100-120 tonnes/ha/an.

## 6.2. Production et consommation énergétique

Une vision globale de la production énergétique sur l'île de La Réunion et la consommation énergétique finale par secteur est donnée dans la représentation schématique ci-après.

<sup>8</sup> Schéma départemental des carrières de La Réunion, 2010

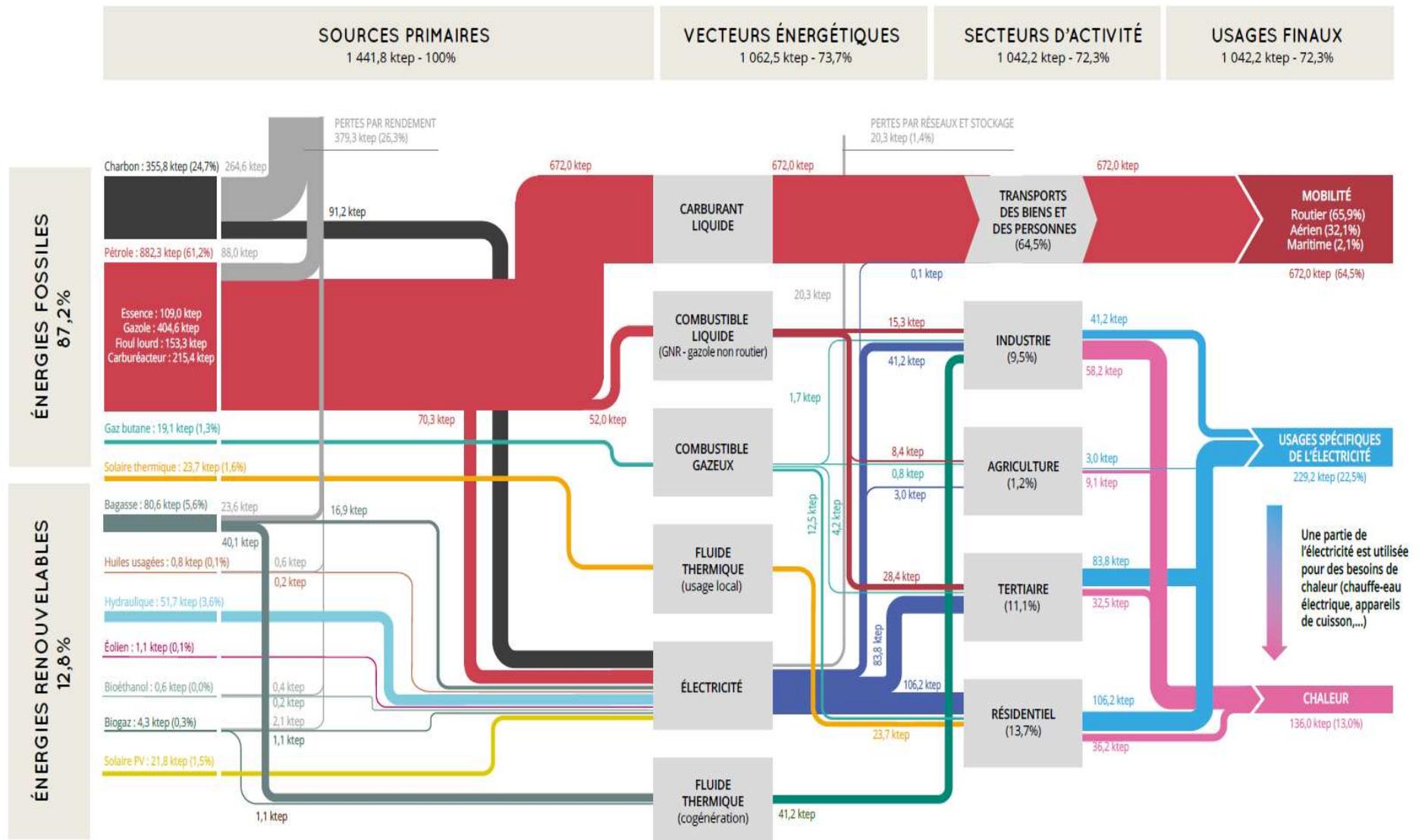


Figure 5 : Le schéma énergétique de La Réunion, Source : Observatoire Energie Réunion (OER 2019, chiffres 2018)

### 6.2.1. Production d'énergie

La consommation énergétique sur l'Île de La Réunion ne cesse de croître en même temps que la démographie et les modes de consommation évoluent.

Pour répondre à des besoins énergétiques qui ont triplé entre 1980 et 2010, la production énergétique s'est concentrée sur l'utilisation massive du gazole et du charbon qui restent à ce jour les principales variables d'ajustement à des variations de consommations énergétiques à court et long terme.

En 2018, la production énergétique provient donc à 87,2% d'énergies fossiles importées (charbon, gazole, huiles usagées, ...) et à 12,8 % d'énergies renouvelables (bagasse, hydraulique, solaire thermique, ...). Cette répartition a évolué légèrement en trois ans, puisque la part d'énergies renouvelables a diminuée de 0,3% par rapport à 2015.

Comme indiqué sur la carte ci-dessous, les trois centrales ayant les puissances nominales les plus élevées pour fournir de l'électricité au réseau sont la centrale du Port Est avec ses 12 moteurs Diesel et les centrales thermiques du Gol et de Bois Rouge qui combinent l'utilisation de deux combustibles - la bagasse (fibre de canne pressée). Cette dernière est utilisée pendant la campagne sucrière (soit cinq à six mois par an), et le charbon est importé le reste de l'année pour alimenter le réseau électrique et la sucrerie pour ses besoins en vapeur.

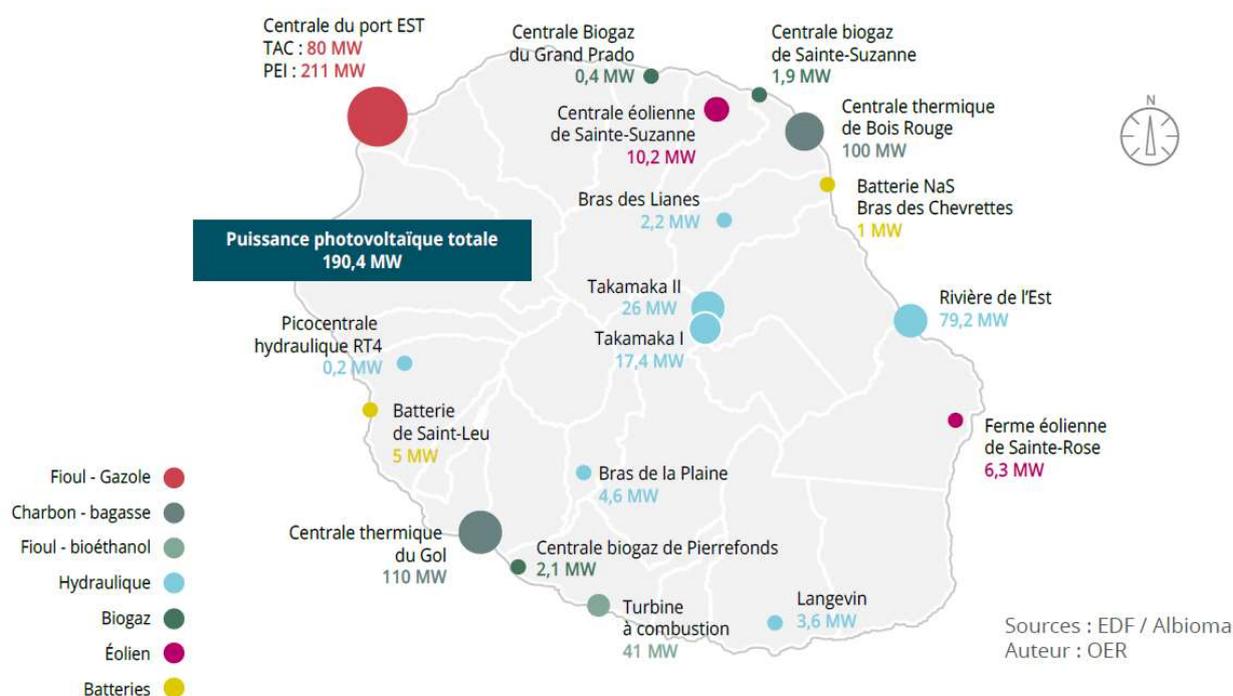


Figure 6 : Puissance installée au 31 décembre 2018 (892,5 MW au total) – Bilan Energétique de La Réunion 2018, édition 2019

La consommation électrique sur l'Île de La Réunion, qui ne représente que 22% de la consommation énergétique totale du territoire, provient à 37% d'énergies renouvelables<sup>9</sup>. A titre comparatif avec les autres territoires insulaires non interconnectés au réseau électrique métropolitain français (ZNI), son taux de pénétration des énergies renouvelables dans son mix énergétique est bien inférieur à celui de la Guyane (66%) mais reste supérieur à ceux de la Guadeloupe (22%) et la Martinique (11%).

Sur l'Île de La Réunion, l'hydraulique est la première source d'énergie renouvelable (56%), bien au-dessus de la bagasse avec ses 6 barrages (16%) et les énergies solaires (24%).

### 6.2.2. Consommation d'énergie

La figure suivante présente les données de consommation finale (en ktep et en pourcentage) par source d'énergie.

<sup>9</sup> Schéma Energétique de La Réunion, 2018

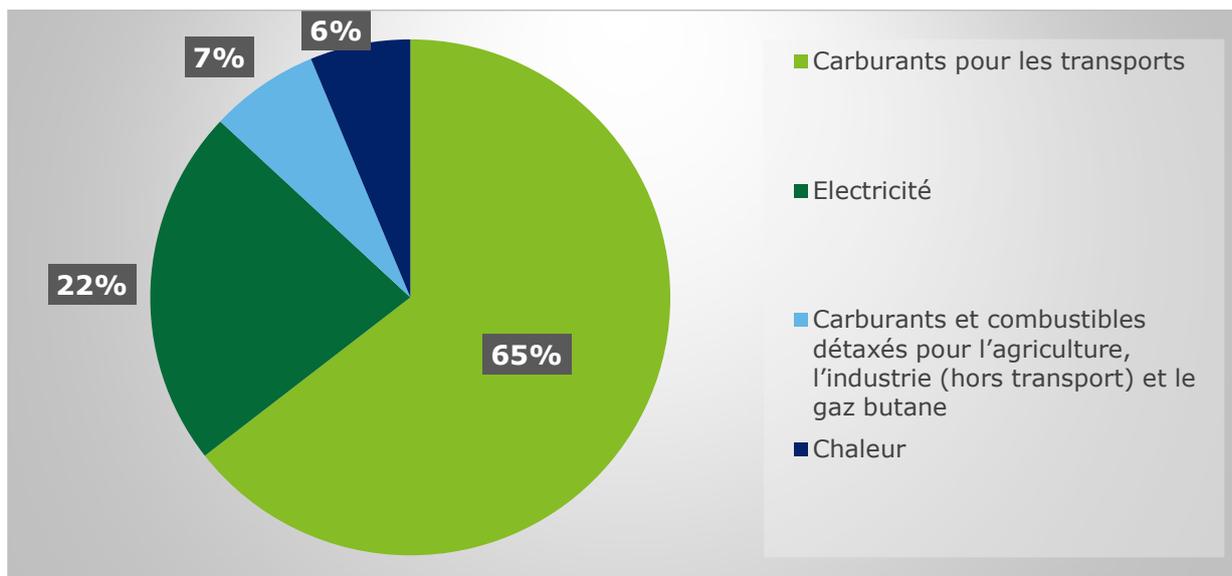


Figure 7 : Consommation d'énergie par source sur l'île de La Réunion : total de 1042 ktep en 2018 – Source : Bilan Energétique de La Réunion 2018

Le niveau de consommation d'énergie sur l'île de La Réunion est très hétérogène selon les sources d'énergie et selon les secteurs.

Les sources d'énergie les plus consommées (65%) sont les carburants utilisés pour le transport (routier, aérien, maritime). La consommation du secteur des transports routiers a notamment augmenté de 27% entre 2000 et 2018. L'importante consommation dans ce secteur se justifie par l'étalement urbain contraignant les habitants à des déplacements domicile-travail de plus en plus long et à l'utilisation de leur véhicule particulier, faute de moyens de transport en commun crédibles.

L'électricité est consommée dans les secteurs résidentiel et tertiaire qui constituent plus de 80% de la consommation totale, mais aussi dans l'industrie. Les particuliers représentent une part importante de la consommation d'électricité. Alors que leur poste le plus important est le gros électroménager, les petits équipements électroniques prennent chaque année une part plus importante du fait de la croissance du taux d'équipement des ménages.

A noter que les consommations des ménages les plus élevées se situent sur le littoral ouest de l'île, à l'abri du vent, parce qu'ils utilisent davantage la climatisation.

### 6.3. Consommation d'autres ressources naturelles

#### 6.3.1. Utilisation de la ressource en eau

Même si les ressources en eau sont inégalement réparties dans le temps et sur le territoire, elles restent abondantes et suffisantes pour répondre aux besoins domestiques, agricoles, industriels et énergétiques.

De fait, les volumes d'eau prélevés, soit près de 227 millions de m<sup>3</sup>, correspondent à 11% des ressources en eau mobilisable sur une année moyenne et à 14% sur une année sèche.

Selon l'Office de l'eau, près de deux tiers de l'eau prélevée a été utilisée à des fins domestiques. La consommation d'eau potable par abonné qui est largement supérieure à la moyenne nationale est de 200 m<sup>3</sup> / an par abonné. Elle est deux fois supérieure aux usages agricoles qui correspondent majoritairement à l'irrigation de surfaces cannières et de maraîchage qui utilisent une eau peu ou pas traitée au préalable. Enfin l'industrie réunionnaise consomme environ 5% des volumes d'eau prélevés sur le territoire (hors hydroélectricité).

### 6.3.2. Occupation des sols et de l'espace

Le territoire de l'île de La Réunion se divise en zones urbanisées majoritairement placées sur le littoral, en territoires agricoles et enfin des massifs de végétation indigène (forêt, landes, pelouses d'altitude, ...). Ces massifs permettent d'héberger une faune et une flore exceptionnelle et font la richesse de l'île en attirant de nombreux touristes. Le Parc National qui a été créé en 2007 pour protéger ces massifs couvre ainsi plus de 40% de la superficie totale de l'île.

Depuis de longues années, le territoire se développe pour accueillir une population toujours grandissante. Cette urbanisation soumet ainsi une forte pression sur les territoires agricoles. Les conflits d'usage sont particulièrement sensibles sur le littoral et les mini-pentes où se manifestent l'étalement urbain et le mitage des terres agricoles.

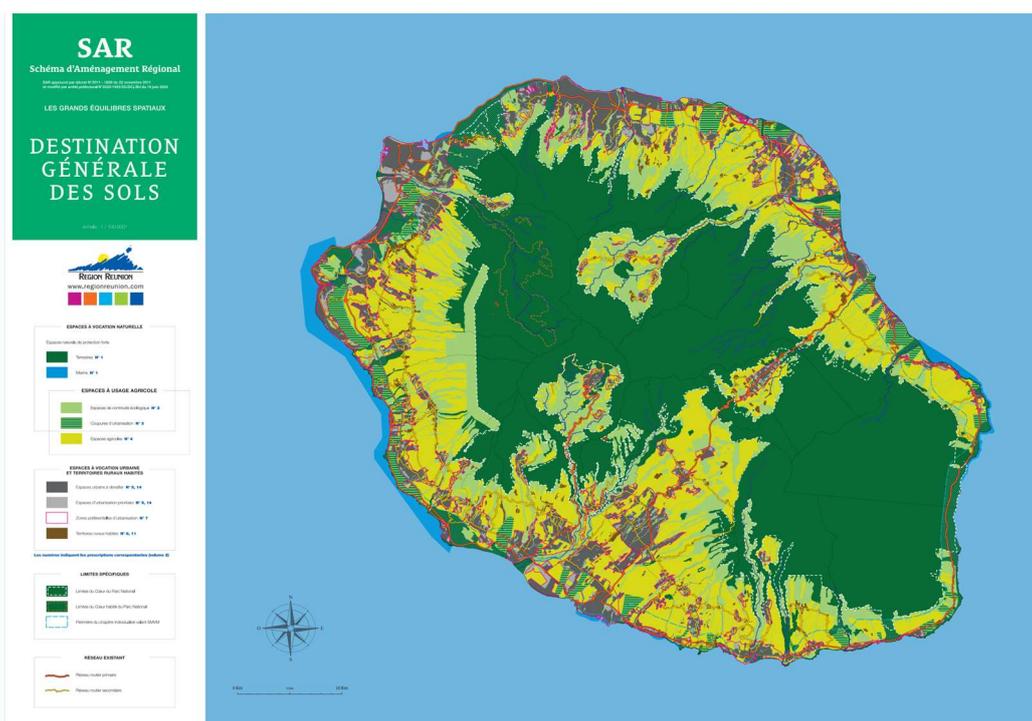


Figure 8 : Occupation des sols dans l'île de La Réunion, Source : Région Réunion Date : 2011

## 7. Milieux naturels, sites et paysages

### 7.1.1. Parc National de La Réunion (PNR)

Le Parc National de La Réunion (PNR) a été créé en 2007 et est inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO depuis 2010. Couvrant 42 % de la superficie de l'île, il a pour vocation de mettre en valeur et préserver la biodiversité exceptionnelle dont il témoigne.

La Charte du Parc National<sup>10</sup> a été approuvée par le décret en Conseil d'État n°2014-049 du 21 janvier 2014. Son objectif est de fédérer et d'engager les communes environnantes (24 au total) autour d'un projet commun de préservation et de valorisation de la biodiversité et des paysages.

<sup>10</sup> <http://www.reunion-parcnational.fr/fr/le-parc-national-de-la-reunion/la-charte-du-parc-national>

### 7.1.2. Zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)

Les ZNIEFF sont des zones reconnues pour la valeur écologique par référence à des habitats, espèces animales et végétales spécifiques. La désignation d'une ZNIEFF repose surtout sur la présence d'espèces ou d'associations d'espèces à fort intérêt patrimonial.

Il existe 2 types de ZNIEFF :

- Type I : secteurs de grand intérêt biologique ou écologique ;
- Type II : grands ensembles naturels riches et peu modifiés, offrant des potentialités biologiques importantes.

Voici la répartition des ZNIEFF pour le territoire de La Réunion :

|            | ZNIEFF de type 1 |                     | ZNIEFF de type 2 |                     | ZNIEFF de type 1 ou 2 |
|------------|------------------|---------------------|------------------|---------------------|-----------------------|
|            | Nombre           | Surface totale (ha) | Nombre           | Surface totale (ha) | Surface totale (ha)   |
| La Réunion | 222              | 68 522              | 29               | 84 483              | 153 005               |

Tableau 6 : Répartition des ZNIEFF du département de La Réunion, Source : DEAL La Réunion, Date : 2015

61 % du département de La Réunion est occupé par des ZNIEFF. Cette proportion est nettement plus élevée comparée à la moyenne française métropolitaine de 10,2 %.

La figure suivante présente une carte des ZNIEFF de La Réunion.

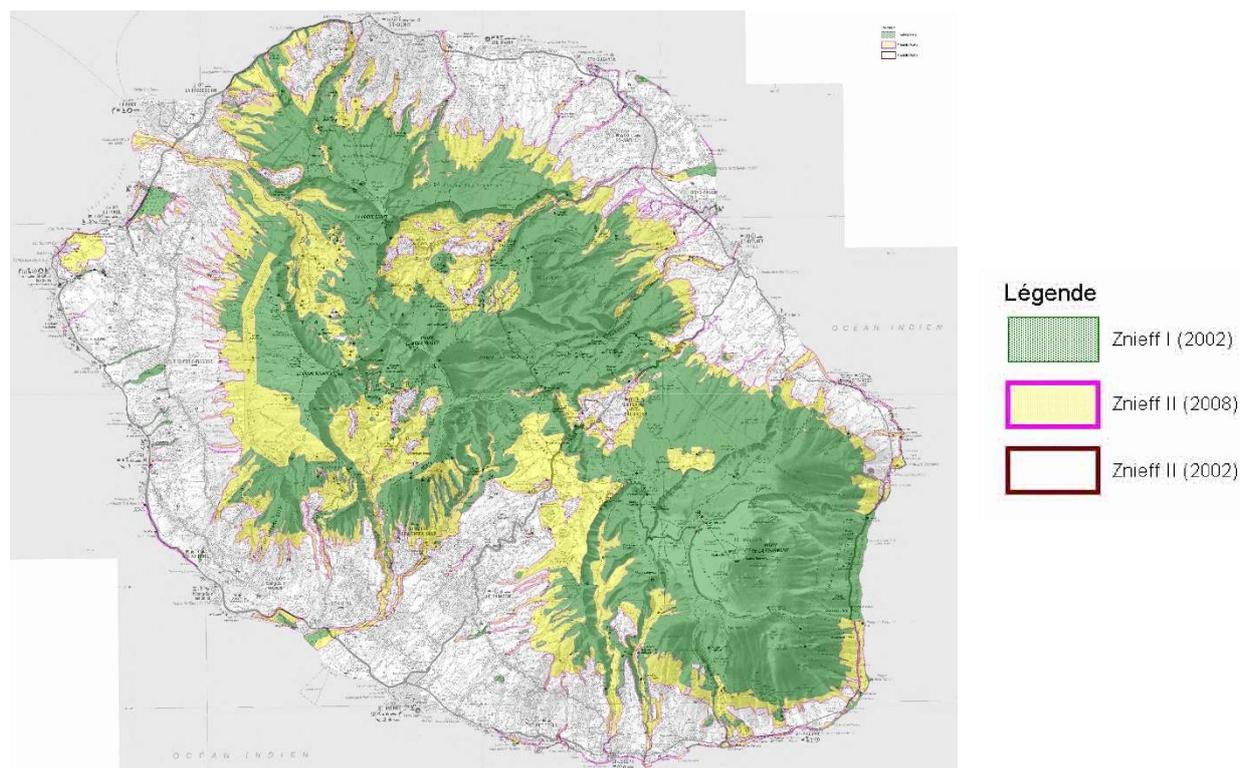


Figure 9 : Carte des ZNIEFF de La Réunion, Source : DEAL de La Réunion

### 7.1.3. Les espaces naturels sensibles

Les Espaces Naturels Sensibles (ENS), dispositifs de protection foncière définis par le code de l'urbanisme et mis en œuvre par les Départements, ont pour objectif de protéger un patrimoine naturel, paysager ou géologique de qualité, qui se révèle menacé ou vulnérable par l'urbanisation, le développement d'activités ou des intérêts privés. De plus, ces espaces ont aussi une mission d'accueil du public et de sensibilisation.

Le département de La Réunion est constitué en grande partie de forêts et couvre une grande variété de milieux remarquables : prairies, zones humides, ravines et récifs coralliens. Les ENS couvrent plus de 100 000 ha (soit près de 40 % de la superficie de l'île), Selon la DEAL de La Réunion, la politique menée par le Département, en partenariat avec les collectivités, l'État et les acteurs concernés, s'est traduite par l'acquisition de terrains pour une surface totale d'environ 1850 hectares. 40 sites ont été inventoriés<sup>11</sup> : 3 en région nord, 9 à l'ouest de l'île, 17 au sud et 11 à l'est.

La figure ci-dessous présente les ENS du territoire de La Réunion :

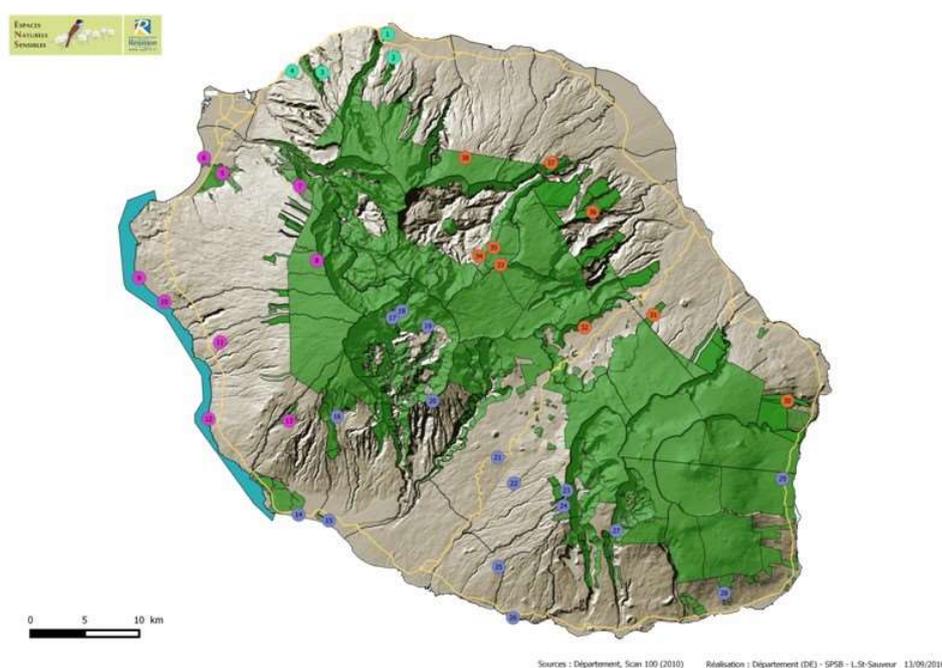


Figure 10 : Carte des ENS de La Réunion, Source : Département de La Réunion<sup>12</sup>

### 7.1.4. Le réseau écologique des départements d'outre-mer (REDOM)

Le réseau Natura 2000, qui désigne l'ensemble des Zones de Protection Spéciale (ZPS) et des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) de l'Union Européenne, ne s'applique pas à l'Outre-mer.

Suite à l'engagement n°117 « biodiversité et ressources naturelles outre-mer » du Grenelle de l'environnement, un réseau écologique des départements d'outre-mer (REDOM) a été mis en place afin d'établir un dispositif de conservation et/ou de gestion des habitats remarquables sur ces territoires.

Il permet une continuité de la Stratégie nationale pour la biodiversité en engageant et soutenant la mise en place dans les départements d'outre-mer d'un réseau écologique. « La démarche du REDOM a été déclinée en trois phases :

- Phase I : méthode d'identification des espèces et des habitats présentant un intérêt particulier ;
- Phase II : déterminer les zones les plus intéressantes au regard de la présence et de la conservation des espèces et habitats précédemment identifiés ;

11 Site internet du département de La Réunion dédié aux espaces naturels et à la biodiversité : <http://www.cg974.fr/nature/espaces-naturels-sensibles/ou/>

12 <http://www.cg974.fr/nature/espaces-naturels-sensibles/ou/>

- Phase III : identification des sites pressentis pour intégrer un réseau écologique, à partir des zones d'intérêt particulier déterminées au cours de la phase II, et contribuer à la détermination des modalités de préservation les plus appropriées. »<sup>13</sup>

Ce REDOM permet une continuité de la Stratégie nationale pour la biodiversité en engageant et soutenant la mise en place dans les départements d'outre-mer d'un réseau écologique.

Fin 2010, La Réunion était en phase II avec l'objectif d'entrer en phase III en 2011.

#### 7.1.5. Les arrêtés préfectoraux de protection de biotope

Instaurés en 1977, les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) fixent les mesures permettant de favoriser la conservation de milieux naturels nécessaires à l'alimentation, à la reproduction, au repos ou à la survie des espèces protégées (animales et végétales).

La directive européenne « Natura 2000 » ne s'appliquant pas dans les départements d'outre-mer, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) constituent un outil fondamental pour la protection des espèces et des habitats naturels, pour les petits espaces notamment qui ne justifient pas de la création d'une réserve naturelle.

La Réunion compte trois arrêtés préfectoraux de protection de biotope<sup>14</sup> :

| Nom de l'arrêté                         | Commune(s)                              | Date | Objet   |
|---|---|------|---|
| APPB de Petite-Ile <sup>15</sup>        | Petite-Ile                              | 1986 | Préservation de l'habitat des nombreuses espèces d'oiseaux marins nichant sur cet îlot  |
| APPB du Bras de la Plaine <sup>16</sup> | Tampon                                  | 2006 | Préservation de l'habitat du Pétrel noir de Bourbon ( <i>Pseudobulweria aterrima</i> )  |
| APPB de la Pandanaie <sup>17</sup>      | Plaine des Palmistes et de Saint-Benoit | 2011 | Protection de la zone humide dominée par le Vacoas des Hauts ( <i>Pandanus montanus</i> ) espèce endémique de La Réunion : habitat naturel comportant de nombreuses espèces protégées et unique au monde. |

#### 7.1.6. Réserves naturelles

Les réserves naturelles ont pour objectif de protéger les milieux naturels exceptionnels, rares et/ou menacés en France. On distingue deux types de réserves naturelles :

- Les réserves naturelles nationales classées par décision du Ministre en charge de l'écologie ;
- Les réserves naturelles régionales (qui remplacent depuis la loi « démocratie de proximité » de 2002 les réserves naturelles volontaires), classées par décision en Conseil Régional.

La Réunion compte deux réserves naturelles nationales (RNN) :

- La RNN marine<sup>18</sup>. Créée en 2007, elle s'étend du Cap La Houssaye à la Roche aux Oiseaux à l'Etang Salé, correspondant à environ 40 km de linéaire côtier. Ce territoire, d'une surface totale proche de 3500 ha, comporte l'ensemble des récifs coralliens de la côte ouest de l'île ainsi que des côtes rocheuses basaltiques ;
- La RNN de l'Etang de Saint-Paul<sup>19</sup>, seule réserve nationale terrestre de l'île, a été créée en 2008. Complexe marécageux de plus de 400 ha, situé en partie aval d'un bassin versant estimé à 98 km<sup>2</sup>, il constitue la plus grande zone humide littorale de La Réunion et des Mascareignes,

13 Trame verte et bleue, REDOM, <http://www.trameverteetbleue.fr/entree-geographique/outre-mer/redom>

14 <http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/protection-des-biotopes-r255.html>

15 [http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/APPB\\_Petite-ile\\_cle242f83.pdf](http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/APPB_Petite-ile_cle242f83.pdf)

16 [http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/APPB\\_Bras\\_de\\_la\\_Plane\\_cle7e51a6.pdf](http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/APPB_Bras_de_la_Plane_cle7e51a6.pdf)

17 [http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/APPB\\_Pandanaie\\_cle53fbfb.pdf](http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/APPB_Pandanaie_cle53fbfb.pdf)

18 <http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/la-reserve-naturelle-marine-rnm-r226.html>

19 <http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/la-reserve-naturelle-nationale-rnn-de-l-etang-de-a280.html>

présentant un intérêt exceptionnel sur le plan faunistiques et floristiques, indispensable au maintien d'équilibres biologiques originaux.

### 7.1.7. Zones humides

Selon le code de l'environnement, les zones humides sont des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année ».

En 2009, 30<sup>20</sup> zones humides ont été identifiées :

- Trois étangs littoraux : étang de Bois Rouge, étang de Saint Paul et étang du Gol ;
- Un étang intérieur : Grand étang ;
- De nombreuses mares d'altitude (exemples : les Mares des hauts de Sainte Rose, la Mare aux cerfs à La Roche-Ecrite, Foc-Foc au Piton de la Fournaise)

Ces zones humides contribuent à la qualité et à la diversité des paysages de l'île. Par la présence de plantes endémiques et d'espèces indigènes inféodées à ces milieux, elles présentent un intérêt patrimonial très fort. Elles sont néanmoins fragilisées et menacées de disparition à cause de l'urbanisation et l'activité humaine, cas notamment des étangs de Saint-Paul et du Gol.

La figure ci-dessous présente les zones humides identifiées sur l'île :

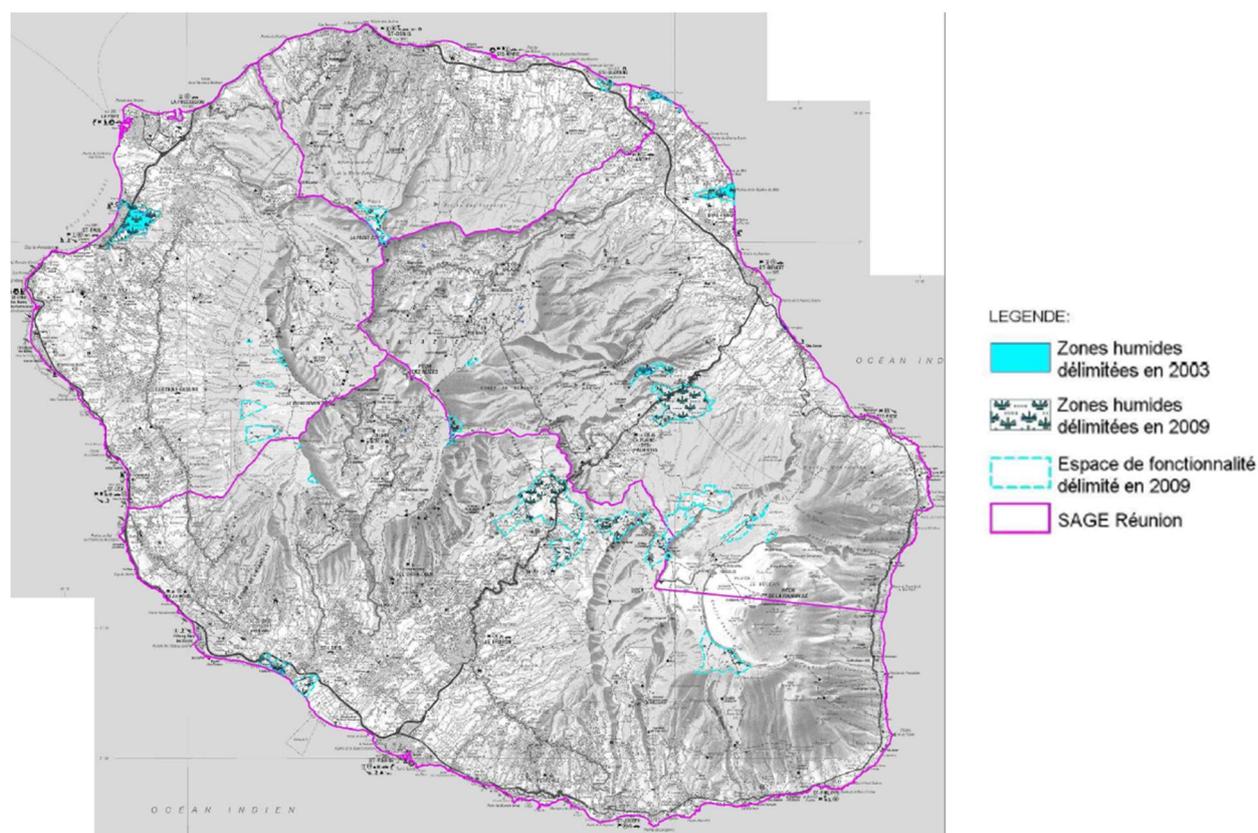


Figure 11 : Carte générale de délimitation des zones humides à l'échelle de La Réunion, Source : Conservatoire Botanique National Mascarin

<sup>20</sup>Inventaire 2009 des zones humides de La Réunion mené par le CBNM : [http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/les\\_zones\\_humides\\_de\\_la\\_reunion\\_volume\\_1\\_rapport\\_cle5d364e.pdf](http://webissimo.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/les_zones_humides_de_la_reunion_volume_1_rapport_cle5d364e.pdf)

## 7.2. Paysages

Le paysage est désigné par la Convention européenne du paysage<sup>21</sup> comme « une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations ».

La Réunion concentre une très grande variété de paysages naturels. L'Atlas des paysages différencie deux grands ensembles de paysages :

- La Réunion extérieure, celle des pentes s'ouvrant sur l'océan ;
- La Réunion intérieure, celle de la montagne, des pics et des mornes.

L'Atlas des paysages distingue par ailleurs 5 valeurs de paysages clés :

- Les grands paysages naturels spectaculaires des Hauts, qui comprennent notamment le cœur du Parc National et les sites inscrits au Patrimoine Mondial de l'Unesco en 2010, à l'exception de la plaine des Cafres. Malgré ses qualités paysagères uniques, il constitue un point de fragilité dans le cœur de l'île ;
- Les paysages littoraux (plages, lagon, côte sauvage rocheuse), qui offre une multitude de paysages tenant à la géomorphologie, au climat et à la végétation. De nombreuses activités sportives et de loisirs s'y développent. Ces paysages sont fragilisés en raison d'une part de la gestion non intégrée des zones amont à l'échelle des bassins versant et, d'autre part, par la surfréquentation engendrant une dégradation de l'état des coraux, un recul des plages, ...;
- Les paysages agricoles (pentes cultivées en canne, champs vivriers diversifiés, îlets, nature jardinée des abords des cases), entièrement intégrés à l'espace de vie des réunionnais, constituent des zones riches et variées de l'île, telles que des pentes ouvertes cultivées par la canne, des champs vivriers diversifiés, des îlets, ... ;
- Le paysage habité patrimonial (architecture et jardins créoles intimement liés, îlets, villages patrimoniaux de Hell-Bourg et L'Entre-Deux, quartiers-jardins) : paysages où s'imbriquent les espaces construits et végétaux, intérieurs et extérieurs et qui témoignent d'un art de vivre, le jardin et les plantes jouant un rôle essentiel, culturel, social et économique ;
- Les sites naturels et culturels, multiples et dispersés sur l'île, sont très prisés par les touristes. Certains sont classés ou inscrits au Patrimoine Mondial de l'Unesco (exemple : Ravine Bernica ou la grotte des premiers français).

## 7.3. Patrimoine culturel

### 7.3.1. Sites classés et inscrits

La législation des sites classés et inscrits a pour but d'assurer la préservation des monuments naturels et des sites dont le caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque relève de l'intérêt général. Issue de la loi du 2 mai 1930, la protection des sites est à présent organisée par le titre IV chapitre 1er du code de l'environnement.

Il existe deux niveaux de protection : le classement et l'inscription.

- Le classement est généralement réservé aux sites les plus remarquables à dominante naturelle dont le caractère, notamment paysager, doit être rigoureusement préservé. Les travaux y sont soumis selon leur importance à autorisation préalable du Préfet ou du Ministre en charge de l'écologie. Dans ce dernier cas, l'avis de la Commission Départementale de la Nature, des Paysages et des Sites (CDNPS) est obligatoire. Les sites sont classés après enquête administrative par arrêté ministériel ou par décret en Conseil d'État ;
- L'inscription est proposée pour des sites moins sensibles ou plus humanisés qui, sans qu'il soit nécessaire de recourir au classement, présentent suffisamment d'intérêt pour être surveillés. Les travaux y sont soumis à déclaration auprès de l'Architecte des Bâtiments de France. Celui-ci dispose d'un simple avis consultatif sauf pour les permis de démolir pour lesquels son avis est nécessaire. Les sites sont inscrits par arrêté ministériel après avis des communes concernées.

Depuis le 1<sup>er</sup> août 2010, les Pitons, cirques et remparts de l'île de La Réunion<sup>22</sup> sont classés au patrimoine mondial de l'Unesco. Ce site, d'une superficie de plus de 100 000 ha, coïncide avec la zone centrale du Parc national de La Réunion et comprend notamment le Piton de la Fournaise et le Piton des Neiges ainsi

---

21 Convention européenne du paysage : <https://rm.coe.int/168008062a>

22 <http://whc.unesco.org/fr/list/1317/>

que le cirque de Mafate. Il présente une grande diversité d'escarpements, de gorges et de bassins boisés, et abonde d'une faune et flore rare et fragile, d'un degré d'endémisme élevé.

Le profil environnemental de La Réunion dénombre un total de 7 sites inscrits ou classés au titre du paysage.<sup>23</sup>

### 7.3.2. Monuments historiques

Les monuments historiques classés ou inscrits sont indissociables de l'espace qui les entoure. La loi impose donc un droit de regard sur toute intervention envisagée à l'intérieur d'un périmètre de protection de 500 m de rayon autour des monuments historiques.

En 2011, l'île de La Réunion présente 153 édifices historiques protégés répartis sur une vingtaine de communes : 16 classés au titre des monuments historiques, 131 inscrits au titre des monuments historiques et 6 à la fois classés et inscrits au titre des monuments historiques<sup>24</sup>.

### 7.3.3. Zones de protection du patrimoine architectural urbain et paysager (ZPPAUP)

Ces zones s'adressent à des lieux dotés d'une identité patrimoniale forte. Elles permettent de préserver et de mettre en valeur leurs caractéristiques patrimoniales, en proposant des périmètres de protection mieux adaptés au terrain que le rayon de 500 m et des outils de protection plus souples. Ainsi, différentes zones sont définies à l'intérieur d'une ZPPAUP et à chacune correspondent des règles induites par ses caractéristiques. Les prescriptions de ces zones s'imposent au Plan Local d'Urbanisme (PLU).

Il existait 670 ZPPAUP en France en 2014, incluant celles déjà converties en AVAP (Aires de mise en Valeur de l'Architecture et du Patrimoine). Les ZPPAUP sont progressivement transformées en AVAP, qui sont des espaces naturels, ruraux ou/et urbains formant un cadre de vie qu'il convient de pérenniser sous toutes ses composantes. Tous ces espaces sont suivis en particulier par les architectes des bâtiments, experts placés au sein des directions régionales des affaires culturelles-services territoriaux de l'architecture et du patrimoine. Outre les conseils qu'ils peuvent prodiguer en amont, ils disposent d'un pouvoir de contrôle lors de l'instruction des demandes d'autorisation de travaux qui s'exprime le plus souvent par un avis « conforme » c'est-à-dire qui s'impose à l'autorité compétente pour émettre sa décision.

À Saint-Denis, la zone Urbaine AVAP définie concerne le centre-ville, le Bas de la Rivière et la Petite-Ile.

## 8. Risques

### 8.1. Risques sanitaires

Le plan régional santé environnement 2017-2022 (PRSE3)<sup>25</sup> a été défini et publié en mars 2018. Élaboré avec les acteurs locaux de la santé environnementale (La préfecture, l'ARS, la DEAL et la Région-Réunion), il vise à améliorer l'état de santé des réunionnais par la promotion d'un environnement favorable selon cinq axes majeurs :

- Axe 1 : l'eau et l'alimentation,
- Axe 2 : l'habitat et les espaces intérieurs,
- Axe 3 : le cadre de vie et les espaces extérieurs,
- Axe 4 : une culture commune en santé environnement,
- Axe 5 : la santé environnement dans les établissements recevant de jeunes publics

Ces thèmes sont déjà déclinés par d'autres politiques publiques : sans s'y substituer, le PRSE s'inscrit dans leur continuité et cherchera à les valoriser. Cependant, la portée de certaines de ces politiques a été estimée insuffisamment développée par les partenaires locaux.

Quatre grands enjeux transversaux identifiés, à savoir :

- la réduction des inégalités environnementales et territoriales de santé,
- la réduction des risques et la promotion d'un environnement favorable à la santé,
- la priorisation donnée aux dynamiques d'acteurs,
- la territorialisation des actions et la communication en santé-environnement,
- une meilleure connaissance en santé-environnement)

Au vu de ces enjeux environnementaux et sanitaires à La Réunion, ils ont proposé 22 actions susceptibles d'apporter des bénéfices concrets sur la durée du plan.

---

23 Profil Environnemental de La Réunion, DEAL La Réunion, 2012

24 <http://administration.reunion.gouv.fr/spip.php?rubrique30>

25 PRSE, 2017-2022, <http://www.reunion.prse.fr/le-prse-de-la-reunion-r8.html>

## 8.2. Risques naturels<sup>26</sup>

La Réunion est l'une des régions françaises les plus exposées aux risques naturels de par son relief jeune et très marqué, son caractère insulaire, la nature de ses sols, ses conditions climatiques extrêmes, son exposition au milieu tropical océanique et cyclonique, la fréquence élevée de son activité volcanique et une sismicité faible mais fréquente. Ces risques concernent l'ensemble de l'île ; néanmoins l'Est et le nord-est sont plus particulièrement exposés. De ce fait, la gestion des risques naturels sur l'île constitue un enjeu majeur tant pour l'aménagement du territoire que pour la sécurité des personnes et des biens.

### 8.2.1. Risques cycloniques et de vents forts

Tous les secteurs de l'île sont concernés par le risque cyclonique et de vent fort, même si les régions est et nord-est sont plus exposées statistiquement. Les périodes de risque s'étendent de décembre à avril, avec un maximum entre janvier et mars. Selon les statistiques, les vents cycloniques sur l'île sont généralement observés tous les 6 ans (exception des années 1944-1945, 2012-2013 et 2013-2014).

Face à ces risques, plusieurs mesures sont prises telles que : la mise en œuvre de règles de construction para-cyclonique, la prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire (dans les différents documents d'urbanisme existants tels que le SAR, les SCoT, les PLU, etc.) et la surveillance météorologique des dépressions et des cyclones tropicaux basée sur l'exploitation de données satellitaires.

### 8.2.2. Risques inondation

La Réunion est particulièrement exposée aux inondations. On en distingue différents types :

- Le débordement direct d'un cours d'eau par submersion de berges ou par contournement d'embâcles naturels ou d'ouvrages anthropiques (exemple : ponts et barrages sous-dimensionnés par rapport au phénomène) ;
- Le débordement indirect d'un cours d'eau par remontée de l'eau dans les réseaux d'assainissement ou d'eau pluviales, par remontée de nappes phréatiques ou encore par la rupture d'un ouvrage de protection (embâcle, système d'endiguement, etc.) ;
- La stagnation d'eaux pluviales en surface ;
- Le ruissellement pluvial en milieu urbain ;
- La submersion de zones littorales ou lacustres.

Les zones les plus sensibles sont les pentes des planèzes, les cirques, les mares à l'interface des eaux marines, torrentielles et pluviales.

Sur l'île, 125 000<sup>27</sup> personnes sont situées en zone inondable. La figure ci-après présente les zones de risque d'inondations sur le territoire.

---

26 Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, 2016

27 <http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/les-plans-de-prevention-des-a378.html>

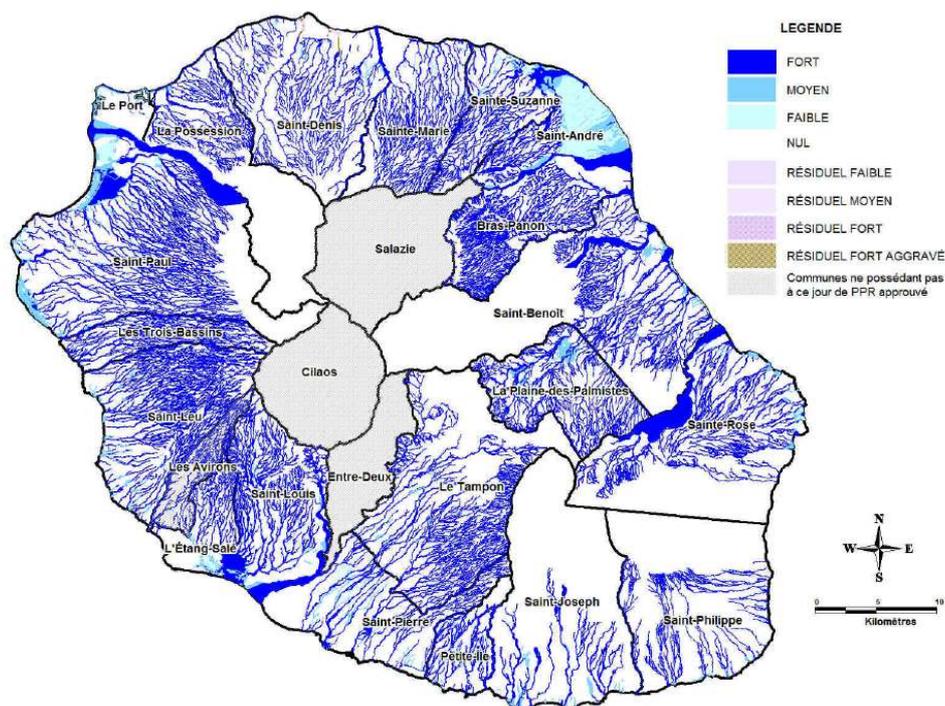


Figure 12 : Carte des aléas d'inondations sur l'île de La Réunion, Source : Plan de Prévention des Risques<sup>28</sup>  
Date : 2015

### 8.2.3. Risques de mouvement de terrain

On distingue généralement quatre types de mouvements de terrain :

- Affaissement et effondrements : ces phénomènes sont liés à la présence de cavités souterraines. Les affaissements résultent d'un fléchissement lent et progressif des terrains de couverture et ne présentent généralement pas de risque pour les personnes mais peuvent causer des dégâts matériels. Les effondrements sont le résultat d'une rupture des appuis ou du toit d'une cavité souterraine, se propageant jusqu'à la surface. Le caractère soudain des effondrements augmente la vulnérabilité des personnes et peut causer des dégâts matériels importants ;
- Éboulements : l'évolution naturelle des versants rocheux peut engendrer des chutes de pierres et de blocs ou des éboulements. Le caractère soudain des éboulements augmente la vulnérabilité des personnes et peut causer des dégâts matériels importants ;
- Glissement de terrain : ce déplacement d'une masse de terrain le long d'une pente est généralement lent (quelques centimètres par an) mais peut également être soudain (coulée de boue) rendant les personnes plus vulnérables ;
- Retraits-gonflements des sols argileux : les variations de teneur en eau des terrains argileux entraînent des gonflements lors de périodes d'apport en eau et des tassements (retrait) lors des périodes de sécheresse. Ce phénomène lent représente un danger faible pour l'homme mais peut avoir des conséquences importantes sur les infrastructures, qui peuvent être évités en respectant certaines règles de construction.

La Réunion est soumise à des mouvements de terrain relativement fréquemment, se produisant en particulier dans les cirques et la plupart des profondes ravines, au niveau des escarpements (remparts, falaises, abrupts, berges, etc.). Les principales zones exposées sont Hell-Bourg, Grand-Ilet, la RN5 et la route du Littoral. Pour faire face à ces risques, une dizaine de communes sur les vingt-et-une du département ont intégré l'aléa « mouvement de terrain » dans leur plan de prévention des risques naturels.

<sup>28</sup> <http://www.georisques.gouv.fr/cartes-interactives#/>

La figure ci-dessous présente le zonage des risques de mouvement de terrain sur l'île :

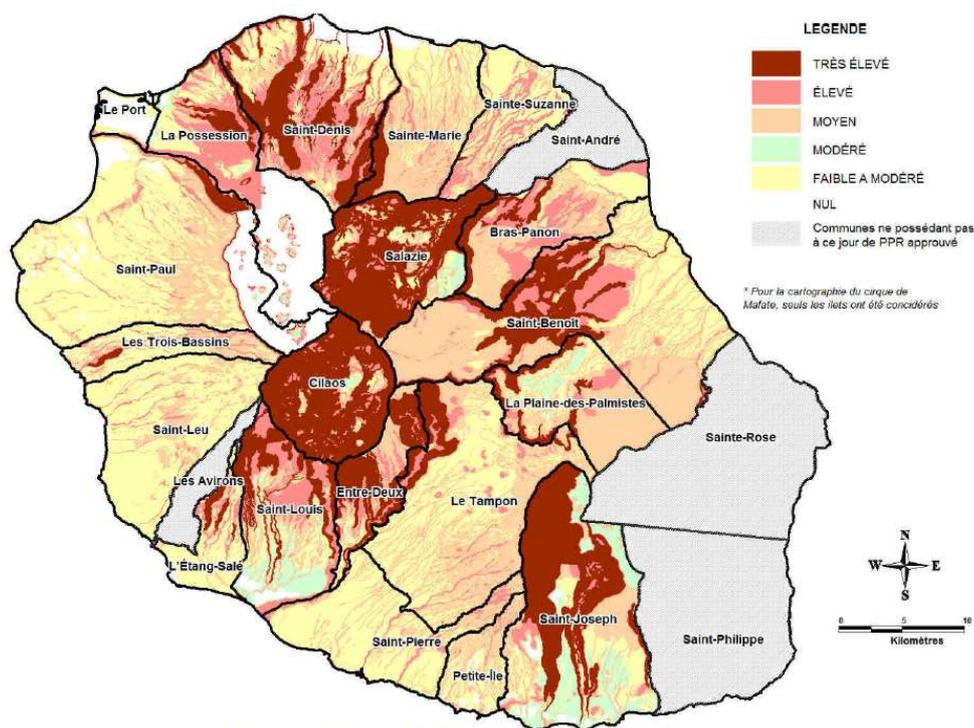


Figure 13 : Cartographie des zones concernées par les mouvements de terrains sur l'île de La Réunion, Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion<sup>29</sup>, Date : 2016

#### 8.2.4. Risques volcaniques

Deux types de volcanisme se distinguent :

- Celui qui prend naissance aux frontières des plaques tectoniques (rift et zones de subduction) ;
- Celui indépendant des mouvements des plaques, dit de point chaud.

L'activité volcanique du Piton de la Fournaise est l'une des plus régulières du monde (une éruption tous les neuf mois en moyenne). Elle produit essentiellement des coulées de lave basaltiques fluides à 95 % cantonnées dans l'enclos ; elles ne touchent pas les parties habitées de l'île. En revanche, les éruptions hors enclos (soient 5 % des éruptions), atteignant souvent le littoral, constituent une menace pour la population et l'habitat, le patrimoine naturel et l'activité économique de l'île (agriculture, forêt, installations hydroélectriques, routes, etc.).

La prévention du risque volcanique repose essentiellement sur la réalisation d'une étude approfondie de l'histoire du volcan finalisée par OVPF en 2014. Elle permet de comprendre le fonctionnement du volcan, de prévoir les phénomènes susceptibles de se produire et de réaliser une cartographie des événements passés. Sur cette base, le BRGM a pu constituer une cartographie des risques.

#### 8.2.5. Risques de feux de forêt

Les massifs forestiers de La Réunion les plus sensibles au risque d'incendie de forêt sont :

- Le massif à l'ouest de l'île, situé dans une zone « sous le vent » et dont le climat est très sec (ex : forêts de Saint-Denis, des Hauts Sous le Vent) ;
- Les massifs dont les sommets sont à hautes altitudes et situés régulièrement au-dessus des nuages. Ils sont particulièrement soumis à la sécheresse (ex : massif des hauts de Saint-Denis et du Volcan).

<sup>29</sup> Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, 2016

Sur l'île, on comptabilise 10 départs de feu par an et un grand incendie tous les 20 ans. La figure ci-dessous présente les niveaux de risque aux incendies sur l'ensemble du territoire :

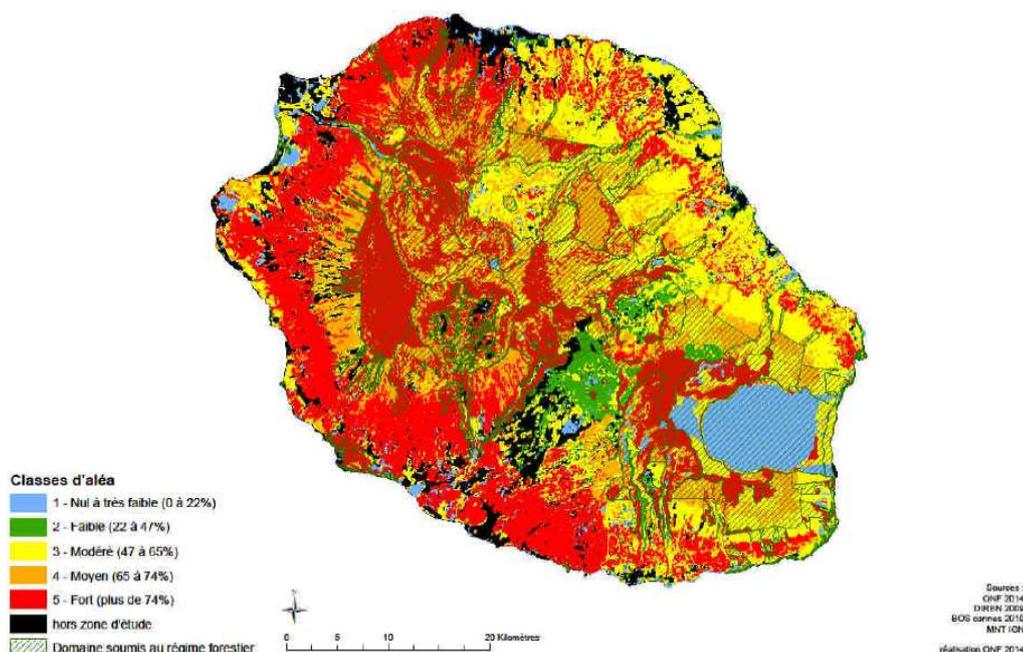


Figure 14 : Cartographie de l'intensité potentielle des incendies aux interfaces habitat-végétation mouvements de terrains sur l'île de La Réunion, Source : Office Nationale des Forêts<sup>30</sup>, Date : 2014

Les zones caractérisées par des niveaux de risques moyen à élevé représentent environ 60 % de la surface forestière.

La prévention des risques des feux de forêt repose sur trois axes :

- la prise en compte du risque incendie dans les documents d'aménagement du territoire (PLU, SOS notamment) permettant de maîtriser l'urbanisation dans les zones soumises aux incendies ;
- la sensibilisation de la population qui joue un rôle essentiel dans la protection des terrains publics et privés face aux incendies ;
- l'aménagement des massifs, comprenant la réalisation et l'entretien des voies d'accès et des aires dédiées à l'atterrissage des hélicoptères particulièrement les zones inaccessibles, le maintien de zones débroussaillées et la création de réserves d'eau sur les massifs.

#### 8.2.6. Risques de houle, marée de tempête et tsunami

Parmi les menaces maritimes auxquelles La Réunion est soumise, on distingue :

- La houle qui est un mouvement ondulatoire de la surface d'une masse d'eau résultant d'un vent lointain ou disparu. La houle cyclonique (se propageant souvent plus vite que le cyclone tropical auquel elle est liée) et la houle australe (générée par une profonde dépression) sont les deux plus dangereuses, pouvant causer des dégâts importants sur le littoral du fait d'une longueur d'onde et d'une hauteur plus conséquentes ;
- La marée de tempête qui qualifie une élévation anormale et brutale du niveau de la mer associée au passage d'un cyclone ;
- Le tsunami correspondant à une série de vagues de grande période se propageant sur l'océan causée par un tremblement de terre (le plus souvent), une éruption volcanique sous-marine, la chute dans la mer de grands pans de falaises ou de glaciers ou un glissement de terrain sous-marin.

La Réunion est généralement touchée par les houles cycloniques survenant pendant l'été austral (de novembre à avril) et par les houles australes sur les côtes sud et ouest pendant l'hiver austral (de mai à octobre).

Les marées de tempête sont de faible amplitude sur la zone. Elles constituent cependant un risque dans les zones basses situées à proximité immédiate du rivage (exemples : Saint-Paul, Saint-Leu) et pour tous les fonds de baies en cas de cyclone intense.

30 Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, 2016

Par ailleurs, trois tsunamis ont été observés à La Réunion - en 1867, 1883 et 2004 – causant pour le dernier principalement des dégâts matériels.

La figure ci-dessous présente les zones d'exposition aux houles sur l'île de La Réunion :

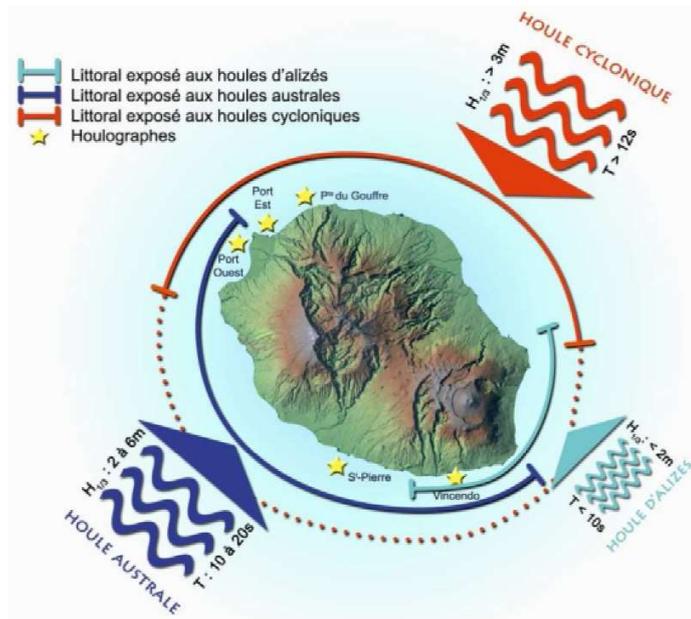


Figure 15 : Cartographie des zones d'expositions aux houles sur l'île de La Réunion, Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion<sup>31</sup>, Date : 2016

La prévention repose essentiellement sur la prise en compte des risques dans l'aménagement du territoire, passant notamment par la maîtrise de l'urbanisation dans les zones à risque du littoral (loi littoral, PLU, etc.).

### 8.2.7. Risques sismiques

Située sur la plaque africaine et non à la frontière de plaque tectonique, La Réunion est dans une zone de faible sismicité, à 2 degrés de sismicité, précisément, sur une échelle de 5 considérant la zone sismique de la France. Le risque est donc faible, mais non négligeable. La figure ci-dessous présente le zonage sismique réglementaire de l'île :

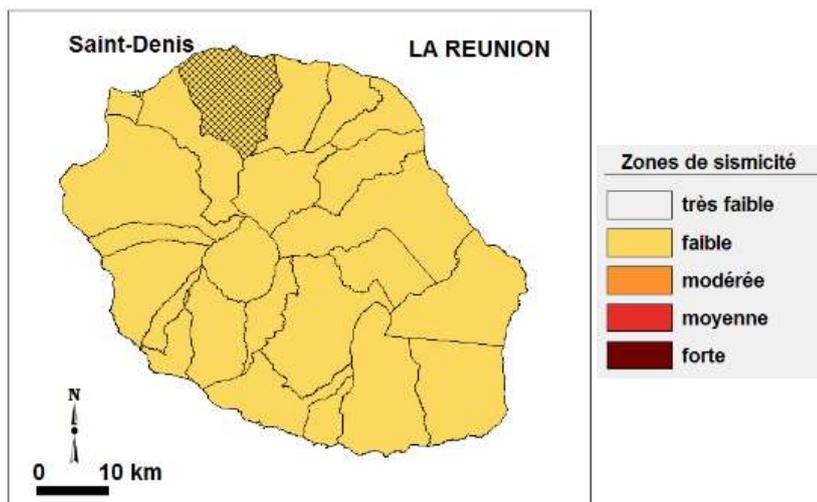


Figure 16 : Zonage sismique réglementaire pour l'île de La Réunion, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mai 2011 (art. D 563-8-1)<sup>32</sup>

31 Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, 2016

32 DEAL Réunion, [http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/jpg/zonage\\_sismique\\_domtom\\_cle01e5bb.jpg](http://www.reunion.developpement-durable.gouv.fr/IMG/jpg/zonage_sismique_domtom_cle01e5bb.jpg)

La prévention des risques sismiques repose essentiellement sur l'information, la sensibilisation de la population et l'acquisition de connaissances plus poussées sur la sismicité de l'île, basée notamment sur le suivi de l'activité sismique par les sismologues.

### **8.3. Risques technologiques**

#### **8.3.1. Transport des matières dangereuses<sup>33</sup>**

Le risque de lié au Transport de Matières Dangereuses (TMD) est consécutif à un accident qui se produit lors du transport de ces substances par voie routière, ferroviaire, aérienne, maritime, fluviale, ainsi que lors du transport par canalisation (oléoduc, gazoduc, etc.). Trois types d'effets sont associés à ce risque : l'explosion, l'incendie et le dégagement de nuage toxique.

L'île de La Réunion est exposée à ce risque sur une partie non négligeable de son territoire, à l'exception de la zone nord-est<sup>34</sup>. Le TMD concerne principalement les produits pétroliers en citerne, les bouteilles de gaz, les alcools et les colis de matières dangereuses transportés dans des chargements hétérogènes. Les canalisations de transports de gaz ou d'hydrocarbures entre les ports Est et Ouest de l'île avec le dépôt du SRPP, la liaison entre le dépôt AVIFUEL et l'aéroport Rolland Garros ainsi que le parc à conteneurs de matières dangereuses du Port Réunion sont également visés.

#### **8.3.2. Risques industriels**

Une exploitation industrielle ou agricole susceptible de créer des risques ou de provoquer des pollutions ou nuisances, notamment pour la sécurité et la santé des riverains rentrent dans le cadre des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE). Selon l'inspection des installations classées, il existe 356 ICPE<sup>35</sup> à La Réunion.

La directive européenne dite SEVESO, impose d'identifier les sites industriels présentant des risques d'accidents majeurs (hors nucléaire et militaire). Les entreprises sont classées « SEVESO » en fonction des quantités et des types de produits dangereux qu'elles accueillent. Il existe ainsi deux seuils différents classant les entreprises en « seuil bas » ou en « seuil haut ».

Chaque établissement SEVESO à « seuil haut » (correspondant au régime AS « soumis à autorisation avec servitude » selon la nomenclature des installations classées) est soumis à l'obligation de présenter un plan de prévention des risques technologiques (PPRT). Leur objectif est de résoudre les situations difficiles en matière d'urbanisme hérité du passé et mieux encadrer l'urbanisation future.

Il existe 1 établissement « seuil bas » et 5 établissements « seuil haut » sur l'île. La figure ci-après cartographie les ICPE classées SEVESO. La moitié est implantée dans la commune Le Port.

La prévention des risques technologiques passe par :

- L'information préventive du public sur la nature, l'importance des risques et la conduite à suivre en cas d'accident ;
- La réduction du risque à la source par la mise en place de mesures techniques et organisationnelles par les exploitants sous le contrôle de la DEAI/SPREI ;
- La maîtrise de l'urbanisation par la mise en place de plans de prévention des risques technologiques (PPRT) pour les établissements soumis à autorisation. Il existe trois établissements couverts par un PPRT : la SRPP du Port, le dépôt d'explosifs de Saint-Paul et le dépôt de munitions du SIMU de la Plaine des Cafres.

---

33 Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, 2016

34 Commissariat général au Développement durable, 2011, [http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits\\_editoriaux/L\\_essentiel\\_sur/Environnement/Risques\\_naturels/transpo-rt-matiere.pdf](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/L_essentiel_sur/Environnement/Risques_naturels/transpo-rt-matiere.pdf)

35 <http://www.installationsclassées.developpement-durable.gouv.fr/rechercheICForm.php>

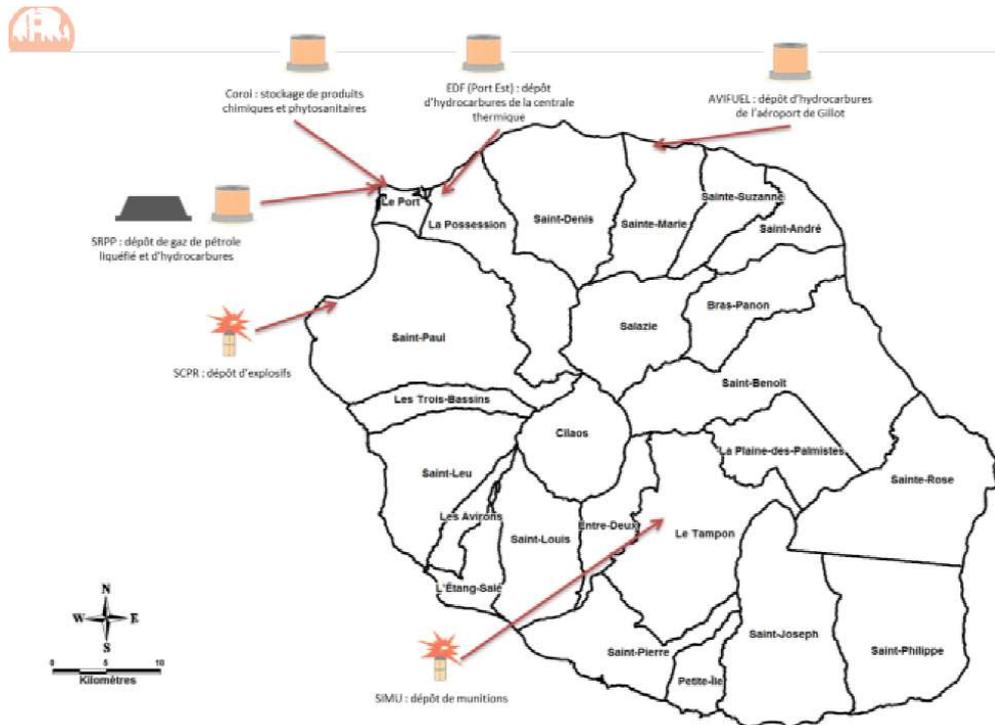


Figure 17 : Cartographie des installations industrielles classées SEVESO sur l'île de La Réunion, Source : Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion<sup>36</sup>, Date : 2016

### **Rupture de digue**

Aucune digue n'a fait l'objet d'une rupture sur l'île à ce jour.

### **Risque nucléaire**

Il n'existe aucune centrale nucléaire sur le territoire ; et l'installation nucléaire la plus proche est située en Afrique du Sud. Les risques nucléaires concernent donc les accidents liés au transport, l'utilisation de radioéléments, ou encore à la génération de déchets contenant des radioéléments. Par ailleurs, une quinzaine de détenteurs sont autorisés à employer des sources radioactives et enregistrés auprès de l'autorité de sûreté nucléaire (ASN).

36 [http://www.reunion.gouv.fr/IMG/pdf/ddrm\\_final\\_v11f\\_decembre2016\\_signe\\_basse\\_definition.pdf](http://www.reunion.gouv.fr/IMG/pdf/ddrm_final_v11f_decembre2016_signe_basse_definition.pdf), Dossier Départemental des Risques Majeurs de La Réunion, 2016

## 9. Synthèse de l'état initial de l'environnement

| Dimension                             | Thème                              | État de l'environnement  |  | Localisation des enjeux | Sensibilité environnementale |
|---------------------------------------|------------------------------------|--|--|-------------------------|------------------------------|
|                                       |                                    | Forces   | Faiblesses   |                         |                              |
| Changement climatique                 | Air                                |  | -Des émissions de gaz à effet de serre en augmentation (trafic routier, production d'énergie)<br>-Le secteur des transports est le principal émetteur de gaz à effet de serre  | Globale et locale       | Forte                        |
| Qualité des milieux                   | Air                                | Bonne qualité moyenne de l'air   | -Emissions de certains polluants au-delà des seuils lors de certaines éruptions<br>-Emissions de polluants liés au trafic routier non négligeables   | Globale et locale       | Moyenne                      |
|                                       | Eau                                | -Bonne qualité globale des eaux de surface et de mer<br>-Ressource globalement abondante | -Répartition inégale de la ressource en eau<br>-Dégradation de la qualité des eaux estuariennes  | Locale                  | Moyenne                      |
|                                       | Sols                               |  | Une quarantaine de sites aux sols pollués recensés   | Locale                  | Faible à moyenne             |
| Nuisances                             | Nuisances liées au bruit           |  | Nuisances sonores liées principalement au trafic routier, aux activités d'industries extractives et aux rotations d'hélicoptères touristiques  | Locale                  | Moyenne                      |
|                                       | Nuisances olfactives               |  | Nuisances olfactives ponctuellement enregistrées à proximité d'élevages, d'industries et de stations d'épuration, d'installations de stockage des déchets ou lors de certaines pratiques non autorisées telles que le brûlage de déchets verts ou des feux de cannes | Locale                  | Faible                       |
| Consommation de ressources naturelles | Consommation de matières premières |  | -Exploitation de la biomasse (canne à sucre) et du basalte à un niveau sensible<br>-Besoins en matériaux de carrières supérieures à la moyenne du fait de la construction de la route littorale  | Globale et locale       | Moyenne à forte              |

| Dimension                           | Thème  | État de l'environnement  |   | Localisation des enjeux | Sensibilité environnementale |
|-------------------------------------|--|--|---|-------------------------|------------------------------|
|                                     |  | Forces   | Faiblesses  |                         |                              |
|                                     | Consommation de ressources énergétiques                        | -Résidus de culture (bagasse) utilisés pour produire de l'énergie<br>-14% de la production d'énergie d'origine renouvelable (bagasse, hydraulique, solaire, éolien)  | -Besoins énergétiques en progression constante<br>-Forte consommation d'énergie dans les transports   | Globale et locale       | Forte                        |
|                                     | Consommation d'autres ressources naturelles (espace, eau, sol) | Consommation d'eau potable par ménage au-dessus de la moyenne nationale  | -Forte utilisation des terres arables pour la production de canne à sucre bien qu'en diminution (assez peu de diversité agricole)<br>-Conflits d'usage des sols plutôt très sensible sur la bande littorale et les premières pentes | Locale                  | Moyenne à forte              |
| Espaces naturels, sites et paysages | Biodiversité   | -Environ 2/3 du territoire couvert par des zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique (ZNIEFF)<br>-Trois arrêtés préfectoraux de protection de biotope, deux réserves naturelles nationales<br>-Sites classés ou inscrits au Patrimoine Mondial de l'Unesco<br>-Parc national couvrant 40% du territoire | -Près de 40% de la superficie classée en Espaces Naturels Sensibles (ENS)<br>-Nombreuses zones humides à protéger   | Globale et locale       | Forte                        |
|                                     | Paysages   | Grande variété de paysages   | Paysages côtiers menacés  | Globale et locale       | Forte                        |

| Dimension | Thème                  | État de l'environnement  |  | Localisation des enjeux | Sensibilité environnementale |
|-----------|------------------------|--|--|-------------------------|------------------------------|
|           |                        | Forces   | Faiblesses   |                         |                              |
| Risques   | Risques sanitaires     | Dispositions prises par le Plan Régional Santé et Environnement, 2011-2015   | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Qualité sanitaire insuffisante de l'eau potable</li> <li>-Transfert de maladies vectorielles (dengue, chikungunya, paludisme et autres virus et parasites)</li> <li>-Asthme et les allergies (La Réunion est l'une des régions de France où le taux d'asthmatiques est le plus élevé)</li> <li>-Insalubrité des habitats</li> <li>-Impact sanitaire du volcanisme</li> </ul> | Locale                  | Forte                        |
|           | Risques naturels       | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Règles de construction para-cyclonique</li> <li>-Plans de prévention des risques naturels</li> </ul> | Forte exposition aux risques naturels de différentes natures   | Locale                  | Forte                        |
|           | Risques technologiques | Peu d'Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)  | Installations classées concentrées pour moitié sur la commune du Port  | Locale                  | Faible                       |

Tableau 7 : Synthèse global de l'état initial de l'environnement

# IV. Analyse des effets de la gestion des déchets sur l'environnement

## 1. Méthodologie

L'objectif de cette partie est d'évaluer les impacts environnementaux engendrés par les différentes étapes de gestion des déchets de la région de La Réunion pour plusieurs indicateurs environnementaux.

Deux types d'analyses complémentaires sont menés pour chacune des étapes de gestion des déchets :

- Une analyse quantitative via l'approche Analyse de Cycle de Vie (ACV) permettant d'évaluer les impacts de la gestion des déchets du moment où ils sont collectés jusqu'à leurs traitements ultimes. Les indicateurs d'impact considérés pour cette analyse sont le réchauffement climatique, l'appauvrissement de la couche d'ozone, la formation d'ozone photochimique, l'acidification (eau et sols), l'eutrophisation ainsi que la consommation de ressources naturelles (eau et énergie). Les enjeux associés à chacun de ces indicateurs sont décrits en section VI.1.3.1;
- Une analyse qualitative lorsqu'une quantification n'est pas possible.

Les données sur les gisements des déchets et leurs modes de gestion (collecte et traitement) proviennent principalement de l'étude technique réalisée en parallèle de l'évaluation environnementale. Les données de l'année 2018 ont été considérées pour cette évaluation.

Sur la base de ces données, des facteurs d'émissions ont ensuite été utilisés pour évaluer l'impact environnemental de la gestion des déchets. Un facteur d'émission est un coefficient multiplicateur qui permet de calculer (ou tout au moins d'estimer, avec une certaine marge d'erreur) la quantité de polluant émise du fait d'une activité humaine. Dans le cas des gaz à effet de serre, les facteurs d'émission sont des coefficients qui permettent de passer de la mesure d'une activité humaine à la mesure de l'effet de serre que cette activité engendre. Il n'est donc pas réalisé d'étude d'impacts, ou de mesures au niveau des installations de traitement, ce qui n'est pas l'objet de l'évaluation environnementale.

A noter que l'évaluation environnementale du PRPGD de la Région fait partie intégrante du Plan et représente une étape obligatoire régie dans son élaboration par les dispositions et fondements juridiques suivants :

- Directive européenne n° 2001-42 du 27 juin 2001 sur l'évaluation des incidences de certains plans et programmes ;
- Art. L.122-4 à L. 122-11 du Code de l'Environnement ;
- Décrets n°2005-608, n°2005-613 du 27 mai 2005 et n°2012-616 du 2 mai 2012 ;
- Ordonnance n°2004-489 du 3 juin ;
- Circulaires des 12 avril et 25 juillet 2006

Une présentation plus détaillée de la méthode de calcul est disponible en annexe.

## 2. Périmètre d'étude

L'organisation de la gestion des déchets est décrite dans le rapport de l'étude technique du Plan.

### 2.1. Étapes considérées

Les effets de la gestion des déchets sont évalués pour les principales étapes de gestion des déchets, à savoir :

- Prévention des déchets ;
- Collecte et transport des déchets ;
- Valorisation des déchets ;
- Élimination des déchets résiduels.

Les effets liés aux actions de prévention des déchets mises en place sont en effet inclus dans le périmètre d'évaluation puisque seuls les tonnages de déchets générés sont comptabilisés. Toutefois, les bénéfices

de ces actions sur l'environnement ne sont pas identifiés de manière unitaire mais sont traduits dans l'évaluation globale des effets qui est faite.

Les effets environnementaux évalués concernent le produit dès le moment où il devient un déchet (les effets environnementaux de la fabrication des produits ne sont pas mesurés), jusqu'à ses traitements ultimes dont la mise à disposition de matière première secondaire ou matière première de recyclage.

## 2.2. Types de déchets

Les déchets pris en compte dans le cadre de cette étude sont les Déchets Ménagers et Assimilés (DMA), les Déchets non dangereux d'Activité Économique (DAE) et les déchets de l'assainissement produits en 2018 dans la région de la Réunion. L'ensemble des déchets de la Réunion sont pris en compte, quel que soit le lieu de traitement (à l'intérieur ou à l'extérieur du territoire).

Leur nature est variée mais ils peuvent être classés en trois catégories :

- Les Déchets Inertes (DI), issus de la fin de vie de produits naturels (pierres, terres, sables) ou de produits manufacturés (béton, céramique, brique, verre) ;
- Les Déchets Non Dangereux (DND). Mono-matériaux ou de matériaux composites, ces déchets peuvent être constitués de bois, de plâtre, de verre, de matières plastiques, de métaux, etc. ;
- Les Déchets Dangereux (DD), dont les plus importants gisements sont les huiles minérales usagées, les batteries et les DASRI.

Les déchets produits hors territoire du Plan, mais qui sont traités sur des installations appartenant au périmètre du Plan sont également pris en compte, car ces déchets génèrent des impacts locaux.

## 3. Données d'entrée du modèle

Trois jeux de données sont finalement nécessaires à la modélisation par analyse de cycle de vie des impacts environnementaux de la gestion des déchets à la Réunion :

- Le gisement des déchets ;
- Leurs destinations ;
- Les distances parcourues.

### 3.1. Gisement et destination

Le gisement des déchets de la Réunion et leurs destinations pour l'année 2018 sont présentés dans le tableau ci-dessous. Ces données sont issues de l'étude technique du Plan.

**A noter : seuls les gisements qui ont pu être tracés ont été évalués, c'est-à-dire les flux de déchets pour lesquels les modes de traitement et quantités associées sont connus.**

| Flux  | Gisement<br>(en tonnes) | Destination             |                             |             |
|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------|
|   |                         | Valorisation<br>matière | Valorisation<br>énergétique | Élimination |
| <b>Déchets inertes – gisement estimé</b>                    | <b>2 271 797</b>        |                         |                             |             |
| <b>Dont Déchets inertes<sup>37</sup> - gisements tracés</b> | <b>614 672</b>          | <b>614 672</b>          | <b>0</b>                    | <b>0</b>    |
| Dont Terres et cailloux non pollués                         | 408 412                 | 408 412                 | 0                           | 0           |
| Dont Bétons   | 77 282                  | 77 282                  | 0                           | 0           |
| Dont Enrobés  | 55 524                  | 55 524                  | 0                           | 0           |

37 Seuls les gisements qui ont pu être tracés ont été évalués. En effet, les données disponibles à ce jour ne permettent pas d'estimer précisément le gisement de déchets inertes ainsi que la répartition par principales typologies de déchets inertes. De-même, l'enquête n'a pas permis de collecter des données suffisamment fiables qui permettraient d'estimer les taux de valorisation ainsi que les taux d'élimination.

| Flux   | Gisement<br>(en tonnes) | Destination             |                             |                |
|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|----------------|
|  |                         | Valorisation<br>matière | Valorisation<br>énergétique | Élimination    |
| Dont Verre / calcin  | 12 955                  | 12 955                  | 0                           | 0              |
| Dont Autres DI (autres matériaux de démolition de chaussées, briques, tuiles, céramiques, ardoises, autres types de DI, mélange de DI) | 60 499                  | 60 499                  | 0                           | 0              |
| <b>Déchets Non Dangereux</b>   | <b>2 089 732</b>        | <b>1 228 575</b>        | <b>452 479</b>              | <b>407 360</b> |
| Dont Bois brut ou traité (bois de palettes, etc.)  | 20 000                  | 20 000 <sup>38</sup>    | 0                           | 0              |
| Dont Plâtre  | 3 169                   | 959                     | 0                           | 2 210          |
| Dont Métaux  | 42 932                  | 42 932                  | 0                           | 0              |
| Dont Papiers/cartons   | 35 218                  | 35 218                  | 0                           | 0              |
| Dont Pneumatiques usagés et caoutchouc   | 5 122                   | 5 122                   | 0                           | 0              |
| Dont Emballages plastiques   | 5 424                   | 5 424                   | 0                           | 0              |
| Dont Textile Linge Chaussure (TLC)   | 1 370                   | 1 370                   | 0                           | —              |
| Dont Huiles Alimentaires Usagées   | 240                     | 0                       | 240                         | 0              |
| Dont OMR   | 226 527                 | 0                       | 0                           | 226 527        |
| Dont panneaux photovoltaïques  | 7                       | 7                       | 0                           | 0              |
| Dont mobiliers ménagers et non ménagers  | 22                      | 22                      | 0                           | 0              |
| Dont déchets inorganiques agricoles (phyto)  | 100                     | 100                     | 0                           | 0              |
| Dont encombrants   | 92 650                  | 6 956                   | 0                           | 85 694         |
| Dont Médicaments non utilisés  | 77                      | 0                       | 77                          | 0              |
| Dont déchets verts   | 138 802                 | 129 800                 | 0                           | 9 002          |
| Biomasse issue des industries Agroalimentaires yc vinasses   | 20 000                  | 15 000                  | 5 000                       | 0              |
| Ecumes de sucrerie   | 71 900                  | 71 900                  | 0                           | 0              |
| Pailles de cannes  | 359 857                 | 359 857                 | 0                           | 0              |
| Effluents d'élevage  | 520 461                 | 520 461                 | 0                           | 0              |
| Biodéchets des gros producteurs et restauration  | 6 169                   | 1 542                   | 0                           | 4 627          |
| Déchets de la pêche  | 3 000                   | 1 500                   | 0                           | 1 500          |
| Dont déchets organiques BTP  | 2 264                   | 2 264                   | 0                           | 0              |

38 Dont 5000 tonnes réemployées/réutilisées

| Flux   | Gisement<br>(en tonnes) | Destination             |                             |              |
|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------|
|  |                         | Valorisation<br>matière | Valorisation<br>énergétique | Élimination  |
| Dont bagasse                                     | 437 143                 | 0                       | 437 143                     | 0            |
| Dont Boues de STEP                               | 9 558                   | 9 271                   | 96                          | 191          |
| Dont Déchets carnés                              | 10 000                  | 0                       | 10 000                      | 0            |
| Dont Autres DNIND (hors OM)                      | 77 720                  | 0                       | 0                           | 77 720       |
| <b>Déchets Dangereux</b>                         | <b>5 195</b>            | <b>1 984</b>            | <b>1 860</b>                | <b>1 351</b> |
| Dont Amiante                                     | 351                     | 0                       | 0                           | 351          |
| Dont DASRI                                       | 1 000                   | 0                       | 0                           | 1 000        |
| Dont Huiles minérales usagées                    | 1 860                   | 0                       | 1 860                       | 0            |
| Dont Piles et accumulateurs (dont batteries BTP) | 1 808                   | 1 808                   | 0                           | 0            |
| Dont enrobé goudron                              | 10                      | 10                      | 0                           | 0            |
| Dont Terres polluées                             | 95                      | 95                      | 0                           | 0            |
| Dont Bombes aérosols/chiffons souillés           | 81                      | 81                      | 0                           | 0            |
| Dont peintures, vernis, solvants (BTP)           | 45                      | 45                      | 0                           | 0            |
| Dont Autres déchets dangereux                    | 3392                    | 0                       | 0                           | 3392         |

Tableau 8 : Gisement et destinations des déchets de la Réunion en 2018

### 3.2. Distances

Dans le cas de la Réunion, il existe deux étapes logistiques distinctes : les étapes de pré-collecte, collecte et transport des déchets sur le territoire ; et le transport en dehors du territoire. En effet, une partie des déchets sont exportés hors de la région, du fait du manque d'installations pour le traitement de certains types de déchets. Deux types de transport pour le transfert des déchets vers la métropole et d'autres pays en vue de leur valorisation ou élimination se distinguent : terrestre et maritime<sup>39</sup>.

Les distances de pré-collecte, collecte et transport terrestre des déchets ne sont pas précisément connues, mais sont estimées à partir de données nationales compilées principalement par l'ADEME<sup>40</sup>, qui fournissent une très bonne approximation pour les calculs. Les distances de transport maritime, quant à elles, sont très précisément adaptées au cas de la Réunion. Elles ne sont appliquées cependant qu'aux flux de déchets effectivement exportés, au prorata des tonnages.

Les flux destinés à l'export sont essentiellement :

- Le verre (97% du flux exporté vers la Malaisie, l'Inde et la Métropole) ;
- Les métaux (ferreux et non ferreux) exportés principalement en Afrique du Sud ;
- Les papiers-cartons exportés en Inde, Indonésie et Chine ;
- Les plastiques transportés vers Hong-Kong, l'Inde, la Chine et l'Indonésie (selon le type) ;
- Les textiles envoyés à Madagascar ;
- Les pneumatiques usagés et caoutchouc destinés à l'export vers l'Asie ;

<sup>39</sup> Certains déchets triés sont parfois transférés par transport aérien. Cependant, ne disposant pas de données précises quant à la part des déchets transportés par voie aérienne et ce mode de transport étant choisi à la marge, il a été considéré que l'exclusivité des tonnages exportés a été transportée par voie maritime.

<sup>40</sup> Enquête collecte, ADEME, 2007

- Les déchets dangereux, tels que l'amiante non liée à des matériaux inertes, stockée en ISDD en métropole, les DASRI et les piles et accumulateurs.

### 3.3. Remarques méthodologiques

Les données sur les gisements des déchets de la Réunion et leurs modes de gestion (collecte et traitement) proviennent principalement de l'état des lieux du PRPGD réalisée en parallèle de l'évaluation environnementale. Ces données concernent uniquement la région de la Réunion ; elles correspondent d'abord au comportement des ménages et des entreprises, qui peuvent générer plus ou moins de déchets et les orienter vers différents modes de traitement. Les résultats de l'analyse dépendent aussi des choix des collectivités et des prestataires privés, en termes notamment d'organisation des collectes et de choix des modes de traitement.

### 4. Effet de la prévention

La prévention des déchets est fondamentale pour limiter la consommation des matières premières. Elle permet également de limiter les impacts liés à la gestion et à la production de certains déchets (ex : limitation du nombre de sacs de caisse distribués, qui est un des objectifs nationaux énoncés en 2005 par le Ministère en charge de l'Écologie). En effet, l'ensemble des déchets non produits ne sera ni collecté, ni traité, ni stocké, réduisant ainsi les impacts globaux de la gestion des déchets.

Un certain nombre d'actions de prévention sont entreprises par le Conseil régional de La Réunion, dont : la création d'un sac recyclable pour remplacer les sacs de caisse, la diffusion du stop pub et la dématérialisation des documents administratifs. Les Collectivités territoriales mènent également d'autres actions : sensibilisation (promotion des achats éco-responsables notamment), élaboration d'un guide « jardiner sans polluer », distribution de composteurs individuels, etc.

Ainsi, la diffusion de composteurs individuels permet d'une part de réduire la fraction fermentescible des OMR (Ordures Ménagères Résiduelles), diminuant par la même occasion l'impact de la collecte et du traitement des OMR, et d'autre part, d'augmenter le taux de recyclage organique des déchets. L'utilisation du compost en milieu agricole permet aussi d'éviter, dans certaines conditions, la production d'engrais et donc d'économiser les impacts résultant du cycle de vie des engrais.

Le bilan environnemental des actions de prévention initialement en place n'est pas mesuré en tant qu'étape à part entière, puisque l'objet de cette phase d'état des lieux est d'évaluer les effets environnementaux du système de gestion des déchets en place, c'est-à-dire sans le comparer à une situation antérieure où ces actions pouvaient être absentes. Les effets des mesures de prévention sur le tonnage de déchets collectés sont toutefois bien pris en compte puisque les quantités de déchets analysés ci-après sont moins importantes grâce aux différentes actions précitées (notamment mais pas seulement). À noter que l'impact de la prévention sur l'environnement est potentiellement important : les déchets non produits ne seront pas transportés ni traités.

### 5. Effets de la collecte et du transport des déchets

Les étapes de collecte et transport des déchets correspondent à l'acheminement des déchets depuis leur lieu de production jusqu'à leur lieu de traitement (intermédiaire ou final). La figure ci-après synthétise les impacts environnementaux des étapes collecte et transport des déchets pour chaque indicateur environnemental.

Le transport est principalement effectué par des véhicules de type Poids Lourd transportant des bennes ou tirant des remorques ou par des véhicules utilitaires. Ces étapes logistiques contribuent de façon non négligeable à la qualité de l'air, en particulier à la formation d'ozone et d'autres composés oxydants, ainsi qu'à la formation de particules dans l'atmosphère. Ceci est principalement dû aux émissions d'oxydes d'azote et de méthane des camions de transport des déchets.

Le fonctionnement des véhicules utilisés pour le transport nécessite également l'extraction puis la consommation de ressources fossiles et d'énergie qui entraînent l'émission de gaz à effet de serre (notamment le méthane et le dioxyde de carbone), contribuant ainsi au réchauffement climatique.

Au-delà des différentes pollutions et de la consommation de ressources, le transport des déchets est responsable de nuisances auprès des habitants. Tout d'abord, le transport génère un trafic important localement, principalement près des installations de traitement, même si l'impact reste assez faible comparé au reste du trafic. Ils provoquent également des gênes olfactives et sonores, au moment de la collecte et à proximité des installations de traitement. Enfin, le transport influe sur la sécurité des travailleurs. Les risques sanitaires étant les accidents et les troubles respiratoires dus à l'exposition des riverains aux particules fines et poussières.

Les impacts de la collecte et du transport des déchets, tout type confondu, sont indiqués dans le tableau ci-dessous en **équivalent habitant.an** (voir note encadrée en fin de paragraphe).

| Dimensions de l'environnement                | Thématique  | Effet de la collecte et du transport des déchets (en équivalent habitant.an) |
|--|---|--|
| <b>Qualité de l'air</b>                      | Réchauffement climatique                                  | 2 522<br>(émissions de 28 322 t. CO <sub>2</sub> eq.)                        |
|  | Pollution de l'air - Appauvrissement de la couche d'ozone | 254  |
|  | Pollution de l'air - Formation d'ozone photochimique      | 2 615  |
| <b>Qualité de l'eau</b>                      | Pollution de l'eau - Acidification des sols et de l'eau   | 4 880  |
|  | Pollution de l'eau - Eutrophisation                       | 835  |
| <b>Consommation de ressources naturelles</b> | Consommation d'eau  | 1675   |
|  | Consommation d'énergie                                    | 2 615  |
| <b>Nuisances</b>                             | Nuisances liées au bruit                                  | Bruit lors de la collecte et à proximité des installations                   |
|  | Nuisances liées au trafic                                 | Trafic routier lors de la collecte et à proximité des installations          |
|  | Sécurité des travailleurs et riverains                    | Risques sanitaires liés aux accidents et éventuels troubles respiratoires    |

Tableau 9 : Bilan environnemental de la collecte et du transport des déchets selon les indicateurs d'impacts environnementaux (en équivalent habitant.an)

Concernant plus particulièrement les gaz à effet de serre (contribuant au réchauffement climatique), la collecte et le transport des biodéchets, des métaux ferreux et non ferreux ainsi que des papiers-cartons présentent les impacts les plus élevés, en raison de tonnages de déchets très élevés relativement aux autres flux.

NOTE : Chaque indicateur d'impact possède sa propre unité scientifique, peu parlante pour le large public. De plus, la diversité des unités utilisées empêche de bien comparer les différents impacts entre eux, et d'identifier immédiatement les plus significatifs (dont la prise en compte serait prioritaire).

Une échelle de normalisation permettant de juger l'ampleur des impacts sur l'environnement a donc été utilisée au cours de cette étude. Cette échelle permet de recourir à une unité de référence, les « équivalents habitant.an ». Cette traduction correspond au nombre d'habitants qui génèrent un impact équivalent sur une période d'un an, du fait de l'ensemble des activités économiques nationales qui leur sont rapportées.

Ainsi dans le tableau précédent par exemple, il faut lire « Le changement climatique associé à la collecte et au transport des déchets dans la région de la Réunion est équivalent au changement climatique induit par 2 552 habitants en un an, en Europe ».

La qualité de la collecte des déchets peut également avoir des impacts environnementaux sur la biodiversité marine : par le phénomène d'eutrophisation<sup>41</sup>, et également lorsque des déchets, notamment en matière plastique se retrouvent dans les océans (dans le cas de La Réunion cela peut arriver après de forts événements pluvieux). Améliorer la collecte des déchets (notamment des déchets

<sup>41</sup> Voir p90 sur l'eutrophisation : le niveau d'oxygène du milieu baisse considérablement, menaçant ainsi la survie de la faune et la flore

sauvages) peut donc avoir un impact positif sur la biodiversité marine autour de l'île, notamment les populations de tortues, pour lesquelles la pollution plastique est un réel danger.

## 6. Effet de la valorisation des déchets

On peut distinguer deux grands types de valorisation des déchets : la valorisation matière d'une part, comprenant le recyclage matière et le recyclage organique (ou compostage) et la valorisation énergétique d'autre part.

### 6.1. Valorisation matière des déchets

La valorisation matière englobe toutes les opérations de valorisation à l'exception de la valorisation énergétique : le recyclage, la fabrication de combustibles solides de récupération, le compostage, etc.

Les déchets pouvant être valorisés en matière sont :

- Les déchets inertes, tels que les terres et cailloux non pollués, le béton, les déchets d'enrobés, etc. ;
- Les déchets non inertes non dangereux, tels que les métaux, papiers, plastiques, bois non traités, biodéchets et le verre.

Les déchets dangereux des ménages<sup>42</sup> sont plus généralement éliminés (enfouis). Certains peuvent cependant être valorisés sous forme de matière, à savoir :

- L'amiante, grâce à un procédé préalable de vitrification (torche à plasma). Le vitrifiât, possédant un statut de matériau inerte et stable, est valorisé en sous-couches routière. Cependant, la filière d'élimination en installation de stockage de déchets dangereux (ISDD) est généralement privilégiée du fait de son moindre coût, ce qui est le cas de la Réunion. Les déchets d'amiante non liée, qui sont exportés, sont concernés et stockés en ISDD en métropole<sup>43</sup>.
- Les piles et accumulateurs, avec un taux de valorisation moyen de 70 %. Les principales fractions récupérées (toutes natures de piles et accumulateurs) sont : le plomb, le nickel, l'acier et les papier/plastiques divers.

### Le recyclage

En plus d'économiser les ressources de matières, le recyclage permet aussi une économie d'énergie. En effet, les matériaux bruts (extraits directement du sol, des arbres, etc.) doivent d'abord être transformés avant de pouvoir servir de matière première (en aluminium, en papier, etc.). Ces transformations nécessitent en général des quantités importantes d'énergie. Enfin, le recyclage permet d'éviter un certain nombre d'impacts sur l'environnement engendrés par les productions de matière et d'énergie « traditionnelles » : réchauffement climatique, pollution de l'air.

Cependant, les procédés industriels des activités de traitement des déchets, et comme toutes les activités industrielles, génèrent des impacts négatifs sur l'environnement :

- Sur la qualité de l'air : émissions de poussières et particules par les engins ;
- Sur le foncier : occupation à long terme de terrain ;
- Sur les paysages : intégration paysagère du site ;
- Risques sanitaires pour les travailleurs, en particulier suite aux émissions de poussières.

---

42 En mélange avec les OMR, en l'absence du déploiement de la filière REP DDS.

43 Autrement, l'amiante liée considérée comme déchet non dangereux est stockée dans des casiers spécifiques.

Le tableau suivant résume les effets théoriques, positifs et négatifs, du recyclage des déchets sur l'environnement.

| Dimensions de l'environnement                | Indicateur   | Effet théorique du recyclage des déchets   |   |
|--|--|--|---|
|  |  | Positifs   | Négatifs  |
| <b>Qualité de l'air</b>                      | Réchauffement climatique (t eq. CO <sub>2</sub> )      | Évite les émissions de GES et autres émissions dus aux procédés industriels traditionnels à l'origine de la pollution de l'air | Émissions de GES lors du traitement (procédé industriel)  |
|  | Appauvrissement de la couche d'ozone (kg eq. CFC-11)   |  | Émissions limitées de NOx, HCL, CO, poussières, SO <sub>2</sub> , etc.  |
|  | Formation d'ozone photochimique (kg éq. Ethylène)      |  |   |
| <b>Qualité de l'eau</b>                      | Acidification (eau et sols) (kg éq. SO <sub>2</sub> )  | Évite une pollution des eaux dues à la production de métaux  |   |
|  | Eutrophisation (kg éq. PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> ) |  |   |
| <b>Consommation de ressources naturelles</b> | Consommation d'eau (m <sup>3</sup> )                   | Économie d'eau grâce au recyclage matière  |   |
|  | Consommation d'énergie (GJ)                            | Économie d'énergie grâce au recyclage matière  | Consommation d'énergie pour le procédé industriel de recyclage  |
| <b>Nuisances</b>                             | Nuisances liées au bruit                               |  | Bruit à proximité des installations de traitement   |
|  | Nuisances visuelles                                    |  | Envois de déchets près des installations de traitement de déchets   |
|  | Nuisances liées aux odeurs                             | Peu d'observations de nuisances olfactives liées à la gestion des déchets  |   |
|  | Nuisances liées au trafic                              |  | Trafic routier lors de la collecte et à proximité des installations   |
| <b>Risques</b>                               | Sécurité des travailleurs et riverains                 | Contribution à la diminution de polluants nuisibles à la santé.  | Risques sanitaires liés à la présence de déchets dangereux en mélange lors du tri, aux accidents (brûlures), aux émissions de COV, de poussières et de particules par les engins, provoquant d'éventuels troubles respiratoires |

Tableau 10 : Synthèse des impacts du recyclage des déchets

En ce qui concerne les effets pouvant être quantifiés, les impacts sont présentés dans le tableau ci-dessous en équivalent habitant.an :

| Dimensions de l'environnement         | Thématique  | Effet du recyclage des déchets (hors compostage) |                                  |                  |
|---------------------------------------|---|--|----------------------------------|------------------|
|                                       |   | Processus de recyclage                           | Substitution (Émissions évitées) | TOTAL            |
| Qualité de l'air                      | Réchauffement climatique                                  | 2 375  | 24 011                           | Évités : 21 636  |
|                                       | Pollution de l'air - Appauvrissement de la couche d'ozone | 155  | 6 512                            | Évités : 6 357   |
|                                       | Pollution de l'air - Formation d'ozone photochimique      | 3 070  | 67 610                           | Évités : 64 540  |
| Qualité de l'eau                      | Pollution de l'eau - Acidification des sols et de l'eau   | 3 303  | 90 024                           | Évités : 86 721  |
|                                       | Pollution de l'eau - Eutrophisation                       | 4 498  | 33 427                           | Évités : 28 929  |
| Consommation de ressources naturelles | Consommation d'eau  | 12 276   | 119 718                          | Évités : 107 442 |
|                                       | Consommation d'énergie                                    | 3 052  | 26 138                           | Évités : 23 085  |

Tableau 11 : Bilan environnemental du recyclage des déchets selon les indicateurs d'impacts environnementaux (en équivalent habitant.an)

Sur la Réunion, le traitement des métaux est le principal poste d'émissions de gaz à effet de serre. Il représente 85 % des impacts du processus de recyclage sur le changement climatique. Concernant la substitution, les métaux représentent la plus grande quantité de gaz à effet de serre évités (47 % des impacts).

NOTE : La figure ci-dessus montre que le recyclage des déchets (déchets des ménages, déchets des activités économiques) présente des bénéfices environnementaux selon les différents indicateurs évalués : consommation d'énergie, émissions de gaz à effet de serre, émissions dans l'air, dans l'eau, etc. Cependant, on ne doit pas se tromper en interprétant ces résultats. En effet, le bénéfice apporté par le recyclage doit être nuancé, dans la mesure où le périmètre de l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) « n'est que » celui de la gestion des déchets. L'ACV ne considère le produit que quand il devient déchet : elle ne prend pas en compte le bilan environnemental de la production initiale du produit, avant qu'il ne devienne déchet. Cette remarque est valable pour toutes les étapes de la gestion des déchets présentées, dont le recyclage.

### Le compostage et l'épandage

Sur l'île de la Réunion, le compostage (ou recyclage organique) concerne essentiellement les déchets verts des ménages collectés en porte-à-porte et en déchèteries, une part des effluents d'élevage, ainsi que, dans une moindre mesure, la biomasse issue des industries agroalimentaires, les boues de STEP et les Fractions Fermentescibles des Ordures Ménagères (FFOM). Au total, ce sont plus de 454 000 tonnes de déchets verts et organiques qui sont estimés compostées en 2018, ainsi qu'un peu plus de 636 000 tonnes de déchets organiques estimés concernés par l'épandage (ou le retour direct au sol), comprenant les pailles de cannes, les écumes de sucrerie, une part des effluents d'élevage et des biodéchets issus des gros producteurs (dont des restaurateurs).

La figure ci-après représente la contribution de la valorisation matière des déchets organiques (via le compostage et l'épandage) aux différents indicateurs d'impact environnemental en équivalent habitant.an.

| Dimensions de l'environnement         | Thématique  | Effet du compostage/épandage des déchets             |                  |                   |
|---------------------------------------|---|--|------------------|-------------------|
|                                       |   | Compostage/épandage                                  | Substitution     | TOTAL             |
| Qualité de l'air                      | Réchauffement climatique                                  | 19 220 (émissions de 89 160 t. eq. CO <sub>2</sub> ) | Evités : 11 307  | Emissions : 7 913 |
|                                       | Pollution de l'air - Appauvrissement de la couche d'ozone | 163  | Evités : 6 512   | Evités : 4 792    |
|                                       | Pollution de l'air - Formation d'ozone photochimique      | 11 158   | Evités : 67 610  | Evités : 56 452   |
| Qualité de l'eau                      | Pollution de l'eau - Acidification des sols et de l'eau   | 20 896   | Evités : 90 024  | Evités : 69 128   |
|                                       | Pollution de l'eau - Eutrophisation                       | 7 644  | Evités : 33 427  | Evités : 25 783   |
| Consommation de ressources naturelles | Consommation d'eau  | Evités : 4 808 <sup>44</sup>                         | Evités : 119 718 | Evités : 124 526  |
|                                       | Consommation d'énergie                                    | 1 817  | Evités : 26 138  | Evités : 24 321   |

Tableau 12 : Bilan environnemental du compostage des déchets selon les indicateurs d'impacts environnementaux (en équivalent habitant.an)

Le compost, s'il ne se substitue pas entièrement à l'engrais, permet d'en limiter l'utilisation. Les impacts environnementaux dus à l'utilisation d'engrais, c'est-à-dire les émissions de gaz à effet de serre, le risque toxique sur les sols et l'homme, la pollution de l'eau et de l'air, sont donc réduits. En particulier, l'utilisation de compost permet de limiter les quantités d'ammoniac émises dans l'air, responsables d'une acidification de la basse atmosphère. Le compostage implique aussi une réduction de l'émission d'oxydes d'azote dans l'air, à l'origine de la formation de particules solides et liquides dans l'atmosphère et d'une pollution indirecte des eaux via l'introduction de composés azotés dans les écosystèmes aquatiques.

Comme toute installation de traitement, les installations de compostage peuvent créer des nuisances sur leur environnement immédiat. Les principales nuisances potentielles sont olfactives. D'autres sont liées au trafic.

<sup>44</sup> L'indicateur « consommation d'eau » comptabilise les quantités d'eau consommées et rejetées. L'impact est ici négatif du fait du rejet d'eaux usées et non de récupération d'eau via les procédés de compostage (industriel).

Le tableau suivant reprend de manière synthétique les éléments analysés ci-avant et complète les effets environnementaux (bénéfiques ou dommageables) de la valorisation organique sur les indicateurs non quantifiables.

| Dimension de l'environnement                 | Thématique                 | Effet de la gestion actuelle des déchets                                  |  |
|--|----------------------------|---|--|
|  |                            | Positifs  | Négatifs   |
| <b>Qualité des milieux</b>                   | Air                        | Évite des émissions de GES liées à l'utilisation d'engrais                |  |
|  | Sols                       | Amélioration de la qualité des sols par des épandages contrôlés           | Pollution des sols en cas de compost non conforme, d'épandages non contrôlés   |
| <b>Consommation de ressources naturelles</b> | Matières premières         | Économie de matière grâce à la substitution                               |  |
|  | Ressources énergétiques    | Économie d'énergie grâce à la substitution                                |  |
| <b>Nuisances</b>                             | Nuisances liées aux odeurs | Peu d'observations de nuisances olfactives liées à la gestion des déchets | Gènes olfactives possibles aux alentours des lieux de traitement et d'épandages  |
|  | Nuisances liées au trafic  |   | Trafic routier à proximité des installations   |
| <b>Risques</b>                               | Risques sanitaires         | Contribution à la diminution de polluants nuisibles à la santé            | Risques de troubles respiratoires aigus chez les professionnels du compostage<br>Possibles symptômes (nausées, maux de tête, etc.) chez les riverains proches (moins de 50 mètres) |
| <b>Espaces naturels, sites et paysages</b>   | Biodiversité               | Développement de la vie microbienne des sols                              |  |

Tableau 13 : Synthèse des impacts du compostage des déchets

## 6.2. Traitement thermique avec valorisation énergétique

La valorisation énergétique des déchets consiste à récupérer et à valoriser l'énergie produite lors de leur traitement sous forme d'électricité, de chaleur et/ou de carburant.

La valorisation énergétique par traitement thermique (production d'électricité et de chaleur) conduit, logiquement, à une économie de ressources énergétiques puisées dans les réserves naturelles. Mais elle permet aussi d'économiser de l'eau (consommée en grande quantité pour la production d'énergie dans les centrales nucléaires), et d'éviter l'extraction de ressources fossiles, en particulier le gaz naturel (énergie thermique). La valorisation énergétique participe cependant à la pollution de l'air, ainsi qu'à l'émission de composés chimiques : la combustion des déchets produit des fumées contenant des polluants (dioxines, particules fines, NOx, etc.), mais une étape d'épuration des fumées est appliquée avant de les relâcher dans l'atmosphère, ce qui permet de limiter les émissions dans l'air de ces polluants en deçà des seuils réglementaires. En ce qui concerne les aspects sanitaires, les enjeux sont liés aux

émissions atmosphériques et concernent essentiellement les riverains. Les niveaux de risques apparaissent très dépendants des niveaux de performance des installations et ne sont pas avérés pour les installations récentes et conformes aux réglementations en vigueur. Les polluants résiduels émis restent toutefois des facteurs de risque à considérer. Les principaux risques sanitaires liés au traitement thermique des déchets sont liés à l'inhalation de polluants et à leur ingestion. Les effets toxiques sont les effets cancérogènes qui altèrent les gènes (génétoxiques) et les effets non génotoxiques observés au-delà d'un certain seuil. Les autres effets sont non cancérogènes tels que les dermatites, irritations bronchiques, etc. observés également au-delà d'un certain seuil.

Sur l'île de la Réunion, les principaux flux de déchets valorisés énergétiquement sont les bagasses : ils représentent 39 % des préjudices et 96 % des bénéfices en termes de réchauffement climatique.

La figure ci-après représente la contribution du traitement thermique des déchets avec valorisation énergétique aux différents indicateurs d'impact environnemental, en équivalent habitant.an.

| Dimensions de l'environnement         | Thématique  | Effet de la valorisation énergétique des déchets      |                          |                 |
|---------------------------------------|---|---|--------------------------|-----------------|
|                                       |   | Procédé thermique                                     | Substitution énergétique | TOTAL           |
| Qualité de l'air                      | Réchauffement climatique                                  | 1 255<br>(émission de 14 097 t. eq. CO <sub>2</sub> ) | Evités : 14 841          | Evités : 13 586 |
|                                       | Pollution de l'air - Appauvrissement de la couche d'ozone | 35  | Evités : 1 510           | Evités : 1 475  |
|                                       | Pollution de l'air - Formation d'ozone photochimique      | 1 327   | Evités : 10 275          | Evités : 8 948  |
| Qualité de l'eau                      | Pollution de l'eau - Acidification des sols et de l'eau   | 2 379   | Evités : 11 516          | Evités : 9 138  |
|                                       | Pollution de l'eau - Eutrophisation                       | 4 740   | Evités : 1 281           | 3 459           |
| Consommation de ressources naturelles | Consommation d'eau  | 4 018   | Evités : 17 213          | Evités : 13 195 |
|                                       | Consommation d'énergie                                    | 489   | Evités : 30 933          | Evités : 30 444 |

Tableau 14 : Bilan environnemental du traitement thermique des déchets avec valorisation énergétique selon les indicateurs d'impacts environnementaux (en équivalent habitant.an)

Le tableau suivant reprend de manière synthétique les éléments analysés ci-avant et complète les effets environnementaux (bénéfiques ou dommageables) de la valorisation énergétique sur les indicateurs non quantifiables.

| Dimensions de l'environnement                | Thématique  | Effets théoriques du traitement thermique avec valorisation énergétique des déchets                               |  |
|--|---|---|--|
|  |   | Positifs  | Négatifs   |
| <b>Qualité de l'air</b>                      | Réchauffement climatique                                  | Évite les émissions de GES liées à la production d'énergie par des méthodes traditionnelles (gaz, charbon, etc.). | Selon le type de déchets, les émissions de GES évitées sont parfois insuffisantes en comparaison des émissions générées par la combustion des déchets. |
|  | Pollution de l'air - Appauvrissement de la couche d'ozone | -   | Émissions limitées de Nox, HCL, CO, poussières, So2, etc.  |
|  | Pollution de l'air - Formation d'ozone photochimique      |   |  |
| <b>Qualité de l'eau</b>                      | Pollution de l'eau - Acidification des sols et de l'eau   | -   | Introduction de composés azotés dans l'écosystème aquatique liée au traitement thermique des boues   |
|  | Pollution de l'eau - Eutrophisation                       |   |  |
| <b>Consommation de ressources naturelles</b> | Consommation d'eau  | Économies de l'eau consommée dans les centrales nucléaires.   | -  |
|  | Consommation d'énergie                                    | Économie d'énergie grâce à la récupération de chaleur et d'électricité  | Consommation d'énergie pour le traitement thermique  |
| <b>Nuisances</b>                             | Nuisances liées au bruit                                  | -   | Bruit à proximité des installations de traitement  |
|  | Nuisances visuelles                                       | -   | Installations visibles dans le paysage   |
|  | Nuisances liées aux odeurs                                | Peu d'observations de nuisances olfactives liées à la gestion des déchets   | -  |
|  | Nuisances liées au trafic                                 | -   | Trafic routier lors de la collecte et à proximité des installations  |
|  | Sécurité des travailleurs et riverains                    | Contribution à la diminution de polluants nuisibles à la santé.   | Risques sanitaires liés aux accidents et éventuels troubles respiratoires  |

Tableau 15 : Synthèse des effets du traitement thermique avec valorisation énergétique des déchets

## 7. Effet de l'élimination des déchets résiduels

L'élimination des déchets comprend toute opération qui n'est pas de la valorisation même lorsque ladite opération a comme conséquence secondaire la récupération de substances, matières ou produits ou d'énergie (article L.541-1-1 du code de l'environnement).

Les déchets ultimes (ou résiduels), c'est-à-dire les déchets qui ne sont plus susceptibles d'être réutilisés ou valorisés dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de leur caractère polluant ou dangereux, peuvent être orientés en installation de stockage. La figure suivante synthétise les impacts environnementaux de l'étape de stockage des déchets en installation de stockage des déchets non dangereux, quantifiés selon les différents indicateurs environnementaux en équivalent habitant.an.

| Dimensions de l'environnement                | Thématique  | Effet de l'élimination des déchets  |
|--|---|---|
| <b>Qualité de l'air</b>                      | Réchauffement climatique                                  | 20 773 (soit 233 317 t eq. CO <sub>2</sub> )  |
|  | Pollution de l'air - Appauvrissement de la couche d'ozone | 231   |
|  | Pollution de l'air - Formation d'ozone photochimique      | 16 219  |
| <b>Qualité de l'eau</b>                      | Pollution de l'eau - Acidification des sols et de l'eau   | 3 558   |
|  | Pollution de l'eau - Eutrophisation                       | 26 852  |
| <b>Consommation de ressources naturelles</b> | Consommation d'eau  | 7 852   |
|  | Consommation d'énergie                                    | 2574  |
| <b>Qualité du sol</b>                        | Pollution des sols  | Risque de pollution des nappes phréatiques et des eaux superficielles en cas de fuites de lixiviats |
| <b>Nuisances</b>                             | Nuisances liées au bruit                                  | Bruit lors de la collecte et à proximité des installations  |
|  | Nuisances liées aux odeurs                                | Gênes olfactives avérées à proximité des installations  |
|  | Nuisances visuelles                                       | Envois de déchets lors des déchargements de camions   |
|  | Sécurité des travailleurs et riverains                    | Émissions de polluants nuisibles à la santé (H <sub>2</sub> S)                                      |
| <b>Espaces naturels, sites, paysages</b>     | Occupation des sols                                       | Utilisation de l'espace durant une très longue durée  |
|  | Paysages  | Impacts négatifs des centres de stockage  |

Tableau 16 : Bilan environnemental de l'élimination des déchets selon les indicateurs d'impacts environnementaux (en équivalent habitant.an)

Le stockage des déchets entraîne le rejet de gaz organiques (principalement du méthane et du gaz carbonique, gaz à effet de serre). Ceux-ci, pour la part qui n'est pas captée, sont émis dans l'atmosphère et contribuent à la pollution de l'air et au réchauffement de la planète. Par ailleurs, le stockage des déchets peut présenter un impact sur la qualité de l'eau, notamment au travers d'une production mal maîtrisée de lixiviats.

Les installations de stockage ont aussi d'autres impacts environnementaux, tels que :

- L'utilisation de l'espace durant une très longue durée : en effet la présence de déchets enfouis dans le sol limite son utilisation future, après la fermeture du site ;
- Des nuisances visuelles dues aux envois de déchets, lors des déchargements des camions principalement, peuvent également être constatées si des dispositifs anti-envol ne sont pas installés. Cependant, l'arrêté ministériel du 9 septembre 1997 modifié impose une bande d'éloignement de 200 mètres entre les alvéoles de stockage et le premier riverain ;

- Des nuisances dues aux odeurs et aux bruits peuvent survenir. Selon l'AMORCE cependant, les odeurs ressenties par les riverains sont dues à la présence de certains composés, « souvent sans caractère dangereux mais désagréables ».

Concernant les enjeux sanitaires, ceux-ci peuvent être liés aux substances chimiques ou aux micro-organismes, émis sous forme liquide ou atmosphérique. Pour les déchets inertes, les risques sanitaires sont moindres, du fait de la nature des déchets. Pour les autres déchets, les niveaux de risques pour les riverains apparaissent dépendants de la nature des déchets enfouis, des pratiques d'exploitation, des performances techniques des installations, du contexte d'implantation des installations (usage des terrains), du comportement des populations et de la vulnérabilité des populations concernées. Dès lors que les règles de conception et que les pratiques d'exploitation sont conformes aux réglementations désormais en vigueur, les niveaux de risque apparaissent très faibles. Toutefois, il est important de noter les éléments suivants issus d'une étude de l'Institut de Veille Sanitaire<sup>45</sup> :

- Une difficulté importante existe dans la quantification des risques liée au fait que ne sont pas connues avec précision ni les émissions des sites, ni leurs conditions de transfert dans les milieux, en particulier sur les moyens et longs termes ;
- La voie de transfert conduisant aux niveaux d'exposition chronique les plus significatifs sur le plan sanitaire est la voie hydrique, par la contamination de ressources aquifères utilisées pour l'alimentation en eau potable ;
- L'émission de polluants dans l'air peut également constituer un problème sanitaire par l'exposition continue à l'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S), ainsi que par l'exposition aux polluants odorants du biogaz (dont le même H<sub>2</sub>S), qui peut occasionner des nuisances jusqu'à des distances de 500 m, voire plus de 1 000 m pour les sites les plus gros.

Les impacts environnementaux des installations de stockage et d'élimination des déchets dangereux sont les mêmes que ceux des installations de déchets non dangereux, avec des risques plus importants en cas de dysfonctionnement (lixiviats chargés en matière polluante, ...).

Le cas spécifique de l'amiante : roche fibreuse de la famille des silicates, l'amiante, de par son caractère volatil et friable rend ses déchets particulièrement dangereux pour l'homme et l'environnement, surtout dans le cas d'amiante libre.

Sur l'île de la Réunion, les déchets éliminés sont exclusivement enfouis (selon les données disponibles). L'élimination des OMR est le principal poste d'impact concernant le réchauffement climatique avec 96 % des impacts.

### **Focus sur les dépôts sauvages**

Une décharge sauvage est une accumulation d'ordures apportées clandestinement par des particuliers ou des entreprises dans un endroit non prévu à cet effet. Elle est constituée sans l'autorisation requise par le préfet au titre des installations classées.

Les dépôts sauvages ne font qu'indirectement partie d'un Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets, et sont exclus quoiqu'il en soit de l'évaluation environnementale du Plan. Cependant, leurs impacts négatifs sur l'environnement sont à ne pas perdre de vue : dans la mesure où ils s'assimilent à des installations non réglementées de stockage des déchets, toutes les normes qui régissent ces dernières ne s'appliquent pas aux dépôts sauvages. En plus d'être à l'origine de pollutions atmosphériques, les dépôts sauvages dégradent la qualité des paysages, peuvent polluer les sols et les eaux de rivières, altérer la qualité des nappes phréatiques et appauvrir la faune et la flore localement. Ils peuvent également engendrer des nuisances olfactives en se décomposant à l'air libre. Le nombre de dépôts sauvages à la Réunion constitue un préjudice environnemental qu'il est impossible de mesurer, mais qu'il faut naturellement s'attacher à limiter.

Le brûlage des déchets à l'air libre est particulièrement nocif, et c'est la raison pour laquelle il a été interdit : la circulaire du 18 novembre 2011 rappelle les bases juridiques relatives à l'interdiction du brûlage à l'air libre des déchets verts. Les déchets brûlés à l'air libre par les particuliers sont très majoritairement des déchets verts – or selon la circulaire, « le brûlage des déchets verts peut être à l'origine de troubles de voisinage générés par les odeurs et la fumée, nuit à l'environnement et à la santé et peut être la cause de la propagation d'incendie ». L'enjeu est donc de rappeler l'interdiction du brûlage des déchets à l'air libre de façon à limiter cette pratique qui a tendance à réapparaître après chaque catastrophe.

---

<sup>45</sup>INVS 2005, Stockage des déchets et santé publique.

## 8. Synthèse des impacts de la gestion des déchets

### 8.1. Synthèse de l'analyse quantitative des impacts de la gestion des déchets

La figure ci-dessous reprend les impacts environnementaux de toutes les étapes de la gestion des déchets. La partie gauche de l'abscisse correspond aux bénéfices environnementaux tandis que la partie droite correspond aux préjudices environnementaux.

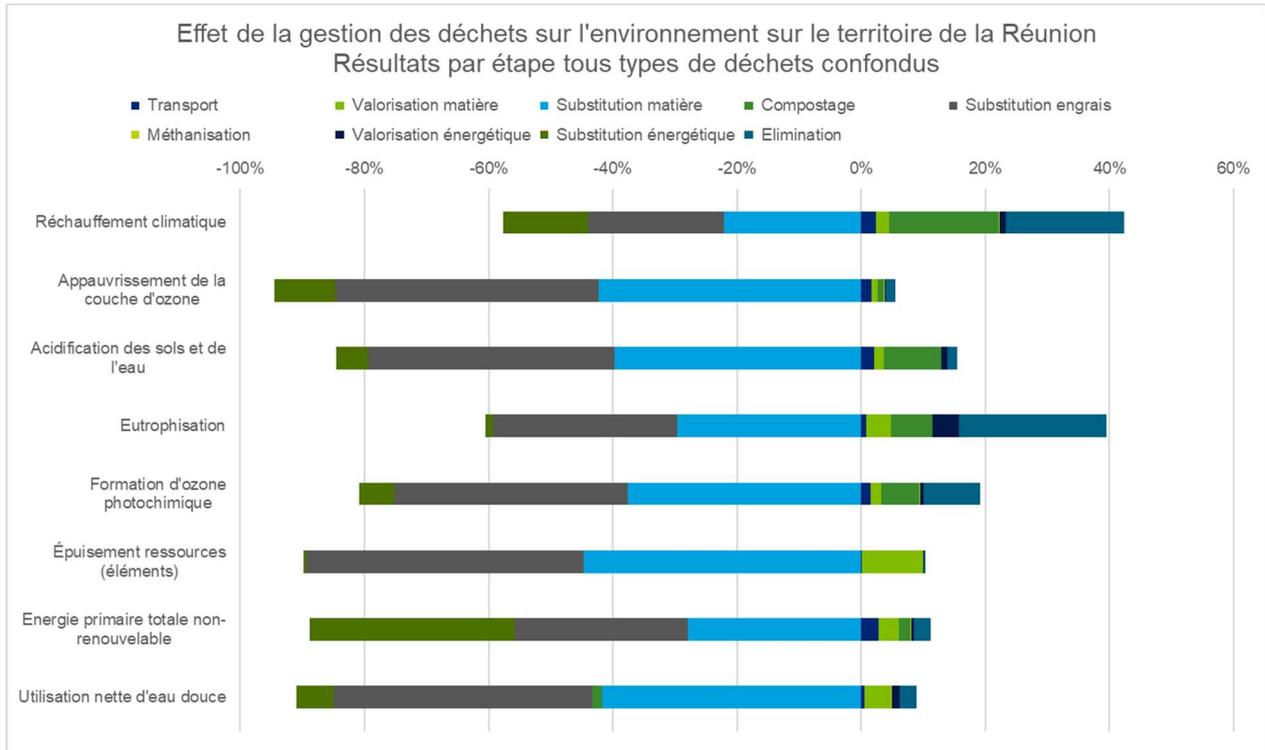


Figure 18 : Impacts environnementaux de la gestion des déchets de l'île de la Réunion par étape (tous types de déchets confondus)

Sur les indicateurs réchauffement climatique, eutrophisation et formation d'ozone photochimique, l'élimination des déchets est l'étape la plus préjudiciable pour l'environnement (la répartition variant selon les indicateurs). Sur les autres indicateurs, à l'exception de l'acidification, le recyclage est le second poste le plus préjudiciable. Quant à l'acidification, les étapes les plus impactantes sont le transport et le compostage. En revanche, la substitution de matières premières liées à la valorisation matière des déchets et dans un second plan la récupération d'énergie (chaleur et électricité) via la valorisation énergétique (de bagasse notamment) constituent un bénéfice important, permettant d'éviter des impacts sur l'environnement (air, eau, sol, consommation de ressources).

La figure ci-après reprend les impacts environnementaux de toutes les étapes de la gestion des déchets en précisant la répartition entre les différents types de déchets (DI, DND et DD).

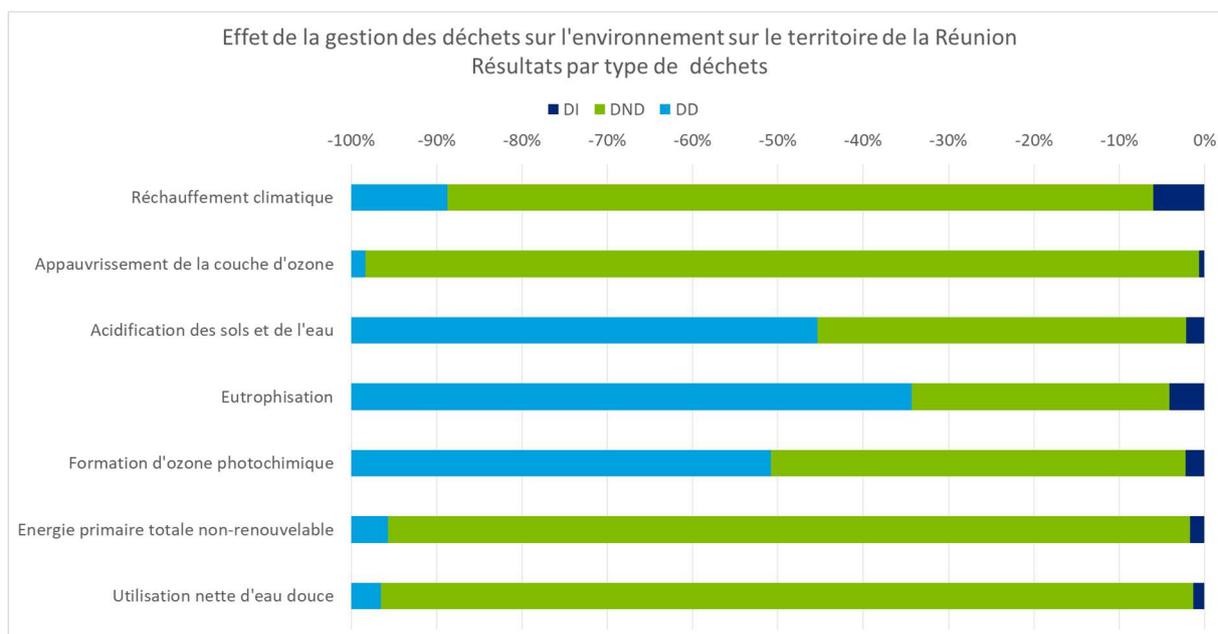


Figure 19 : Impacts environnementaux de la gestion des déchets de l'île de la Réunion par type de déchets pour toutes les étapes

Puis, les figures suivantes détaillent la répartition des bénéfices (à gauche) et des préjudices (à droite) entre les différents types de déchets.

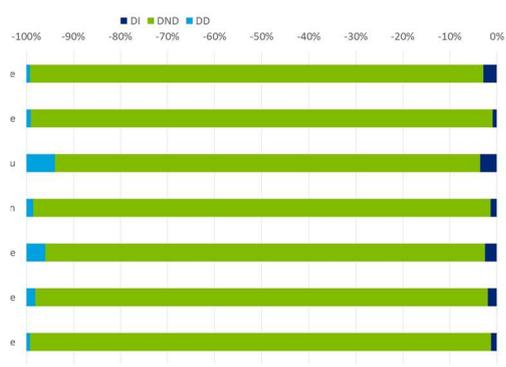


Figure 20 : Répartition des bénéfices entre les types de déchets

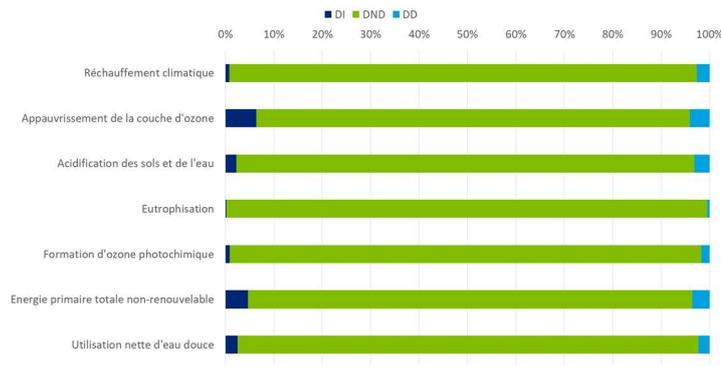


Figure 21 : Répartition des préjudices entre les types de déchets

Les déchets non dangereux sont les flux contribuant le plus, à la fois, aux bénéfices et aux préjudices environnementaux, du fait du recyclage des métaux en importante quantité d'une part, et de l'élimination des OMR (et autres DND) et des biodéchets (issus de l'industrie agroalimentaire, des gros producteurs et restaurateurs et une part des déchets de pêche) dans une moindre mesure, d'autre part.

## 8.2. Synthèse globale des impacts de la gestion des déchets

Le tableau suivant résume les impacts de la gestion des déchets sur l'environnement de l'île de la Réunion. Les impacts sont classés en fonction des thématiques environnementales, et de l'effet positif ou négatif sur l'environnement. Ils ont été classés en trois catégories : « Fort », « Moyen » et « Faible ». Les impacts totaux avec et sans substitution ont été considérés pour faciliter l'analyse des enjeux. Les valeurs numériques sont encore en équivalent habitant.an.

| Dimensions de l'environnement                | Thématique  | Effet de gestion actuelle des déchets   | Impacts de la gestion des déchets |
|--|---|---|-----------------------------------|
| <b>Qualité de l'air</b>                      | Réchauffement climatique                                  | Évités : 16 719<br>(soit - 172 212 t eq. CO2)<br>Évitement d'émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication de nouvelles matières premières mais émissions fortes lors de la collecte et du transport.                  | Fort                              |
|  | Pollution de l'air - Appauvrissement de la couche d'ozone | Évités : 13 694<br>Le recyclage matière ou organique permet d'éviter des émissions ultérieures de polluants   | Moyen                             |
|  | Pollution de l'air - Formation d'ozone photochimique      | Évités : 111 105<br>Évitement d'émissions de gaz à effet de serre liées à la fabrication de nouvelles matières premières mais émissions fortes liées à la collecte, au transport et au stockage des déchets.                      | Moyen                             |
| <b>Qualité de l'eau</b>                      | Pollution de l'eau - Acidification des sols et de l'eau   | Évités : 156 548<br>Introduction de composés azotés ou phosphatés dans l'écosystème aquatique (collecte et transport des déchets), pollution des eaux liée à une production mal maîtrisée de lixiviats (stockage des déchets)     | Moyen                             |
|  | Pollution de l'eau - Eutrophisation                       | Évités : 23 566<br>Pollution des eaux liée au stockage et au traitement thermique des déchets   | Fort                              |
| <b>Consommation de ressources naturelles</b> | Consommation d'eau  | Évités : 235 637<br>Mais rejet d'eaux usées par les procédés de traitement.   | Moyen                             |
|  | Consommation d'énergie                                    | Évités : 72 662<br>Économie d'énergie grâce au recyclage matière. Mais une consommation d'énergie fossile lors de la collecte et du transport.  | Fort                              |
| <b>Nuisances</b>                             | Nuisances liées au bruit                                  | Bruit lors de la collecte et du transport des déchets et à proximité des installations  | Moyen                             |
|  | Nuisances liées aux odeurs                                | Gênes olfactives possibles à proximité des installations  | Moyen                             |
|  | Nuisances visuelles                                       | Envois de déchets près des installations de traitement de déchets<br>Dépôts sauvages  | Faible                            |
|  | Nuisances liées au trafic                                 | Trafic routier lors de la collecte et à proximité des installations   | Moyen                             |
|  | Sécurité des travailleurs et riverains                    | Risques d'infection, de contamination et de blessures dus à la présence de Déchets Dangereux en mélange. Émissions de polluants nuisibles à la santé (dioxines)<br>Émissions de polluants nuisibles à la santé (H <sub>2</sub> S) | Fort                              |
|  | Risques naturels  | Augmentation des risques d'incendie et de pollution des sols liée à la présence de dépôts sauvages  | Faible                            |
| <b>Espaces naturels, sites, paysages</b>     | Biodiversité  | Développement de la vie microbienne des sols  | Faible                            |
|  | Paysages  | Dépôts sauvages<br>Nuisances générées par les sites « fixes » (plateformes de compostage, ISDND)  | Moyen                             |
|  | Patrimoine  | Les ISDND génèrent une utilisation de l'espace durant une très longue durée (occupation des sols)   | Faible                            |

Tableau 17 : Synthèse des effets sur l'environnement de la gestion actuelle des déchets, chiffres en équivalent habitant.an.

### 8.3. Diagnostic environnemental

Le diagnostic environnemental de la gestion des déchets sur l'environnement est résumé sur le tableau ci-dessous. Sur la base des résultats de l'analyse de la sensibilité environnementale du territoire (Tableau 7 : Synthèse global de l'état initial de l'environnement) et des résultats de l'évaluation de l'impact de la gestion des déchets (Tableau 17 : Synthèse des effets sur l'environnement de la gestion actuelle des déchets), les dimensions environnementales pour lesquelles un enjeu particulier a été mis en avant, ont été définis comme thématique prioritaire.

Plus précisément, le qualificatif de « prioritaire » a été apposé lorsque :

- L'impact sur l'environnement de la gestion des déchets est fort (quelle que soit la sensibilité globale attribuée suite à l'état initial de l'environnement) ;
- L'impact sur l'environnement de la gestion des déchets est moyen, et la sensibilité globale attribuée suite à l'état initial de l'environnement est forte.

Ainsi, le croisement de deux impacts « moyens » ne suffit pas à rendre « prioritaire » une des dimensions de l'environnement étudiées.

| Dimensions de l'environnement                | Thématique  | Hierarchisation des dimensions |
|--|---|--------------------------------|
| <b>Qualité des milieux</b>                   | Air   | <b>Prioritaire</b>             |
|  | Eau   | <b>Prioritaire</b>             |
|  | Sols  | <b>Prioritaire</b>             |
| <b>Consommation de ressources naturelles</b> | Consommation de matières premières                              |                                |
|  | Consommation de ressources énergétiques                         | <b>Prioritaire</b>             |
|  | Consommation d'autres ressources naturelles (espace, eau, sols) |                                |
| <b>Nuisances</b>                             | Nuisances liées au bruit  |                                |
|  | Nuisances liées aux odeurs                                      |                                |
|  | Nuisances visuelles   |                                |
|  | Nuisances liées au trafic (hors pollution et bruit)             |                                |
| <b>Risques</b>                               | Risques sanitaires  | <b>Prioritaire</b>             |
|  | Risques naturels  |                                |
|  | Risques technologiques  |                                |
| <b>Espaces naturels, sites et paysages</b>   | Biodiversité  |                                |
|  | Paysages  | <b>Prioritaire</b>             |
|  | Patrimoine  |                                |

Tableau 18 : Diagnostic environnemental pour le département de l'île de la Réunion

# V. Etude de scénarios prospectifs de gestion des déchets

## 1. Méthodologie

L'objectif de cette partie est de comparer les scénarios prospectifs de gestion des déchets de la région de La Réunion pour plusieurs indicateurs environnementaux. Cette étude comparative concerne uniquement les indicateurs de l'analyse quantitative via l'approche Analyse de Cycle de Vie (ACV) permettant d'évaluer les impacts de la gestion des déchets à partir de leur collecte jusqu'à leur traitement ultime. Trois scénarios sont étudiés avec pour chacun d'entre eux des projections à horizon 2028 et 2034. Les données sur les gisements des déchets et leurs modes de gestion (collecte et traitement) proviennent principalement du PRPGD réalisée en parallèle de l'évaluation environnementale.

Les trois scénarios alternatifs étudiés ont les caractéristiques présentées dans le tableau ci-dessous. Les volumes de déchets et les différences de traitement associées aux scénarios sont résumés en section 2.9 « Différences entre les scénarios 1, 2 et 3 » après présentations de ces derniers.

|            |      | Déchets inertes                      | Déchets dangereux :<br>Amiante non liée à des<br>matériaux inertes & REF | Déchets non dangereux :<br>Déchets verts (DV) |
|------------|------|--------------------------------------|--|---|
| Scénario 1 | 2028 | 93 % valo matière / 7 % élimination  | 100 % Elimination exportation  | DV 60 % / 40 % valorisation énergétique       |
|            | 2034 | 93 % valo matière / 7 % élimination  | 100 % Elimination exportation  | DV 60 % / 40 % valorisation énergétique       |
| Scénario 2 | 2028 | 61 % valo matière / 39 % élimination | 100 % Elimination exportation  | DV 95 % / 5 % valo énergétique                |
|            | 2034 | 85 % valo matière / 15 % élimination | 100 % Elimination exportation  | DV 95 % / 5 % valo énergétique                |
| Scénario 3 | 2028 | 52 % valo matière / 48 % élimination | 100 % Elimination locale (ISDD)  | DV 95 % / 5 % valo énergétique                |
|            | 2034 | 65 % valo matière / 35 % élimination | 100 % Elimination locale (ISDD)  | DV 95 % / 5 % valo énergétique                |

Tableau 19 : Caractéristiques différenciantes des trois scénarios

#### NOTE : RÉSUMÉ DES DIFFÉRENCES ENTRE SCÉNARIOS

Qualitativement, le scénario de référence correspond donc à un scénario sans évolution de la prévention et la gestion des déchets, c'est-à-dire un scénario pour lequel les tonnages de déchets évoluent mais la répartition entre les différents types de valorisation n'évolue pas.

Dans le scénario 1, les déchets dangereux sont exportés en métropole, et les déchets inertes sont fortement valorisés, avec une application des taux de collecte REP à chaque catégorie de déchets inertes, y compris les terres.

Dans le scénario 2, les déchets dangereux sont toujours exportés en métropole. Un taux de collecte progressif est appliqué aux déchets inertes, et l'accent est mis sur la valorisation matière des déchets pour répondre aux attentes de valorisation organique en raison du besoin en termes d'élevage et de fertilisants agricoles.

Le scénario 3 quant à lui est proche du scénario 2. Il en diffère par un objectif de captation des terres moins ambitieux, de 800 000 t en 2034, et par la création d'une ISDD pour le stockage des Résidus d'Épuration des Fumées (REF) et de l'amiante ; la plateforme recevant uniquement les déchets en situation de crise pour servir de tampon.

Les scénarios sont notés de la manière suivante dans la suite :

- Scénario de référence – 2018 : scénario de référence étudié précédemment
- Scénario de référence – 2028 : scénario de référence projeté avec les volumes de déchets de 2028
- Scénario de référence – 2034 : scénario de référence projeté avec les volumes de déchets de 2034
- Scénario 1 – 2028 : scénario numéro 1 projeté avec les volumes de déchets de 2028
- Scénario 1 – 2034 : scénario numéro 1 projeté avec les volumes de déchets de 2034
- Scénario 2 – 2028 : scénario numéro 2 projeté avec les volumes de déchets de 2028
- Scénario 2 – 2034 : scénario numéro 2 projeté avec les volumes de déchets de 2034
- Scénario 3 – 2028 : scénario numéro 3 projeté avec les volumes de déchets de 2028
- Scénario 3 – 2034 : scénario numéro 3 projeté avec les volumes de déchets de 2034

## 2. Données d'entrée du modèle

Les tableaux suivants présentent pour chaque scénario étudié, les données d'entrées en tonnes utilisées pour calculer les impacts environnementaux associés à chacun des scénarios. Pour en faciliter l'interprétation par grandes catégories de déchets, un tableau récapitulatif des différences entre scénarios est présenté en section 2.9 à la suite de ces données d'entrées.

### 2.1. Scénario de référence étudié – 2028

| Flux   | Gisement<br>(En tonnes) | Destination des déchets tracés |                             |                  |
|--|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------|
|  |                         | Valorisation<br>matière        | Valorisation<br>énergétique | Élimination      |
| <b>Déchets inertes<sup>46</sup></b>  | <b>2 258 147</b>        | <b>531 466</b>                 | <b>0</b>                    | <b>1 715 072</b> |
| Dont Terres et cailloux non pollués  | 1 518 320               | 371 276                        | 0                           | 1 147 044        |
| Dont Bétons  | 290 268                 | 74 734                         | 0                           | 215 534          |
| Dont Enrobés   | 200 954                 | 51 547                         | 0                           | 149 407          |
| Dont Verre / calcin  | 25 323                  | 12 955                         | 0                           | 15 630           |
| Dont Autres DI (autres matériaux de démolition de chaussées, briques, tuiles, céramiques, ardoises, autres types de DI, mélange de DI) | 223 282                 | 20 954                         | 0                           | 219 797          |
| <b>Déchets Non Dangereux</b>   | <b>465 911</b>          | <b>161 159</b>                 | <b>267</b>                  | <b>304 457</b>   |
| Dont Bois brut ou non traité (bois de palettes, etc.)  | 5 245                   | 5 245                          | 0                           | 0                |
| Dont Plâtre  | 6 283                   | 1 806                          | 0                           | 4 477            |
| Dont Métaux  | 54 727                  | 54 727                         | 0                           | 0                |
| Dont Papiers/cartons   | 65 668                  | 65 668                         | 0                           | 0                |
| Dont Pneumatiques usagés et caoutchouc   | 8 630                   | 8 630                          | 0                           | 0                |
| Dont Emballages plastiques   | 10 015                  | 10 015                         | 0                           | 0                |
| Dont Textile Linge Chaussure (TLC)   | 6 545                   | 1 352                          | 0                           | 5 188            |
| Dont Huiles Alimentaires Usagées   | 267                     | 0                              | 267                         | 0                |
| Dont OMR   | 158 870                 | 0                              | 0                           | 158 870          |
| Dont panneaux photovoltaïques  | 30                      | 7                              | 0                           | 0                |
| Dont mobiliers ménagers et non ménagers  | 8 411                   | 8 411                          | 0                           | 0                |
| Dont déchets inorganiques agricoles (phyto)  | 585                     | 585                            | 0                           | 0                |

46 Seuls les gisements qui ont pu être tracés ont été évalués. En effet, les données disponibles à ce jour ne permettent pas d'estimer précisément le gisement de déchets inertes ainsi que la répartition par principales typologies de déchets inertes. De-même, l'enquête n'a pas permis de collecter des données suffisamment fiables qui permettraient d'estimer les taux de valorisation ainsi que les taux d'élimination.

| Flux  | Gisement<br>(En tonnes) | Destination des déchets tracés |                             |               |
|---|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|---------------|
|   |                         | Valorisation<br>matière        | Valorisation<br>énergétique | Élimination   |
| Dont encombrants  | 62 780                  | 4 713                          | 0                           | 58 067        |
| Dont Autres DNIND (hors OM)                                   | 77 855                  | 0                              | 0                           | 77 855        |
| <b>Déchets Organiques</b>                                     | <b>1 593 809</b>        | <b>1 134 651</b>               | <b>452 239</b>              | <b>16 919</b> |
| Dont déchets verts  | 163 457                 | 152 856                        | 0                           | 10 601        |
| Biomasse issue des industries<br>Agroalimentaires yc vinasses | 20 000                  | 15 000                         | 5 000                       | 0             |
| Ecumes de sucrerie  | 71 900                  | 71 900                         | 0                           | 0             |
| Pailles de cannes   | 359 857                 | 359 857                        | 0                           | 0             |
| Effluents d'élevage   | 520 461                 | 520 461                        | 0                           | 0             |
| Biodéchets des gros producteurs et<br>restauration            | 6 169                   | 1 542                          | 0                           | 4 627         |
| Déchets de la pêche   | 3 000                   | 1 500                          | 0                           | 1 500         |
| Dont déchets organiques BTP                                   | 2 264                   | 2 264                          | 0                           | 0             |
| Dont bagasse  | 437 143                 | 0                              | 437 143                     | 0             |
| Dont Boues de STEP  | 9 558                   | 9 271                          | 96                          | 191           |
| Dont Déchets carnés   | 10 000                  | 0                              | 10 000                      | 0             |
| <b>Déchets Dangereux</b>                                      | <b>6 382</b>            | <b>3 171</b>                   | <b>1 860</b>                | <b>1 351</b>  |
| Dont Amiante  | 351                     | 0                              | 0                           | 351           |
| Dont DASRI  | 1 000                   | 0                              | 0                           | 1 000         |
| Dont Huiles minérales usagées                                 | 1 860                   | 0                              | 1 860                       | 0             |
| Dont Piles et accumulateurs (dont<br>batteries BTP)           | 2 940                   | 2 940                          | 0                           | 0             |
| Dont enrobé goudron   | 10                      | 10                             | 0                           | 0             |
| Dont Terres polluées  | 95                      | 95                             | 0                           | 0             |
| Dont Bombes aérosols/chiffons souillés                        | 81                      | 81                             | 0                           | 0             |
| Dont peintures, vernis, solvants (BTP)                        | 45                      | 45                             | 0                           | 0             |

Tableau 20 : Gisement et destinations des déchets Scénario de référence – 2028

## 2.2. Scénario de référence – 2034

| Flux   | Gisement<br>(en tonnes) | Destination             |                             |                  |
|--|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|------------------|
|  |                         | Valorisation<br>matière | Valorisation<br>énergétique | Élimination      |
| <b>Déchets inertes<sup>47</sup></b>  | <b>2 258 147</b>        | <b>531 864</b>          | <b>0</b>                    | <b>1 747 892</b> |
| Dont Terres et cailloux non pollués  | 1 518 320               | 371 276                 | 0                           | 1 147 044        |
| Dont Bétons  | 290 268                 | 74 734                  | 0                           | 215 534          |
| Dont Enrobés   | 200 954                 | 51 547                  | 0                           | 149 407          |
| Dont Verre / calcin  | 29 462                  | 13 353                  | 0                           | 16 110           |
| Dont Autres DI (autres matériaux de démolition de chaussées, briques, tuiles, céramiques, ardoises, autres types de DI, mélange de DI) | 223 282                 | 20 954                  | 0                           | 219 797          |
| <b>Déchets Non Dangereux</b>   | <b>458 723</b>          | <b>184 517</b>          | <b>276</b>                  | <b>272 875</b>   |
| Dont Bois brut ou non traité (bois de palettes, etc.)  | 5 406                   | 5 406                   | 0                           | 0                |
| Dont Plâtre  | 9 775                   | 3 300                   | 0                           | 6 475            |
| Dont Métaux  | 60 467                  | 60 467                  | 0                           | 0                |
| Dont Papiers/cartons   | 78 464                  | 78 464                  | 0                           | 0                |
| Dont Pneumatiques usagés et caoutchouc   | 11 060                  | 11 060                  | 0                           | 0                |
| Dont Emballages plastiques   | 12 049                  | 12 049                  | 0                           | 0                |
| Dont Textile Linge Chaussure (TLC)   | 9 238                   | 1 908                   | 0                           | 6 475            |
| Dont Huiles Alimentaires Usagées   | 276                     | 0                       | 276                         | 0                |
| Dont OMR   | 123 100                 | 0                       | 0                           | 123 000          |
| Dont panneaux photovoltaïques  | 30                      | 7                       | 0                           | 0                |
| Dont mobiliers ménagers et non ménagers  | 6 670                   | 6 670                   | 0                           | 0                |
| Dont déchets inorganiques agricoles (phyto)  | 875                     | 875                     | 0                           | 0                |
| Dont encombrants   | 57 420                  | 4 311                   | 0                           | 53 109           |
| Dont Autres DNIND (hors OM)  | 83 816                  | 0                       | 0                           | 83 816           |
| <b>Déchets Organiques</b>  | <b>1 604 433</b>        | <b>1 144 586</b>        | <b>452 239</b>              | <b>17 608</b>    |
| Dont déchets verts   | 174 081                 | 162 791                 | 0                           | 11 290           |

47 Seuls les gisements qui ont pu être tracés ont été évalués. En effet, les données disponibles à ce jour ne permettent pas d'estimer précisément le gisement de déchets inertes ainsi que la répartition par principales typologies de déchets inertes. De même, l'enquête n'a pas permis de collecter des données suffisamment fiables qui permettraient d'estimer les taux de valorisation ainsi que les taux d'élimination.

| Flux  | Gisement<br>(en tonnes) | Destination             |                             |              |
|---|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------|
|   |                         | Valorisation<br>matière | Valorisation<br>énergétique | Élimination  |
| Biomasse issue des industries<br>Agroalimentaires yc vinasses | 20 000                  | 15 000                  | 5 000                       | 0            |
| Ecumes de sucrerie  | 71 900                  | 71 900                  | 0                           | 0            |
| Pailles de cannes   | 359 857                 | 359 857                 | 0                           | 0            |
| Effluents d'élevage   | 520 461                 | 520 461                 | 0                           | 0            |
| Biodéchets des gros producteurs et<br>restauration            | 6 169                   | 1 542                   | 0                           | 4 627        |
| Déchets de la pêche   | 3 000                   | 1 500                   | 0                           | 1 500        |
| Dont déchets organiques BTP                                   | 2 264                   | 2 264                   | 0                           | 0            |
| Dont bagasse  | 437 143                 | 0                       | 437 143                     | 0            |
| Dont Boues de STEP  | 9 558                   | 9 271                   | 96                          | 191          |
| Dont Déchets carnés   | 10 000                  | 0                       | 10 000                      | 0            |
| <b>Déchets Dangereux</b>                                      | <b>6 602</b>            | <b>3 391</b>            | <b>1 860</b>                | <b>1 351</b> |
| Dont Amiante  | 351                     | 0                       | 0                           | 351          |
| Dont DASRI  | 1 000                   | 0                       | 0                           | 1 000        |
| Dont Huiles minérales usagées                                 | 1 860                   | 0                       | 1 860                       | 0            |
| Dont Piles et accumulateurs (dont<br>batteries BTP)           | 3 160                   | 3 160                   | 0                           | 0            |
| Dont enrobé goudron   | 10                      | 10                      | 0                           | 0            |
| Dont Terres polluées  | 95                      | 95                      | 0                           | 0            |
| Dont Bombes aérosols/chiffons souillés                        | 81                      | 81                      | 0                           | 0            |
| Dont peintures, vernis, solvants (BTP)                        | 45                      | 45                      | 0                           | 0            |

Tableau 21 : Gisement et destinations des déchets Scénario de référence – 2034

### 2.3. Scénario 1 – 2028

| Flux   | Gisement<br>(en tonnes) | Destination          |                             |                |
|--|-------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------|
|  |                         | Valorisation matière | Valorisation<br>énergétique | Élimination    |
| <b>Déchets inertes</b>   | <b>2 258 147</b>        | <b>2 101 089</b>     | <b>0</b>                    | <b>157 058</b> |
| Dont Terres et cailloux non pollués  | 1 518 320               | 1 412 038            | 0                           | 106 282        |
| Dont Bétons  | 290 268                 | 269 949              | 0                           | 20 319         |
| Dont Enrobés   | 200 954                 | 186 887              | 0                           | 14 067         |
| Dont Verre / calcin  | 25 323                  | 24 563               | 0                           | 760            |
| Dont Autres DI (autres matériaux de démolition de chaussées, briques, tuiles, céramiques, ardoises, autres types de DI, mélange de DI) | 223 282                 | 207 652              | 0                           | 15 630         |
| <b>Déchets Non Dangereux</b>   | <b>460 912</b>          | <b>226 320</b>       | <b>151 961</b>              | <b>82 632</b>  |
| Dont Bois brut ou non traité (bois de palettes, etc.)  | 5 246                   | 5 246                | 0                           | 0              |
| Dont Plâtre  | 6 283                   | 5 026                | 0                           | 1 257          |
| Dont Métaux  | 54 727                  | 54 727               | 0                           | 0              |
| Dont Papiers/cartons   | 65 668                  | 55 818               | 0                           | 9 850          |
| Dont Pneumatiques usagés et caoutchouc   | 8 630                   | 8 630                | 0                           | 0              |
| Dont Emballages plastiques   | 10 015                  | 8 512                | 0                           | 1 502          |
| Dont Textile Linge Chaussure (TLC)   | 6 545                   | 6 349                | 0                           | 196            |
| Dont Huiles Alimentaires Usagées   | 267                     | 214                  | 0                           | 53             |
| Dont OMR   | 158 870                 | 0                    | 111 209                     | 47 661         |
| Dont panneaux photovoltaïques  | 30                      | 24                   | 0                           | 6              |
| Dont mobiliers ménagers et non ménagers  | 8 411                   | 4 206                | 4 206                       | 0              |
| Dont déchets inorganiques agricoles (phyto)  | 585                     | 85                   | 250                         | 250            |
| Dont encombrants   | 62 780                  | 48 341               | 14 439                      | 0              |
| Dont Autres DNIND (hors OM)  | 72 855                  | 29 142               | 21 857                      | 21 857         |
| <b>Déchets Organiques</b>  | <b>1 601 545</b>        | <b>1 080 648</b>     | <b>520 707</b>              | <b>191</b>     |
| Dont déchets verts   | 163 457                 | 98 074               | 65 383                      | 0              |
| Biomasse issue des industries Agroalimentaires yc vinasses   | 20 000                  | 15 000               | 5 000                       | 0              |
| Ecumes de sucrerie   | 71 900                  | 71 900               | 0                           | 0              |
| Pailles de cannes  | 359 857                 | 359 857              | 0                           | 0              |
| Effluents d'élevage  | 520 461                 | 520 461              | 0                           | 0              |
| Biodéchets des gros producteurs et restauration  | 6 169                   | 3 085                | 3 085                       | 0              |
| Déchets de la pêche  | 3 000                   | 3 000                | 0                           | 0              |
| Dont bagasse   | 437 143                 | 0                    | 437 143                     | 0              |
| Dont Boues de STEP   | 9 558                   | 9 271                | 96                          | 191            |
| Dont Déchets carnés  | 10 000                  | 0                    | 10 000                      | 0              |
| <b>Déchets Dangereux</b>   | <b>15 664</b>           | <b>5 949</b>         | <b>1 302</b>                | <b>8 413</b>   |
| Dont Amiante   | 351                     | 0                    | 0                           | 351            |
| Dont DASRI   | 1 000                   | 0                    | 0                           | 1 000          |

| Flux  | Gisement<br>(en tonnes) | Destination          |                          |             |
|---|-------------------------|----------------------|--------------------------|-------------|
|   |                         | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination |
| Dont Huiles minérales usagées                       | 1 860                   | 0                    | 1 302                    | 558         |
| Dont Piles et accumulateurs<br>(dont batteries BTP) | 90                      | 90                   | 0                        | 0           |
| Dont enrobé goudron                                 | 10                      | 10                   | 0                        | 0           |
| Dont Terres polluées                                | 95                      | 95                   | 0                        | 0           |
| Dont Bombes aérosols/chiffons<br>souillés           | 81                      | 65                   | 0                        | 16          |
| Dont peintures, vernis, solvants<br>(BTP)           | 45                      | 36                   | 0                        | 9           |
| Autres déchets dangereux ex-<br>portés              | 3 392                   | 2 714                | 0                        | 678         |
| Résidus d'Épuration des Fumées<br>(REF)             | 5 800                   | 0                    | 0                        | 5 800       |
| Batteries automobiles et indus-<br>trielles         | 2 940                   | 2 940                | 0                        | 0           |

Tableau 22 : Gisement et destinations des déchets Scénario 1 – 2028

#### 2.4. Scénario 1 – 2034

| Flux   | Gisement<br>(en tonnes) | Destination          |                          |                |
|--|-------------------------|----------------------|--------------------------|----------------|
|  |                         | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination    |
| <b>Déchets inertes</b>   | <b>2 262 286</b>        | <b>2 105 105</b>     | <b>0</b>                 | <b>157 182</b> |
| Dont Terres et cailloux non pol-<br>lués   | 1 518 320               | 1 412 038            | 0                        | 106 282        |
| Dont Bétons  | 290 268                 | 269 949              | 0                        | 20 319         |
| Dont Enrobés   | 200 954                 | 186 887              | 0                        | 14 067         |
| Dont Verre / calcin  | 29 462                  | 28 579               | 0                        | 884            |
| Dont Autres DI (autres matériaux<br>de démolition de chaussées,<br>briques, tuiles, céramiques, ar-<br>doises, autres types de DI, mé-<br>lange de DI) | 223 282                 | 207 652              | 0                        | 15 630         |
| <b>Déchets Non Dangereux</b>   | <b>458 646</b>          | <b>257 145</b>       | <b>144 916</b>           | <b>56 585</b>  |
| Dont Bois brut ou non traité (bois<br>de palettes, etc.)   | 5 406                   | 5 406                | 0                        | 0              |
| Dont Plâtre  | 9 775                   | 7 820                | 0                        | 1 955          |
| Dont Métaux  | 60 467                  | 60 467               | 0                        | 0              |
| Dont Papiers/cartons   | 78 464                  | 70 617               | 0                        | 7 846          |
| Dont Pneumatiques usagés et<br>caoutchouc  | 11 060                  | 11 060               | 0                        | 0              |
| Dont Emballages plastiques   | 12 049                  | 10 844               | 0                        | 1 205          |
| Dont Textile Linge Chaussure<br>(TLC)  | 9 238                   | 8 962                | 0                        | 277            |
| Dont Huiles Alimentaires Usagées   | 276                     | 221                  | 0                        | 55             |
| Dont OMR   | 123 100                 | 0                    | 103 404                  | 19 696         |
| Dont panneaux photovoltaïques  | 30                      | 24                   | 0                        | 6              |

| Flux   | Gisement         |                      | Destination              |              |
|--|------------------|----------------------|--------------------------|--------------|
|  | (en tonnes)      | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination  |
| Dont mobiliers ménagers et non ménagers                    | 6 670            | 3 335                | 3 335                    | 0            |
| Dont déchets inorganiques agricoles (phyto)                | 875              | 75                   | 400                      | 400          |
| Dont encombrants   | 57 420           | 44 788               | 12 632                   | 0            |
| Dont Autres DNIND (hors OM)                                | 83 816           | 33 526               | 25 145                   | 25 145       |
| <b>Déchets Organiques</b>                                  | <b>1 612 169</b> | <b>1 087 023</b>     | <b>524 957</b>           | <b>191</b>   |
| Dont déchets verts   | 174 081          | 104 449              | 69 633                   | 0            |
| Biomasse issue des industries Agroalimentaires yc vinasses | 20 000           | 15 000               | 5 000                    | 0            |
| Ecumes de sucrerie   | 71 900           | 71 900               | 0                        | 0            |
| Pailles de cannes  | 359 857          | 359 857              | 0                        | 0            |
| Effluents d'élevage  | 520 461          | 520 461              | 0                        | 0            |
| Biodéchets des gros producteurs et restauration            | 6 169            | 3 085                | 3 085                    | 0            |
| Déchets de la pêche  | 3 000            | 3 000                | 0                        | 0            |
| Dont bagasse   | 437 143          | 0                    | 437 143                  | 0            |
| Dont Boues de STEP   | 9 558            | 9 271                | 96                       | 191          |
| Dont Déchets carnés  | 10 000           | 0                    | 10 000                   | 0            |
| <b>Déchets Dangereux</b>                                   | <b>15 594</b>    | <b>6 079</b>         | <b>1 302</b>             | <b>8 213</b> |
| Dont Amiante   | 351              | 0                    | 0                        | 351          |
| Dont DASRI   | 1 000            | 0                    | 0                        | 1 000        |
| Dont Huiles minérales usagées                              | 1 860            | 0                    | 1 302                    | 558          |
| Dont Piles et accumulateurs (dont batteries BTP)           | 100              | 100                  | 0                        | 0            |
| Dont enrobé goudron  | 10               | 10                   | 0                        | 0            |
| Dont Terres polluées                                       | 95               | 95                   | 0                        | 0            |
| Dont Bombes aérosols/chiffons souillés                     | 81               | 65                   | 0                        | 16           |
| Dont peintures, vernis, solvants (BTP)                     | 45               | 36                   | 0                        | 9            |
| Autres déchets dangereux exportés                          | 3 392            | 2 714                |                          | 678          |
| Résidus d'Épuration des Fumées (REF)                       | 5 600            | 0                    | 0                        | 5 600        |
| Batteries automobiles et industrielles                     | 3 060            | 3 060                | 0                        | 0            |

Tableau 23 : Gisement et destinations des déchets Scénario 1 – 2034

## 2.5. Scénario 2 – 2028

| Flux   | Gisement         |                      | Destination              |                |
|--|------------------|----------------------|--------------------------|----------------|
|  | (en tonnes)      | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination    |
| <b>Déchets inertes</b>   | <b>2 258 147</b> | <b>1 382 755</b>     | <b>0</b>                 | <b>875 492</b> |
| Dont Terres et cailloux non pollués  | 1 518 320        | 892 383              | 0                        | 625 937        |
| Dont Bétons  | 290 268          | 198 937              | 0                        | 91 431         |
| Dont Enrobés   | 200 954          | 139 668              | 0                        | 61 286         |
| Dont Verre / calcin  | 25 323           | 24 563               | 0                        | 760            |
| Dont Autres DI (autres matériaux de démolition de chaussées, briques, tuiles, céramiques, ardoises, autres types de DI, mélange de DI) | 223 282          | 127 204              | 0                        | 96 078         |
| <b>Déchets Non Dangereux</b>   | <b>460 911</b>   | <b>226 320</b>       | <b>151 961</b>           | <b>82 632</b>  |
| Dont Bois brut ou non traité (bois de palettes, etc.)  | 5 245            | 5 246                | 0                        | 0              |
| Dont Plâtre  | 6 283            | 5 026                | 0                        | 1 257          |
| Dont Métaux  | 54 727           | 54 727               | 0                        | 0              |
| Dont Papiers/cartons   | 65 668           | 55 818               | 0                        | 9 850          |
| Dont Pneumatiques usagés et caoutchouc   | 8 630            | 8 630                | 0                        | 0              |
| Dont Emballages plastiques   | 10 015           | 8 512                | 0                        | 1 502          |
| Dont Textile Linge Chaussure (TLC)   | 6 545            | 6 349                | 0                        | 196            |
| Dont Huiles Alimentaires Usagées   | 267              | 214                  | 0                        | 53             |
| Dont OMR   | 158 870          | 0                    | 111 209                  | 47 661         |
| Dont panneaux photovoltaïques  | 30               | 24                   | 0                        | 6              |
| Dont mobiliers ménagers et non ménagers  | 8 411            | 4 206                | 4 206                    | 0              |
| Dont déchets inorganiques agricoles (phyto)  | 585              | 85                   | 250                      | 250            |
| Dont encombrants   | 62 780           | 48 341               | 14 439                   | 0              |
| Dont Autres DNIND (hors OM)  | 72 855           | 29 142               | 21 857                   | 21 857         |
| <b>Déchets Organiques</b>  | <b>1 601 545</b> | <b>1 137 858</b>     | <b>463 497</b>           | <b>191</b>     |
| Dont déchets verts   | 163 457          | 155 284              | 8 173                    | 0              |
| Biomasse issue des industries Agroalimentaires yc vinasses   | 20 000           | 15 000               | 5 000                    | 0              |
| Ecumes de sucrerie   | 71 900           | 71 900               | 0                        | 0              |
| Pailles de cannes  | 359 857          | 359 857              | 0                        | 0              |
| Effluents d'élevage  | 520 461          | 520 461              | 0                        | 0              |
| Biodéchets des gros producteurs et restauration  | 6 169            | 3 085                | 3 085                    | 0              |
| Déchets de la pêche  | 3 000            | 3 000                | 0                        | 0              |
| Dont bagasse   | 437 143          | 0                    | 437 143                  | 0              |
| Dont Boues de STEP   | 9 558            | 9 271                | 96                       | 191            |
| Dont Déchets carnés  | 10 000           | 0                    | 10 000                   | 0              |
| <b>Déchets Dangereux</b>   | <b>15 664</b>    | <b>5 949</b>         | <b>1 302</b>             | <b>8 413</b>   |
| Dont Amiante   | 351              | 0                    | 0                        | 351            |
| Dont DASRI   | 1 000            | 0                    | 0                        | 1 000          |
| Dont Huiles minérales usagées  | 1 860            | 0                    | 1 302                    | 558            |

| Flux   | Gisement    |                      | Destination              |             |
|--|-------------|----------------------|--------------------------|-------------|
|  | (en tonnes) | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination |
| Dont Piles et accumulateurs (dont batteries BTP) | 90          | 90                   | 0                        | 0           |
| Dont enrobé goudron                              | 10          | 10                   | 0                        | 0           |
| Dont Terres polluées                             | 95          | 95                   | 0                        | 0           |
| Dont Bombes aérosols/chiffons souillés           | 81          | 65                   | 0                        | 16          |
| Dont peintures, vernis, solvants (BTP)           | 45          | 36                   | 0                        | 9           |
| Autres déchets dangereux exportés                | 3 392       | 2 714                |                          | 678         |
| Résidus d'Épuration des Fumées (REF)             | 5 800       | 0                    | 0                        | 5 800       |
| Batteries automobiles et industrielles           | 2 940       | 2 940                | 0                        | 0           |

Tableau 24 : Gisement et destinations des déchets Scénario 2 – 2028

## 2.6. Scénario 2 – 2034

| Flux   | Gisement         |                      | Destination              |                |
|--|------------------|----------------------|--------------------------|----------------|
|  | (en tonnes)      | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination    |
| <b>Déchets inertes</b>   | <b>2 262 286</b> | <b>1 919 413</b>     | <b>0</b>                 | <b>342 874</b> |
| Dont Terres et cailloux non pollués  | 1 518 320        | 1 256 780            | 0                        | 261 540        |
| Dont Bétons  | 290 268          | 275 754              | 0                        | 14 514         |
| Dont Enrobés   | 200 954          | 190 906              | 0                        | 10 048         |
| Dont Verre / calcin  | 29 462           | 28 579               | 0                        | 884            |
| Dont Autres DI (autres matériaux de démolition de chaussées, briques, tuiles, céramiques, ardoises, autres types de DI, mélange de DI) | 223 282          | 167 394              | 0                        | 55 888         |
| <b>Déchets Non Dangereux</b>   | <b>458 646</b>   | <b>257 145</b>       | <b>144 916</b>           | <b>56 585</b>  |
| Dont Bois brut ou non traité (bois de palettes, etc.)  | 5 406            | 5 406                | 0                        | 0              |
| Dont Plâtre  | 9 775            | 7 820                | 0                        | 1 955          |
| Dont Métaux  | 60 467           | 60 467               | 0                        | 0              |
| Dont Papiers/cartons   | 78 464           | 70 617               | 0                        | 7 846          |
| Dont Pneumatiques usagés et caoutchouc   | 11 060           | 11 060               | 0                        | 0              |
| Dont Emballages plastiques   | 12 049           | 10 844               | 0                        | 1 205          |
| Dont Textile Linge Chaussure (TLC)   | 9 238            | 8 962                | 0                        | 277            |
| Dont Huiles Alimentaires Usagées   | 276              | 221                  | 0                        | 55             |
| Dont OMR   | 123 100          | 0                    | 103 404                  | 19 696         |
| Dont panneaux photovoltaïques  | 30               | 24                   | 0                        | 6              |

| Flux   | Gisement         |                      | Destination              |              |
|--|------------------|----------------------|--------------------------|--------------|
|  | (en tonnes)      | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination  |
| Dont mobiliers ménagers et non ménagers                    | 6 670            | 3 335                | 3 335                    | 0            |
| Dont déchets inorganiques agricoles (phyto)                | 875              | 75                   | 400                      | 400          |
| Dont encombrants   | 57 420           | 44 788               | 12 632                   | 0            |
| Dont Autres DNIND (hors OM)                                | 83 816           | 33 526               | 25 145                   | 25 145       |
| <b>Déchets Organiques</b>                                  | <b>1 612 169</b> | <b>1 147 951</b>     | <b>464 028</b>           | <b>191</b>   |
| Dont déchets verts   | 174 081          | 165 377              | 8 704                    | 0            |
| Biomasse issue des industries Agroalimentaires yc vinasses | 20 000           | 15 000               | 5 000                    | 0            |
| Ecumes de sucrerie   | 71 900           | 71 900               | 0                        | 0            |
| Pailles de cannes  | 359 857          | 359 857              | 0                        | 0            |
| Effluents d'élevage  | 520 461          | 520 461              | 0                        | 0            |
| Biodéchets des gros producteurs et restauration            | 6 169            | 3 085                | 3 085                    | 0            |
| Déchets de la pêche  | 3 000            | 3 000                | 0                        | 0            |
| Dont bagasse   | 437 143          | 0                    | 437 143                  | 0            |
| Dont Boues de STEP   | 9 558            | 9 271                | 96                       | 191          |
| Dont Déchets carnés  | 10 000           | 0                    | 10 000                   | 0            |
| <b>Déchets Dangereux</b>                                   | <b>15 594</b>    | <b>6 079</b>         | <b>1 302</b>             | <b>8 213</b> |
| Dont Amiante   | 351              | 0                    | 0                        | 351          |
| Dont DASRI   | 1 000            | 0                    | 0                        | 1 000        |
| Dont Huiles minérales usagées                              | 1 860            | 0                    | 1 302                    | 558          |
| Dont Piles et accumulateurs (dont batteries BTP)           | 100              | 100                  | 0                        | 0            |
| Dont enrobé goudron  | 10               | 10                   | 0                        | 0            |
| Dont Terres polluées                                       | 95               | 95                   | 0                        | 0            |
| Dont Bombes aérosols/chiffons souillés                     | 81               | 65                   | 0                        | 16           |
| Dont peintures, vernis, solvants (BTP)                     | 45               | 36                   | 0                        | 9            |
| Autres déchets dangereux exportés                          | 3 392            | 2 714                | 0                        | 678          |
| Résidus d'Épuration des Fumées (REF)                       | 5 600            | 0                    | 0                        | 5 600        |
| Batteries automobiles et industrielles                     | 3 060            | 3 060                | 0                        | 0            |

Tableau 25 : Gisement et destinations des déchets Scénario 2 – 2034

## 2.7. Scénario 3 – 2028

| Flux   | Gisement         |                      | Destination              |                  |
|--|------------------|----------------------|--------------------------|------------------|
|  | (en tonnes)      | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination      |
| <b>Déchets inertes</b>   | <b>2 258 147</b> | <b>1 176 094</b>     | <b>0</b>                 | <b>1 082 053</b> |
| Dont Terres et cailloux non pollués  | 1 518 320        | 652 445              | 0                        | 865 875          |
| Dont Bétons  | 290 268          | 232 214              | 0                        | 58 054           |
| Dont Enrobés   | 200 954          | 139 668              | 0                        | 61 286           |
| Dont Verre / calcin  | 25 323           | 24 563               | 0                        | 760              |
| Dont Autres DI (autres matériaux de démolition de chaussées, briques, tuiles, céramiques, ardoises, autres types de DI, mélange de DI) | 223 282          | 127 204              | 0                        | 96 078           |
| <b>Déchets Non Dangereux</b>   | <b>460 911</b>   | <b>226 320</b>       | <b>151 961</b>           | <b>82 632</b>    |
| Dont Bois brut ou non traité (bois de palettes, etc.)  | 5 245            | 5 246                | 0                        | 0                |
| Dont Plâtre  | 6 283            | 5 026                | 0                        | 1 257            |
| Dont Métaux  | 54 727           | 54 727               | 0                        | 0                |
| Dont Papiers/cartons   | 65 668           | 55 818               | 0                        | 9 850            |
| Dont Pneumatiques usagés et caoutchouc   | 8 630            | 8 630                | 0                        | 0                |
| Dont Emballages plastiques   | 10 015           | 8 512                | 0                        | 1 502            |
| Dont Textile Linge Chaussure (TLC)   | 6 545            | 6 349                | 0                        | 196              |
| Dont Huiles Alimentaires Usagées   | 267              | 214                  | 0                        | 53               |
| Dont OMR   | 158 870          | 0                    | 111 209                  | 47 661           |
| Dont panneaux photovoltaïques  | 30               | 24                   | 0                        | 6                |
| Dont mobiliers ménagers et non ménagers  | 8 411            | 4 206                | 4 206                    | 0                |
| Dont déchets inorganiques agricoles (phyto)  | 585              | 85                   | 250                      | 250              |
| Dont encombrants   | 62 780           | 48 341               | 14 439                   | 0                |
| Dont Autres DNIND (hors OM)  | 72 855           | 29 142               | 21 857                   | 21 857           |
| <b>Déchets Organiques</b>  | <b>1 601 545</b> | <b>1 137 858</b>     | <b>463 497</b>           | <b>191</b>       |
| Dont déchets verts   | 163 457          | 155 284              | 8 173                    | 0                |
| Biomasse issue des industries Agroalimentaires yc vinasses   | 20 000           | 15 000               | 5 000                    | 0                |
| Ecumes de sucrerie   | 71 900           | 71 900               | 0                        | 0                |
| Pailles de cannes  | 359 857          | 359 857              | 0                        | 0                |
| Effluents d'élevage  | 520 461          | 520 461              | 0                        | 0                |
| Biodéchets des gros producteurs et restauration  | 6 169            | 3 085                | 3 085                    | 0                |
| Déchets de la pêche  | 3 000            | 3 000                | 0                        | 0                |
| Dont bagasse   | 437 143          | 0                    | 437 143                  | 0                |
| Dont Boues de STEP   | 9 558            | 9 271                | 96                       | 191              |
| Dont Déchets carnés  | 10 000           | 0                    | 10 000                   | 0                |
| <b>Déchets Dangereux</b>   | <b>15 664</b>    | <b>5 949</b>         | <b>1 302</b>             | <b>8 413</b>     |
| Dont Amiante   | 351              | 0                    | 0                        | 351              |
| Dont DASRI   | 1 000            | 0                    | 0                        | 1 000            |
| Dont Huiles minérales usagées  | 1 860            | 0                    | 1 302                    | 558              |

| Flux   | Gisement    |                      | Destination              |             |
|--|-------------|----------------------|--------------------------|-------------|
|  | (en tonnes) | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination |
| Dont Piles et accumulateurs (dont batteries BTP) | 90          | 90                   | 0                        | 0           |
| Dont enrobé goudron                              | 10          | 10                   | 0                        | 0           |
| Dont Terres polluées                             | 95          | 95                   | 0                        | 0           |
| Dont Bombes aérosols/chiffons souillés           | 81          | 65                   | 0                        | 16          |
| Dont peintures, vernis, solvants (BTP)           | 45          | 36                   | 0                        | 9           |
| Autres déchets dangereux exportés                | 3 392       | 2 714                | 0                        | 678         |
| Résidus d'Épuration des Fumées (REF)             | 5 800       | 0                    | 0                        | 5 800       |
| Batteries automobiles et industrielles           | 2 940       | 2 940                | 0                        | 0           |

Tableau 26 : Gisement et destination des déchets Scénario 3 - 2028

## 2.8. Scénario 3 – 2034

| Flux   | Gisement         |                      | Destination              |                |
|--|------------------|----------------------|--------------------------|----------------|
|  | (en tonnes)      | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination    |
| <b>Déchets inertes</b>   | <b>2 262 286</b> | <b>1 462 630</b>     | <b>0</b>                 | <b>799 654</b> |
| Dont Terres et cailloux non pollués  | 1 518 320        | 800 000              | 0                        | 718 320        |
| Dont Bétons  | 290 268          | 275 754              | 0                        | 14 514         |
| Dont Enrobés   | 200 954          | 190 906              | 0                        | 10 048         |
| Dont Verre / calcin  | 29 462           | 28 576               | 0                        | 884            |
| Dont Autres DI (autres matériaux de démolition de chaussées, briques, tuiles, céramiques, ardoises, autres types de DI, mélange de DI) | 223 282          | 167 394              | 0                        | 55 888         |
| <b>Déchets Non Dangereux</b>   | <b>458 646</b>   | <b>257 145</b>       | <b>144 916</b>           | <b>56 585</b>  |
| Dont Bois brut ou non traité (bois de palettes, etc.)  | 5 406            | 5 406                | 0                        | 0              |
| Dont Plâtre  | 9 775            | 7 820                | 0                        | 1 955          |
| Dont Métaux  | 60 467           | 60 467               | 0                        | 0              |
| Dont Papiers/cartons   | 78 464           | 70 617               | 0                        | 7 846          |
| Dont Pneumatiques usagés et caoutchouc   | 11 060           | 11 060               | 0                        | 0              |
| Dont Emballages plastiques   | 12 049           | 10 844               | 0                        | 1 205          |
| Dont Textile Linge Chaussure (TLC)   | 9 238            | 8 962                | 0                        | 277            |
| Dont Huiles Alimentaires Usagées   | 276              | 221                  | 0                        | 55             |
| Dont OMR   | 123 100          | 0                    | 103 404                  | 19 696         |
| Dont panneaux photovoltaïques  | 30               | 24                   | 0                        | 6              |

| Flux   | Gisement         |                      | Destination              |              |
|--|------------------|----------------------|--------------------------|--------------|
|  | (en tonnes)      | Valorisation matière | Valorisation énergétique | Élimination  |
| Dont mobiliers ménagers et non ménagers                    | 6 670            | 3 335                | 3 335                    | 0            |
| Dont déchets inorganiques agricoles (phyto)                | 875              | 75                   | 400                      | 400          |
| Dont encombrants   | 57 420           | 44 788               | 12 632                   | 0            |
| Dont Autres DNIND (hors OM)                                | 83 816           | 33 526               | 25 145                   | 25 145       |
| <b>Déchets Organiques</b>                                  | <b>1 612 169</b> | <b>1 147 951</b>     | <b>464 028</b>           | <b>191</b>   |
| Dont déchets verts   | 174 081          | 165 377              | 8 704                    | 0            |
| Biomasse issue des industries Agroalimentaires yc vinasses | 20 000           | 15 000               | 5 000                    | 0            |
| Ecumes de sucrerie   | 71 900           | 71 900               | 0                        | 0            |
| Pailles de cannes  | 359 857          | 359 857              | 0                        | 0            |
| Effluents d'élevage  | 520 461          | 520 461              | 0                        | 0            |
| Biodéchets des gros producteurs et restauration            | 6 169            | 3 085                | 3 085                    | 0            |
| Déchets de la pêche  | 3 000            | 3 000                | 0                        | 0            |
| Dont bagasse   | 437 143          | 0                    | 437 143                  | 0            |
| Dont Boues de STEP   | 9 558            | 9 271                | 96                       | 191          |
| Dont Déchets carnés  | 10 000           | 0                    | 10 000                   | 0            |
| <b>Déchets Dangereux</b>                                   | <b>15 594</b>    | <b>6 079</b>         | <b>1 302</b>             | <b>8 213</b> |
| Dont Amiante   | 351              | 0                    | 0                        | 351          |
| Dont DASRI   | 1 000            | 0                    | 0                        | 1 000        |
| Dont Huiles minérales usagées                              | 1 860            | 0                    | 1 302                    | 558          |
| Dont Piles et accumulateurs (dont batteries BTP)           | 100              | 100                  | 0                        | 0            |
| Dont enrobé goudron  | 10               | 10                   | 0                        | 0            |
| Dont Terres polluées                                       | 95               | 95                   | 0                        | 0            |
| Dont Bombes aérosols/chiffons souillés                     | 81               | 65                   | 0                        | 16           |
| Dont peintures, vernis, solvants (BTP)                     | 45               | 36                   | 0                        | 9            |
| Autres déchets dangereux exportés                          | 3 392            | 2 714                | 0                        | 678          |
| Résidus d'Épuration des Fumées (REF)                       | 5 600            | 0                    | 0                        | 5 600        |
| Batteries automobiles et industrielles                     | 3 060            | 3 060                | 0                        | 0            |

Tableau 27 : Gisement et destinations des déchets Scénario 3 – 2034

## 2.9. Différences entre les scénarios 1, 2 et 3

### 2.9.1. 2028

| Flux                  | Gisement<br>(en tonnes) | Destination          |            |            |                          |            |            |             |            |            |
|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------|------------|--------------------------|------------|------------|-------------|------------|------------|
|                       |                         | Valorisation matière |            |            | Valorisation énergétique |            |            | Élimination |            |            |
|                       |                         | Scénario 1           | Scénario 2 | Scénario 3 | Scénario 1               | Scénario 2 | Scénario 3 | Scénario 1  | Scénario 2 | Scénario 3 |
| Déchets inertes       | 2 258 147               | 2 101 089            | 1 382 755  | 1 176 094  | 0                        | 0          | 0          | 157 058     | 875 492    | 1 082 053  |
| Déchets Non Dangereux | 460 912                 | 226 320              | 226 320    | 226 320    | 151 961                  | 151 961    | 151 961    | 82 632      | 82 632     | 82 632     |
| Déchets Organiques    | 1 601 545               | 1 080 648            | 1 137 858  | 1 137 858  | 520 707                  | 463 497    | 463 497    | 191         | 191        | 191        |
| Déchets Dangereux     | 15 664                  | 5 949                | 5 949      | 5 949      | 1 302                    | 1 302      | 1 302      | 8 413       | 8 413      | 8 413      |

Tableau 28 : Différences dans le traitement des flux entre les 3 scénarios - 2028

Les principales différences entre les scénarios résident dans le traitement des déchets inertes dont le taux de valorisation est décroissant entre le scénario 1 et le scénario 3. Dans le scénario 1, les taux de collecte REP sont appliqués aux déchets inertes, dans le scénario 2, un taux de collecte progressif est appliqué, et le scénario 3 se limite à une captation des terres avec un objectif de 800 000 t en 2034.

On n'observe pas de différence dans le traitement des déchets dangereux et des déchets non dangereux, mais une légère variation dans le traitement des déchets organiques lié au traitement des déchets verts, mieux valorisés dans les scénarios 2 et 3.

2.9.2. 2034

| Flux                         | Gisement<br>(en tonnes) | Destination          |                  |                  |                          |                |                |                |                |                |
|------------------------------|-------------------------|----------------------|------------------|------------------|--------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                              |                         | Valorisation matière |                  |                  | Valorisation énergétique |                |                | Élimination    |                |                |
|                              |                         | Scénario 1           | Scénario 2       | Scénario 3       | Scénario 1               | Scénario 2     | Scénario 3     | Scénario 1     | Scénario 2     | Scénario 3     |
| <b>Déchets inertes</b>       | <b>2 262 286</b>        | <b>2 105 105</b>     | <b>1 919 413</b> | <b>1 462 630</b> | <b>0</b>                 | <b>0</b>       | <b>0</b>       | <b>157 182</b> | <b>342 874</b> | <b>799 654</b> |
| <b>Déchets Non Dangereux</b> | <b>458 646</b>          | <b>257 145</b>       | <b>257 145</b>   | <b>257 145</b>   | <b>144 916</b>           | <b>144 916</b> | <b>144 916</b> | <b>56 585</b>  | <b>56 585</b>  | <b>56 585</b>  |
| <b>Déchets Organiques</b>    | <b>1 612 169</b>        | <b>1 087 023</b>     | <b>1 147 951</b> | <b>1 147 951</b> | <b>524 957</b>           | <b>464 028</b> | <b>464 028</b> | <b>191</b>     | <b>191</b>     | <b>191</b>     |
| <b>Déchets Dangereux</b>     | <b>15 594</b>           | <b>6 079</b>         | <b>6 079</b>     | <b>6 079</b>     | <b>1 302</b>             | <b>1 302</b>   | <b>1 302</b>   | <b>8 213</b>   | <b>8 213</b>   | <b>8 213</b>   |

Tableau 29 : Différences dans le traitement des flux entre les 3 scénarios - 2034

Les différences sont similaires à celles observées pour l'années 2028.

### 3. Résultats

Les tableaux de résultat suivants présentent les contributions positives (préjudice environnemental) et négatives (bénéfice environnemental) des différentes étapes de traitement des déchets rapportées aux préjudices totaux.

Le recyclage permet d'éviter des impacts environnementaux par l'économie de matière, d'énergie et d'engrais : on retrouve donc les colonnes de substitution matière, énergie et engrais avec des émissions négatives. Ces émissions négatives (bénéfices environnementaux) peuvent compenser totalement le total des préjudices (c'est à dire dépasser les -100%), ce qui signifie que le recyclage est vertueux dans l'ensemble. Les arrondis sont faits à l'unité près (la méthanisation s'affiche donc 0% car la valeur est strictement inférieure à 0,5%).

La colonne « Total (eq. Hab.an) » donne les impacts totaux du recyclage sous une autre forme : en habitant et par an (cf. VI.1.4), c'est-à-dire le nombre d'habitants qui génèrent un impact équivalent sur une période d'un an, du fait de l'ensemble des activités économiques nationales qui leur sont rapportées.

Ainsi par exemple, dans la première case du tableau suivant, il faut lire « Le changement climatique **évit**é par la collecte, au transport et au traitement des déchets dans la région de la Réunion est équivalent au changement climatique induit par 18 926 habitants en un an, en Europe ».

Les scénarios ont des propriétés similaires, ce qui se traduit notamment dans les tableaux de résultats par des contributions fortes sur tous les indicateurs environnementaux des postes de substitution matière, engrais et énergétique (utilisation des produits de la gestion des déchets à la place de la fabrication de nouvelles ressources matière, engrais et énergétiques). Les différents indicateurs de changement climatique sont présentés dans la partie : Description des principaux indicateurs, et les résultats sont repris graphiquement en section suivante pour faciliter leur lecture et leur interprétation.

Pour faciliter l'interprétation des résultats par catégorie d'impact environnemental pour chaque scénario, les résultats sont repris graphiquement en section suivante. Les différents indicateurs environnementaux sont présentés dans la partie méthodologie en fin de document : Dimensions environnementales analysées.

Tableau 30 : Résultats SREF - 2028

| <b>Scénario 0 2028</b>                          | Total préjudices et bénéfiques (éq hab.an) | Total préjudices et bénéfiques | Total des préjudices | Total des bénéfiques | Transport | Valorisation matière | Substitution matière | Compostage | Substitution engrais | Méthanisation | Valorisation énergétique | Substitution énergétique | Elimination |
|---|--|--------------------------------|----------------------|----------------------|-----------|----------------------|----------------------|------------|----------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| <b>Réchauffement climatique</b>                 | -18926                                     | -45%                           | 100%                 | -145%                | 6%        | 7%                   | -83%                 | 45%        | -27%                 | 0%            | 3%                       | -35%                     | 39%         |
| <b>Appauvrissement de la couche d'ozone</b>     | -11338                                     | -1289%                         | 100%                 | -1389%               | 29%       | 24%                  | -1121%               | 19%        | -96%                 | 0%            | 4%                       | -172%                    | 25%         |
| <b>Acidification des sols et de l'eau</b>       | -146612                                    | -411%                          | 100%                 | -511%                | 14%       | 12%                  | -408%                | 59%        | -70%                 | 0%            | 6%                       | -32%                     | 9%          |
| <b>Eutrophisation</b>                           | -23279                                     | -58%                           | 100%                 | -158%                | 2%        | 14%                  | -120%                | 19%        | -35%                 | 0%            | 12%                      | -3%                      | 53%         |
| <b>Formation d'ozone photochimique</b>          | -99002                                     | -309%                          | 100%                 | -409%                | 8%        | 12%                  | -327%                | 35%        | -50%                 | 0%            | 4%                       | -32%                     | 40%         |
| <b>Épuisement ressources (éléments)</b>         | 0  | -510%                          | 100%                 | -610%                | 1%        | 97%                  | -533%                | 1%         | -75%                 | 0%            | 0%                       | -3%                      | 1%          |
| <b>Energie primaire totale non-renouvelable</b> | -74013                                     | -653%                          | 100%                 | -753%                | 23%       | 35%                  | -348%                | 16%        | -132%                | 0%            | 4%                       | -273%                    | 21%         |
| <b>Utilisation nette d'eau douce</b>            | -234096                                    | -810%                          | 100%                 | -910%                | 6%        | 55%                  | -632%                | -17%       | -201%                | 0%            | 14%                      | -60%                     | 26%         |

Tableau 31 : Résultats SREF - 2034

| <b>Scénario 0 2034</b>                          | Total préjudices et bénéfiques (éq hab.an) | Total préjudices et bénéfiques | Total des préjudices | Total des bénéfiques | Transport | Valorisation matière | Substitution matière | Compostage | Substitution engrais | Méthanisation | Valorisation énergétique | Substitution énergétique | Elimination |
|---|--|--------------------------------|----------------------|----------------------|-----------|----------------------|----------------------|------------|----------------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-------------|
| <b>Réchauffement climatique</b>                 | -24086                                     | -58%                           | 100%                 | -158%                | 6%        | 8%                   | -95%                 | 47%        | -27%                 | 0%            | 3%                       | -36%                     | 36%         |
| <b>Appauvrissement de la couche d'ozone</b>     | -11548                                     | -1290%                         | 100%                 | -1390%               | 28%       | 26%                  | -1127%               | 18%        | -94%                 | 0%            | 3%                       | -169%                    | 24%         |
| <b>Acidification des sols et de l'eau</b>       | -154792                                    | -423%                          | 100%                 | -523%                | 13%       | 13%                  | -423%                | 57%        | -69%                 | 0%            | 6%                       | -31%                     | 10%         |
| <b>Eutrophisation</b>                           | -29101                                     | -75%                           | 100%                 | -175%                | 2%        | 17%                  | -136%                | 20%        | -36%                 | 0%            | 12%                      | -3%                      | 49%         |
| <b>Formation d'ozone photochimique</b>          | -107106                                    | -339%                          | 100%                 | -439%                | 8%        | 14%                  | -356%                | 35%        | -50%                 | 0%            | 4%                       | -32%                     | 38%         |
| <b>Épuisement ressources (éléments)</b>         | 0  | -491%                          | 100%                 | -591%                | 1%        | 97%                  | -521%                | 1%         | -68%                 | 0%            | 0%                       | -3%                      | 1%          |
| <b>Energie primaire totale non-renouvelable</b> | -78778                                     | -674%                          | 100%                 | -774%                | 22%       | 38%                  | -381%                | 16%        | -128%                | 0%            | 4%                       | -265%                    | 20%         |
| <b>Utilisation nette d'eau douce</b>            | -248880                                    | -821%                          | 100%                 | -921%                | 6%        | 57%                  | -656%                | -16%       | -192%                | 0%            | 13%                      | -57%                     | 24%         |

Tableau 32 : Résultats S1 – 2028

| <b>Scénario 1<br/>2028</b>                               | Total préjudices et<br>bénéfices<br>(éq hab.an) | Total préjudices<br>et bénéfices | Total des<br>préjudices | Total des<br>bénéfices | Transport | Valorisation<br>matière | Substitution<br>matière | Compostage | Substitution<br>engrais | Méthanisation | Valorisation<br>énergétique | Substitution<br>énergétique | Elimination |
|--|---|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|
| <b>Réchauffement<br/>climatique</b>                      | -51699  | -139%                            | 100%                    | -239%                  | 5%        | 10%                     | -159%                   | 50%        | -30%                    | 0%            | 23%                         | -51%                        | 12%         |
| <b>Appauvrissement<br/>de la couche<br/>d'ozone</b>      | -51400  | -6842%                           | 100%                    | -6942%                 | 28%       | 38%                     | -6577%                  | 21%        | -109%                   | 0%            | 9%                          | -256%                       | 4%          |
| <b>Acidification des<br/>sols et de l'eau</b>            | -186229   | -598%                            | 100%                    | -698%                  | 5%        | 16%                     | -573%                   | 65%        | -79%                    | 0%            | 11%                         | -47%                        | 3%          |
| <b>Eutrophisation</b>                                    | -49666  | -193%                            | 100%                    | -293%                  | 2%        | 24%                     | -233%                   | 29%        | -53%                    | 0%            | 24%                         | -6%                         | 21%         |
| <b>Formation d'ozone<br/>photochimique</b>               | -133087   | -609%                            | 100%                    | -709%                  | 5%        | 20%                     | -578%                   | 49%        | -71%                    | 0%            | 8%                          | -60%                        | 17%         |
| <b>Épuisement<br/>ressources<br/>(éléments)</b>          | 0   | -510%                            | 100%                    | -610%                  | 1%        | 97%                     | -536%                   | 1%         | -70%                    | 0%            | 1%                          | -4%                         | 0%          |
| <b>Energie primaire<br/>totale non-<br/>renouvelable</b> | -107759   | -1046%                           | 100%                    | -1146%                 | 20%       | 50%                     | -623%                   | 17%        | -142%                   | 0%            | 9%                          | -382%                       | 4%          |
| <b>Utilisation nette<br/>d'eau douce</b>                 | -577141   | -2118%                           | 100%                    | -2218%                 | 5%        | 63%                     | -1913%                  | -17%       | -208%                   | 0%            | 28%                         | -80%                        | 4%          |

Tableau 33 : Résultats S1 – 2034

| <b>Scénario 1<br/>2034</b>                               | Total préjudices et<br>bénéfices<br>(éq hab.an) | Total préjudices<br>et bénéfices | Total des<br>préjudices | Total des<br>bénéfices | Transport | Valorisation<br>matière | Substitution<br>matière | Compostage | Substitution<br>engrais | Méthanisation | Valorisation<br>énergétique | Substitution<br>énergétique | Elimination |
|--|---|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|
| <b>Réchauffement<br/>climatique</b>                      | -57270  | -158%                            | 100%                    | -258%                  | 5%        | 12%                     | -175%                   | 52%        | -31%                    | 0%            | 22%                         | -52%                        | 9%          |
| <b>Appauvrissement<br/>de la couche<br/>d'ozone</b>      | -51603  | -6585%                           | 100%                    | -6685%                 | 26%       | 41%                     | -6335%                  | 20%        | -107%                   | 0%            | 9%                          | -243%                       | 3%          |
| <b>Acidification des<br/>sols et de l'eau</b>            | -195449   | -605%                            | 100%                    | -705%                  | 5%        | 17%                     | -583%                   | 63%        | -77%                    | 0%            | 10%                         | -45%                        | 4%          |
| <b>Eutrophisation</b>                                    | -55628  | -224%                            | 100%                    | -324%                  | 2%        | 28%                     | -262%                   | 30%        | -56%                    | 0%            | 25%                         | -7%                         | 15%         |
| <b>Formation d'ozone<br/>photochimique</b>               | -141753   | -653%                            | 100%                    | -753%                  | 5%        | 23%                     | -620%                   | 50%        | -73%                    | 0%            | 8%                          | -60%                        | 14%         |
| <b>Épuisement<br/>ressources<br/>(éléments)</b>          | 0   | -493%                            | 100%                    | -593%                  | 1%        | 97%                     | -524%                   | 1%         | -65%                    | 0%            | 0%                          | -3%                         | 0%          |
| <b>Energie primaire<br/>totale non-<br/>renouvelable</b> | -112975   | -1037%                           | 100%                    | -1137%                 | 19%       | 53%                     | -642%                   | 16%        | -136%                   | 0%            | 8%                          | -358%                       | 3%          |
| <b>Utilisation nette<br/>d'eau douce</b>                 | -594439   | -2063%                           | 100%                    | -2163%                 | 5%        | 66%                     | -1871%                  | -16%       | -200%                   | 0%            | 26%                         | -76%                        | 3%          |

Tableau 34 : Résultats S2 – 2028

| <b>Scénario 2<br/>2028</b>                               | Total préjudices et<br>bénéfices<br>(éq hab.an) | Total préjudices<br>et bénéfices | Total des<br>préjudices | Total des<br>bénéfices | Transport | Valorisation<br>matière | Substitution<br>matière | Compostage | Substitution<br>engrais | Méthanisation | Valorisation<br>énergétique | Substitution<br>énergétique | Elimination |
|--|---|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|
| <b>Réchauffement<br/>climatique</b>                      | -50590  | -132%                            | 100%                    | -232%                  | 5%        | 10%                     | -154%                   | 51%        | -30%                    | 0%            | 21%                         | -48%                        | 13%         |
| <b>Appauvrissement<br/>de la couche<br/>d'ozone</b>      | -51336  | -6351%                           | 100%                    | -6451%                 | 26%       | 34%                     | -6112%                  | 20%        | -107%                   | 0%            | 8%                          | -233%                       | 12%         |
| <b>Acidification des<br/>sols et de l'eau</b>            | -185259   | -571%                            | 100%                    | -671%                  | 5%        | 15%                     | -548%                   | 65%        | -80%                    | 0%            | 10%                         | -44%                        | 5%          |
| <b>Eutrophisation</b>                                    | -49656  | -189%                            | 100%                    | -289%                  | 2%        | 23%                     | -228%                   | 29%        | -55%                    | 0%            | 22%                         | -6%                         | 23%         |
| <b>Formation d'ozone<br/>photochimique</b>               | -132206   | -583%                            | 100%                    | -683%                  | 5%        | 19%                     | -554%                   | 50%        | -72%                    | 0%            | 7%                          | -56%                        | 19%         |
| <b>Épuisement<br/>ressources<br/>(éléments)</b>          | 0   | -513%                            | 100%                    | -613%                  | 1%        | 97%                     | -535%                   | 1%         | -74%                    | 0%            | 0%                          | -4%                         | 0%          |
| <b>Energie primaire<br/>totale non-<br/>renouvelable</b> | -106837   | -984%                            | 100%                    | -1084%                 | 19%       | 47%                     | -588%                   | 17%        | -142%                   | 0%            | 8%                          | -354%                       | 10%         |
| <b>Utilisation nette<br/>d'eau douce</b>                 | -577086   | -2004%                           | 100%                    | -2104%                 | 5%        | 59%                     | -1805%                  | -17%       | -207%                   | 0%            | 24%                         | -75%                        | 11%         |

Tableau 35 : Résultats S2 – 2034

| <b>Scénario 2<br/>2034</b>                               | Total préjudices et<br>bénéfices<br>(éq hab.an) | Total préjudices<br>et bénéfices | Total des<br>préjudices | Total des<br>bénéfices | Transport | Valorisation<br>matière | Substitution<br>matière | Compostage | Substitution<br>engrais | Méthanisation | Valorisation<br>énergétique | Substitution<br>énergétique | Elimination |
|--|---|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|
| <b>Réchauffement<br/>climatique</b>                      | -56657  | -153%                            | 100%                    | -253%                  | 5%        | 11%                     | -172%                   | 53%        | -32%                    | 0%            | 21%                         | -49%                        | 9%          |
| <b>Appauvrissement<br/>de la couche<br/>d'ozone</b>      | -51587  | -6468%                           | 100%                    | -6568%                 | 26%       | 40%                     | -6224%                  | 21%        | -110%                   | 0%            | 8%                          | -234%                       | 5%          |
| <b>Acidification des<br/>sols et de l'eau</b>            | -195462   | -591%                            | 100%                    | -691%                  | 5%        | 17%                     | -569%                   | 65%        | -79%                    | 0%            | 9%                          | -43%                        | 5%          |
| <b>Eutrophisation</b>                                    | -55883  | -222%                            | 100%                    | -322%                  | 2%        | 27%                     | -257%                   | 33%        | -58%                    | 0%            | 23%                         | -6%                         | 15%         |
| <b>Formation d'ozone<br/>photochimique</b>               | -141689   | -640%                            | 100%                    | -740%                  | 5%        | 22%                     | -607%                   | 52%        | -75%                    | 0%            | 7%                          | -57%                        | 14%         |
| <b>Épuisement<br/>ressources<br/>(éléments)</b>          | 0   | -496%                            | 100%                    | -596%                  | 1%        | 97%                     | -524%                   | 1%         | -69%                    | 0%            | 0%                          | -3%                         | 0%          |
| <b>Energie primaire<br/>totale non-<br/>renouvelable</b> | -112655   | -1023%                           | 100%                    | -1123%                 | 19%       | 53%                     | -635%                   | 17%        | -142%                   | 0%            | 7%                          | -346%                       | 4%          |
| <b>Utilisation nette<br/>d'eau douce</b>                 | -596924   | -2078%                           | 100%                    | -2178%                 | 5%        | 66%                     | -1875%                  | -17%       | -212%                   | 0%            | 24%                         | -74%                        | 5%          |

Tableau 36 : Résultats S3 – 2028

| <b>Scénario 3<br/>2028</b>                               | Total préjudices et<br>bénéfices<br>(éq hab.an) | Total préjudices<br>et bénéfices | Total des<br>préjudices | Total des<br>bénéfices | Transport | Valorisation<br>matière | Substitution<br>matière | Compostage | Substitution<br>engrais | Méthanisation | Valorisation<br>énergétique | Substitution<br>énergétique | Elimination |
|--|---|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|
| <b>Réchauffement<br/>climatique</b>                      | -50473  | -131%                            | 100%                    | -231%                  | 5%        | 10%                     | -153%                   | 51%        | -30%                    | 0%            | 21%                         | -48%                        | 13%         |
| <b>Appauvrissement<br/>de la couche<br/>d'ozone</b>      | -51317  | -6222%                           | 100%                    | -6322%                 | 25%       | 34%                     | -5989%                  | 20%        | -105%                   | 0%            | 7%                          | -228%                       | 14%         |
| <b>Acidification des<br/>sols et de l'eau</b>            | -185084   | -570%                            | 100%                    | -670%                  | 5%        | 15%                     | -547%                   | 65%        | -79%                    | 0%            | 10%                         | -44%                        | 6%          |
| <b>Eutrophisation</b>                                    | -49589  | -188%                            | 100%                    | -288%                  | 2%        | 23%                     | -228%                   | 29%        | -55%                    | 0%            | 22%                         | -6%                         | 23%         |
| <b>Formation d'ozone<br/>photochimique</b>               | -132017   | -581%                            | 100%                    | -681%                  | 5%        | 19%                     | -553%                   | 50%        | -72%                    | 0%            | 7%                          | -56%                        | 19%         |
| <b>Épuisement<br/>ressources<br/>(éléments)</b>          | 0   | -513%                            | 100%                    | -613%                  | 1%        | 97%                     | -535%                   | 1%         | -74%                    | 0%            | 0%                          | -4%                         | 0%          |
| <b>Energie primaire<br/>totale non-<br/>renouvelable</b> | -106602   | -968%                            | 100%                    | -1068%                 | 18%       | 46%                     | -579%                   | 17%        | -140%                   | 0%            | 7%                          | -349%                       | 11%         |
| <b>Utilisation nette<br/>d'eau douce</b>                 | -576014   | -1961%                           | 100%                    | -2061%                 | 5%        | 58%                     | -1768%                  | -17%       | -203%                   | 0%            | 24%                         | -73%                        | 13%         |

Tableau 37 : Résultats S3 – 2034

| <b>Scénario 3<br/>2034</b>                               | Total préjudices et<br>bénéfices<br>(éq hab.an) | Total préjudices<br>et bénéfices | Total des<br>préjudices | Total des<br>bénéfices | Transport | Valorisation<br>matière | Substitution<br>matière | Compostage | Substitution<br>engrais | Méthanisation | Valorisation<br>énergétique | Substitution<br>énergétique | Elimination |
|--|---|----------------------------------|-------------------------|------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------|------------|-------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------|
| <b>Réchauffement<br/>climatique</b>                      | -56257  | -151%                            | 100%                    | -251%                  | 5%        | 11%                     | -171%                   | 53%        | -31%                    | 0%            | 21%                         | -49%                        | 9%          |
| <b>Appauvrissement<br/>de la couche<br/>d'ozone</b>      | -51534  | -6152%                           | 100%                    | -6252%                 | 25%       | 38%                     | -5926%                  | 20%        | -104%                   | 0%            | 7%                          | -222%                       | 10%         |
| <b>Acidification des<br/>sols et de l'eau</b>            | -194540   | -582%                            | 100%                    | -682%                  | 5%        | 16%                     | -562%                   | 64%        | -78%                    | 0%            | 9%                          | -42%                        | 6%          |
| <b>Eutrophisation</b>                                    | -56018  | -225%                            | 100%                    | -325%                  | 2%        | 28%                     | -261%                   | 32%        | -58%                    | 0%            | 24%                         | -6%                         | 16%         |
| <b>Formation d'ozone<br/>photochimique</b>               | -140969   | -630%                            | 100%                    | -730%                  | 5%        | 22%                     | -599%                   | 51%        | -74%                    | 0%            | 7%                          | -56%                        | 15%         |
| <b>Épuisement<br/>ressources<br/>(éléments)</b>          | 0   | -495%                            | 100%                    | -595%                  | 1%        | 97%                     | -524%                   | 1%         | -68%                    | 0%            | 0%                          | -3%                         | 0%          |
| <b>Energie primaire<br/>totale non-<br/>renouvelable</b> | -111963   | -982%                            | 100%                    | -1082%                 | 18%       | 51%                     | -611%                   | 16%        | -136%                   | 0%            | 7%                          | -334%                       | 8%          |
| <b>Utilisation nette<br/>d'eau douce</b>                 | -594152   | -1978%                           | 100%                    | -2078%                 | 5%        | 63%                     | -1790%                  | -16%       | -201%                   | 0%            | 23%                         | -71%                        | 9%          |

## 4. Comparaison de la situation initiale et des 4 scénarios

### 4.1. Scénario de référence

Evolution de l'impact environnemental du scénario de référence

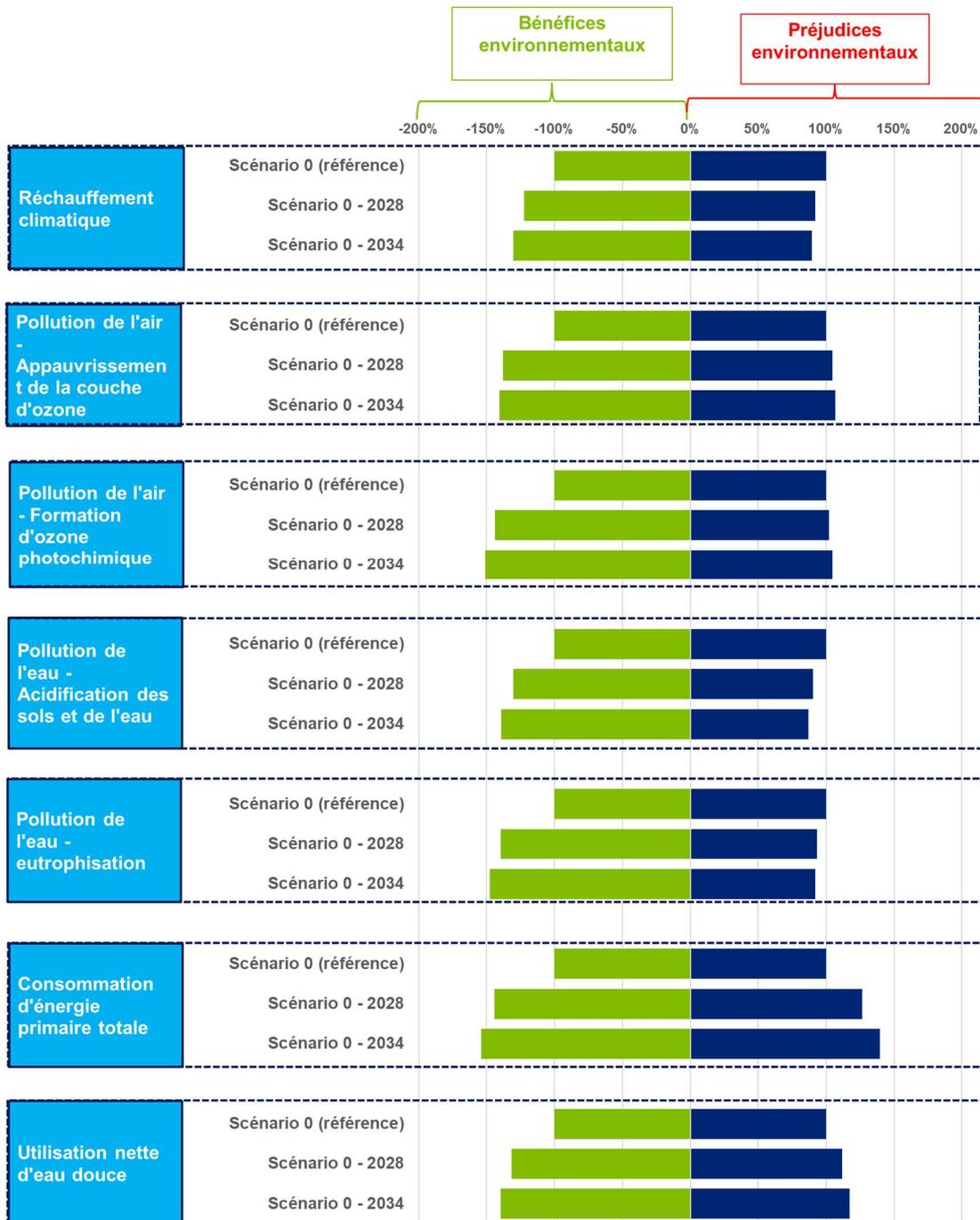


Figure 22 : Evolution des impacts du scénario de référence

Sur les indicateurs relatifs au changement climatique et à la pollution de l'eau (eutrophisation, acidification), les préjudices environnementaux du scénario de référence diminuent entre l'année de référence et 2034. Sur les autres indicateurs, ces préjudices augmentent entre l'année de référence et 2034.

En cumulant les bénéfices et les préjudices, **on observe pour chacun des indicateurs une augmentation globale des bénéfices environnementaux.**

## 4.2. Scénario 1

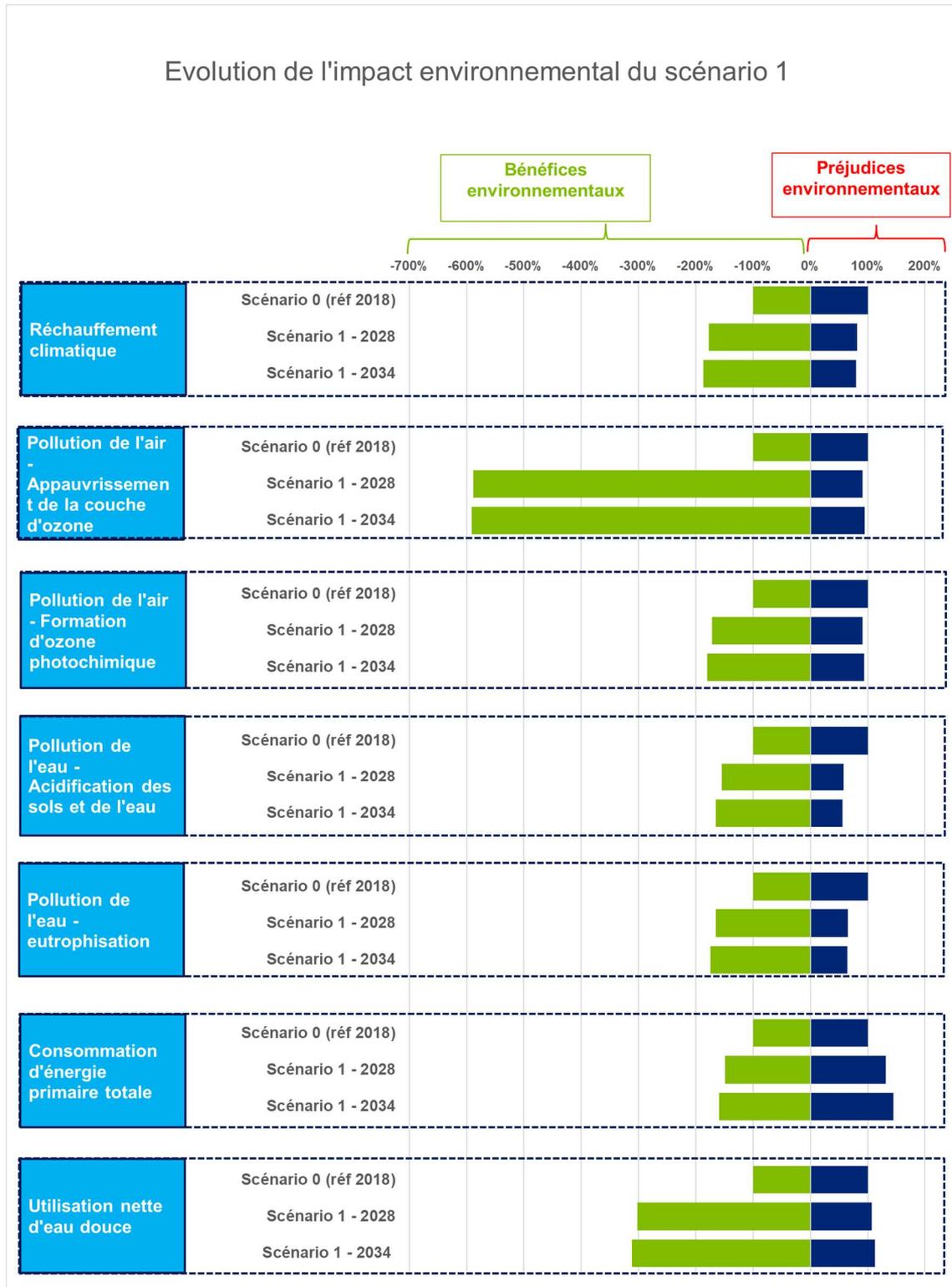


Figure 23 : Evolution des impacts du scénario 1

Sur les indicateurs relatifs au changement climatique, et à la pollution de l'eau (Acidification des sols et de l'eau, et eutrophisation), les préjudices environnementaux relatifs au scénario 1 diminuent entre l'année de référence et 2034. Sur les autres indicateurs, entre l'année de référence et 2034, ces préjudices restent stables pour la pollution de l'air, et augmentent en termes de consommation d'énergie primaire et d'utilisation nette d'eau douce.

En cumulant les bénéfices aux préjudices, on observe pour chacun des indicateurs **une augmentation globale des bénéfices environnementaux**.

### 4.3. Scénario 2

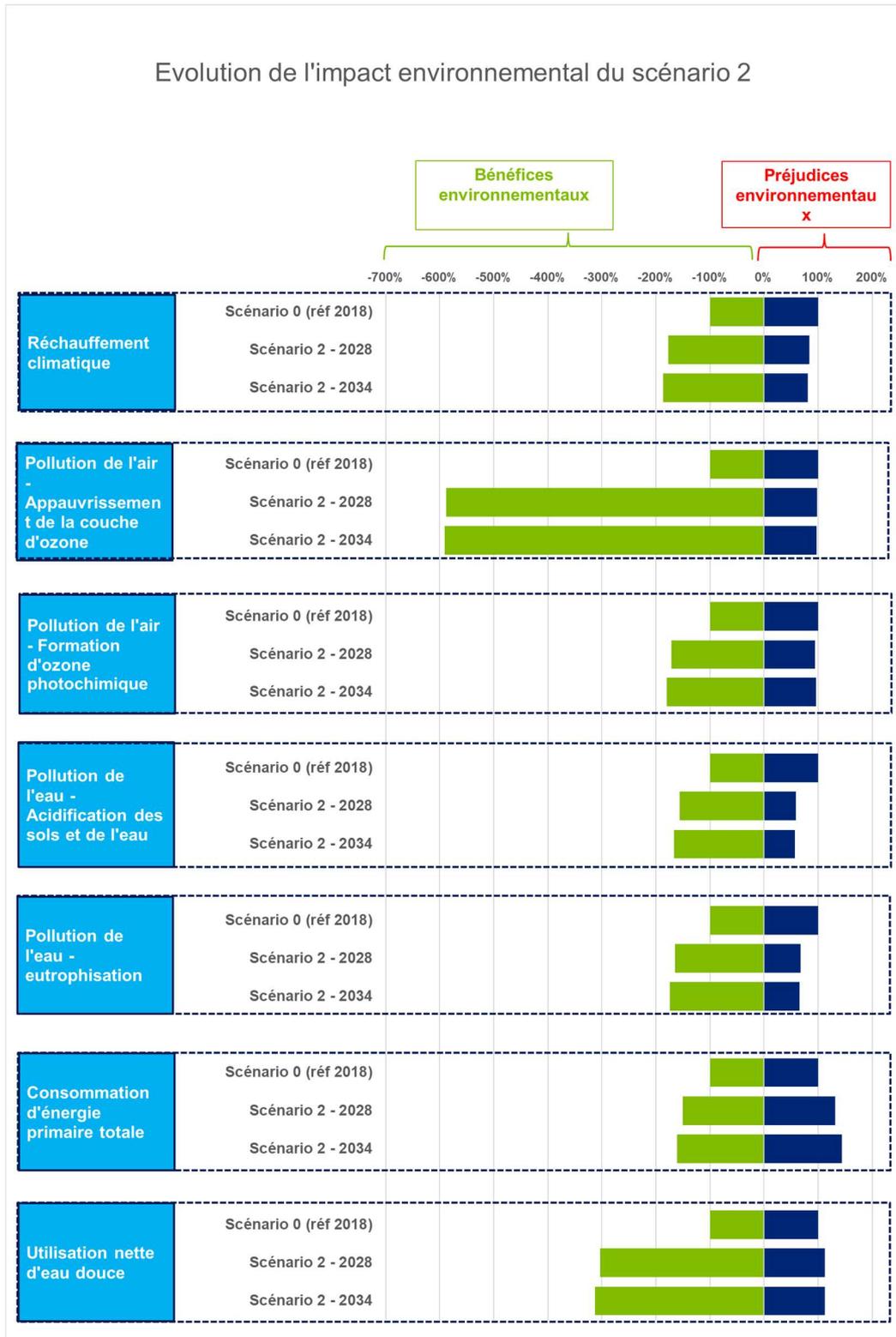


Figure 24 - Evolution des impacts du scénario 2

De même que dans le scénario 1, sur les indicateurs relatifs au changement climatique, et à la pollution de l'eau (Acidification des sols et de l'eau, et eutrophisation), les préjudices environnementaux relatifs au scénario 2 diminuent entre l'année de référence et 2034. Sur les autres indicateurs, entre l'année de référence et 2034, ces préjudices restent stables pour la pollution de l'air, et augmentent en termes de consommation d'énergie primaire et d'utilisation nette d'eau douce.

En cumulant les bénéfices aux préjudices, on observe pour chacun des indicateurs **une augmentation globale des bénéfices environnementaux.**

#### 4.4. Scénario 3

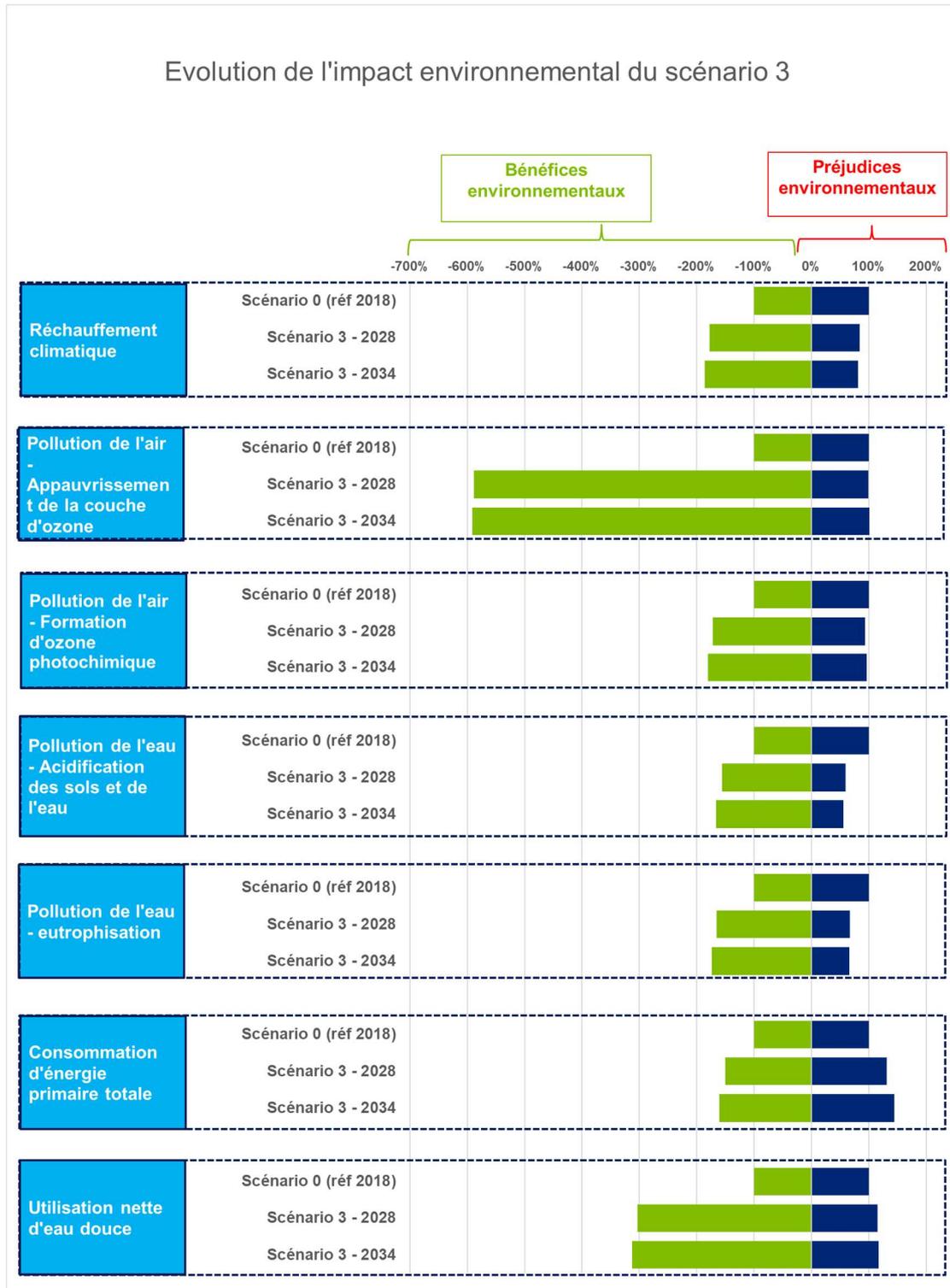


Figure 25 : Evolution des impacts du scénario 3

De même que dans les scénarios 1 & 2, sur les indicateurs relatifs au changement climatique, et à la pollution de l'eau (Acidification des sols et de l'eau, et eutrophisation), les préjudices environnementaux relatifs au scénario 3 diminuent entre l'année de référence et 2034. Sur les autres indicateurs, entre l'année de référence et 2034, ces préjudices restent stables pour la pollution de l'air, et augmentent en termes de consommation d'énergie primaire et d'utilisation nette d'eau douce.

En cumulant les bénéfices aux préjudices, on observe pour chacun des indicateurs **une augmentation globale des bénéfices environnementaux.**

## 5. Comparaison des scénarios

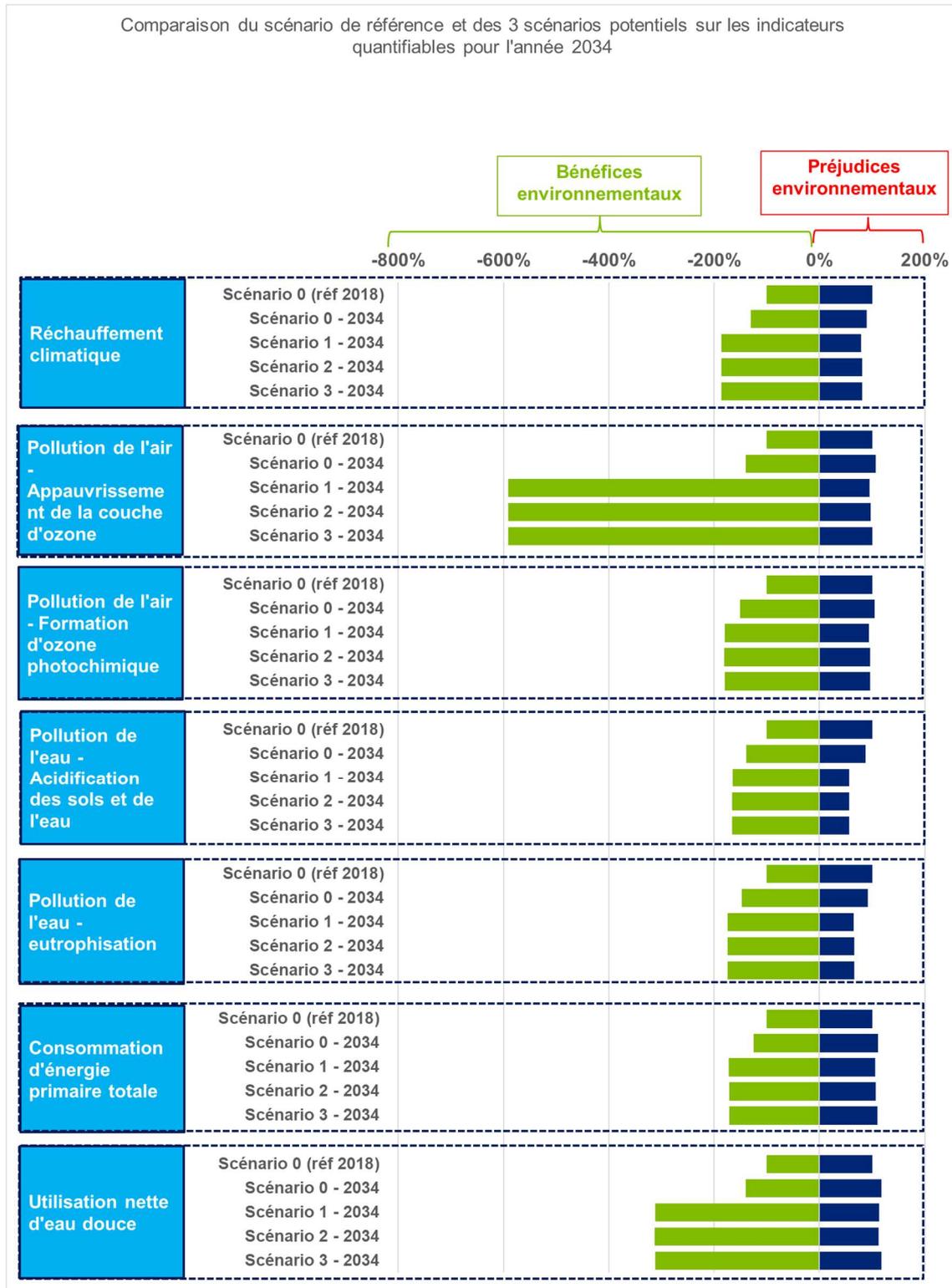


Figure 26 - Comparaison du scénario de référence et des 3 scénarios potentiels sur les indicateurs quantifiables pour l'année 2034

Sur l'ensemble des indicateurs étudiés, les 3 scénarios alternatifs entraînent tous une hausse des bénéfices environnementaux pour des préjudices stables ou à la baisse. En cumulant les bénéfices et les préjudices, **on observe pour chacun des 3 scénarios alternatifs et chacun des indicateurs une augmentation globale des bénéfices environnementaux.**

Sur l'ensemble des indicateurs, les scénarios alternatifs sont bien plus intéressants que le scénario de référence, et présentent tous trois des bénéfices environnementaux. **L'évaluation environnementale quantifiée ne permet pas de différencier les 3 scénarios entre-eux, les écarts entre les scénarios étant très faibles et ne pouvant être considérés comme significatifs (<2%).**

## 6. Conclusions du choix du scénario

Les 3 scénarios étudiés présentent des impacts significativement inférieurs et des bénéfices significativement supérieurs au scénario de référence, et ce, quelle que soit la période temporelle étudiée.

L'ensemble des scénarios étudiés intègre des objectifs de prévention conformes à la loi AGEC. Ces objectifs prennent en compte l'évolution de la quantité totale de déchets produits et le tri permettant de réduire les impacts environnementaux globaux par rapport à une situation de référence où il n'y aurait pas de prévention ambitieuse.

**Le scénario 3 est celui retenu par la Région Réunion,** permettant un gain environnemental important par rapport au scénario de référence. Ce choix permet au territoire de gagner en autonomie vis-à-vis de l'hexagone à travers la création d'une ISDD et de répondre aux attentes de valorisation organique en litières d'élevages et de fertilisants agricoles.

# VI. Annexe

## 1. Méthodologie utilisée pour établir le rapport environnemental

### 1.1. Collecte des données et outils

#### 1.1.1. Approche retenue

Une analyse de cycle de vie a été conduite pour modéliser les effets quantitatifs de la gestion des déchets lors de l'état des lieux. Elle a été couplée à une approche qualitative ou dite « à dire d'experts ». La méthode utilisée consiste à confronter trois principaux jeux de données (gisements, destinations, distances) à plusieurs dizaines d'Inventaires de Cycle de Vie (ICV). Un ICV est une liste de flux de matières et d'énergies entrants et sortants à chaque étape du cycle de vie ; dans notre modèle, environ 1 600 flux sont considérés pour chaque ICV, puis agrégés en indicateurs environnementaux synthétiques exprimés chacun dans une unité scientifique propre (changement climatique en kg d'équivalent CO<sub>2</sub>, consommation d'énergie primaire en MJ, etc.). Les ICV utilisés sont tirés de la base de données Ecoinvent, base de données de référence en ACV, utilisée dans plus de 40 pays. Ces inventaires sont construits d'après des études réalisées et d'articles publiés par des chercheurs spécialisés.

Les jeux de données (gisements, destinations et distances) confrontés aux ICV, quant à eux, s'appuient sur l'Étude technique réalisée par Recovering et Espelia.

#### 1.1.2. Notes sur les sites de traitement

Il existe, dans les rapports d'activité des installations de gestion, des données sur les impacts des sites sur l'environnement. Hormis pour des éléments qualitatifs, nous utilisons peu ces données, et ce pour trois raisons :

- **Périmètre de flux** : chaque site de traitement traite des flux de déchets appartenant au périmètre de ce Plan ou n'y appartenant pas. Les périmètres peuvent être différents et donc les données des sites de gestion/traitement ne peuvent pas être reprises telles quelles ;
- **Projection dans le temps** : les données relevées dans le terrain lors d'une année N, ne peuvent être projetées dans le temps à N+6 et N+12 comme demandé dans la réglementation, notamment car lors des relevés de terrain, on ne sait pas exactement quel flux de déchets engendre exactement quel effet ;
- **Robustesse et cohérence méthodologiques** : il est délicat d'utiliser pour certaines étapes de gestion des déchets, certains indicateurs environnementaux et / ou certains sites de traitement des données « terrain », et pour d'autres des données « génériques » (d'inventaire de cycle de vie). Il est plus cohérent de n'utiliser qu'un seul type de données, en l'occurrence le plus scientifique et exhaustif<sup>48</sup>. Les ordres de grandeur resteraient cependant les mêmes : l'analyse de terrain révélerait les mêmes flux contributeurs, selon les mêmes étapes de gestion des déchets, que l'analyse via un modèle de cycle de vie.

### 1.2. L'analyse de cycle de vie (ACV)

#### 1.2.1. Méthodologie générale de l'ACV

L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) est une méthode normalisée (ISO 14 044) qui permet d'évaluer les effets quantifiables sur l'environnement d'un service ou d'un produit.

Les analyses de cycle de vie, d'abord développées pour étudier l'impact environnemental de produits, sont maintenant appliquées à des services comme la collecte et le traitement des déchets. Dans les applications de ce type, les ACV n'intègrent pas les émissions et consommations associées aux étapes précédentes du cycle de vie, avant que le produit ne devienne un déchet.

La méthode consiste à réaliser des bilans exhaustifs de consommation de ressources naturelles, d'énergie et d'émissions dans l'environnement (rejets air, eau, sols, déchets) de l'ensemble des processus étudiés.

---

<sup>48</sup> De plus, l'utilisation de données terrain impliquerait que chaque installation ou équipement de gestion des déchets réalise un suivi de ses effets sur l'environnement, et ce sur les mêmes indicateurs environnementaux. Cette situation est très éloignée de la réalité.

La première étape consiste à dresser l'inventaire des entrées-sorties propres à chaque étape du système. Les flux de matières et d'énergies prélevés et rejetés dans l'environnement à chacune des étapes sont ensuite agrégés pour quantifier des indicateurs d'impacts environnementaux.

L'avantage de l'approche ACV est qu'elle permet de comparer des situations et d'identifier les impacts et pollutions d'un milieu vers un autre, ou bien d'une étape du cycle de vie vers une autre, entre deux situations comparées d'un système. Elle peut donc aider à mieux discerner les arbitrages pertinents lors d'une prise de décision.

L'ACV constitue une approche multicritère : il n'existe pas de note unique environnementale. Les résultats de l'étude sont présentés sous la forme de plusieurs indicateurs d'impacts environnementaux.

Le périmètre du système étudié couvre l'ensemble des étapes de gestion des déchets, de la prise en charge par la collectivité locale jusqu'aux traitements ultimes. Le système étudié se concentre sur les aspects liés au traitement du gisement de déchets et n'inclut pas les étapes amont du cycle de vie des produits, avant que ces produits ne deviennent des déchets.

L'unité fonctionnelle (ou unité de référence et d'expression des résultats) est « collecter, traiter ou éliminer les déchets générés sur le territoire du Plan pendant une année ».

### **1.2.2. Inventaire des flux**

L'inventaire du cycle de vie consiste à recenser les flux de matières et d'énergies aux frontières du système d'étude. Ces flux sont rapportés à l'unité fonctionnelle traduisant le service rendu. L'inventaire de ces flux, sur l'ensemble d'une filière ou d'un système donné, se décompose en deux phases :

- La première consiste à quantifier l'ensemble de ces flux de manière distincte pour chaque étape de la filière ;
- La seconde a pour objet de « sommer » ces flux. Cette étape nécessite de relier ou d'agréger les étapes du système entre elles. Dans notre étude, toutes les étapes sont agrégées selon l'unité fonctionnelle choisie.

## **1.3. Dimensions environnementales analysées**

### **1.3.1. Indicateurs environnementaux d'ACV**

NOTE : Les données d'inventaire du cycle de vie servent à évaluer l'ampleur des impacts potentiels sur l'environnement associés à l'unité fonctionnelle du système étudié. Ainsi, la présentation ci-après des indicateurs d'impacts qui sont étudiés dans ce projet ne doit pas faire oublier la richesse des informations apportées par l'inventaire lui-même, avant toute agrégation de l'information sous forme d'indicateurs d'impacts.

Après la constitution d'un inventaire de cycle de vie (ou inventaire des flux), la deuxième étape de l'ACV consiste à agréger les flux sous formes d'indicateurs d'impacts environnementaux. Pour chaque indicateur, les flux pertinents sont pondérés par des coefficients dits de caractérisation, ceci afin de les ramener à une unité commune. Par exemple, pour l'indicateur de réchauffement climatique, l'unité est le kg d'équivalent CO<sub>2</sub> : le méthane ayant un pouvoir de réchauffement climatique environ 25 fois supérieur au CO<sub>2</sub>, le coefficient de caractérisation du méthane pour l'indicateur de réchauffement climatique est de 25. L'horizon temporel de l'indicateur de réchauffement climatique a été fixé à 100 ans.

Les indicateurs d'impacts environnementaux quantifiés dans le cadre de cette étude sont présentés dans le tableau ci-après.

|  |
|--|
| <b>Consommation de ressources</b>                |
| Utilisation nette d'eau douce                    |
| Consommation d'énergie primaire non renouvelable |
| <b>Pollution de l'air</b>                        |
| Réchauffement climatique                         |
| Appauvrissement de la couche d'ozone             |
| Formation d'ozone photochimique                  |
| <b>Pollution de l'eau</b>                        |
| Acidification des sols et de l'eau               |
| Eutrophisation                                   |

Tableau 38 - Indicateurs environnementaux de l'étude regroupés par catégorie

Les indicateurs permettent d'évaluer les répercussions sur l'environnement local et global des solutions de gestion des déchets mises en œuvre sur le terrain comme distingués ci-après.

#### *Les impacts globaux*

Il s'agit de questions dépassant largement l'échelle locale ou régionale, comme :

- Le bilan énergétique et le bilan matière global ;
- L'utilisation de ressources énergétiques et de matériaux non renouvelables ;
- Les responsabilités vis-à-vis des générations futures (stockage par exemple) ;
- L'effet de serre.

#### *Les impacts locaux*

Leurs conséquences sont locales, elles peuvent être très importantes pour les habitants, comme :

- Les impacts sur les milieux (air, sol, eau) ;
- Les nuisances diverses (bruit, odeur, paysage).

### **1.3.2. Description des principaux indicateurs**

#### *Consommation de ressources*

- **Consommation d'énergie primaire non renouvelable** : cet indicateur agrège les consommations de ressources énergétiques non renouvelables : il comptabilise tous les types d'énergie non-renouvelables. L'indicateur est exprimé en MJ.
- **Utilisation nette d'eau douce** : cet indicateur évalue la quantité d'eau douce (d'origine naturelle) utilisée.

#### *Pollution de l'air*

- **Réchauffement climatique** : on appelle « effet de serre » l'augmentation de la température moyenne de l'atmosphère induite par l'augmentation de la concentration atmosphérique moyenne de diverses substances d'origine anthropique telles que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), ou le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O).

Le rayonnement solaire est réémis par la surface de la terre sous forme de rayonnement infrarouge, qui est lui-même partiellement absorbé par diverses espèces chimiques présentes dans l'atmosphère. Le bilan radiatif détermine la température moyenne de la planète. La présence de substances « à effet de serre » donne une température telle qu'elle permet la vie sur terre (sans cet effet, la température serait de l'ordre de -15°C). Le déséquilibre écologique

provient donc non pas de l'existence de cet effet, indispensable à la survie de toute espèce, mais de l'augmentation de celui-ci.

L'unité retenue pour la contribution d'une substance à l'effet de serre est l'équivalent CO<sub>2</sub> en masse. Le GWP (Global Warming Potential) d'une substance gazeuse est le potentiel d'effet de serre de l'émission instantanée d'un gramme ou d'un kilogramme de la substance par rapport au CO<sub>2</sub>.

Les matériaux à base de biomasse, tel que le bois, jouent un rôle particulier vis-à-vis du réchauffement climatique. En effet, ces matériaux contiennent du carbone qui provient de la quantité de CO<sub>2</sub> absorbée pendant la phase de croissance de l'arbre ou de la plante. Pendant toute la durée de vie de ces matériaux, ce carbone est ainsi séquestré. Lors de la combustion de ces matériaux (en cas d'incinération en fin de vie par exemple), la quantité de CO<sub>2</sub> rejetée pendant la combustion correspond à cette quantité de CO<sub>2</sub> séquestrée. Le bilan global en termes de rejet de CO<sub>2</sub> est donc nul. Pour ce CO<sub>2</sub> d'origine renouvelable, on parle de CO<sub>2</sub> biogénique.

L'unité retenue est le kg éq. CO<sub>2</sub>.

- **Appauvrissement de la couche d'ozone** : cet indicateur correspond à la réduction de l'épaisseur de la couche d'ozone stratosphérique qui absorbe la plupart des rayonnements ultraviolets (UV-B), nocifs du point de vue biologique. Sans l'action de filtrage de la couche d'ozone, davantage de rayons UV-B peuvent pénétrer dans l'atmosphère et avoir de profonds effets sur la santé humaine et le monde vivant, ainsi que sur les matériaux, les cycles biogéochimiques et la qualité de l'air. Cet indicateur est exprimé en kg éq. CFC-11.

Le protocole de Montréal encadre la production et la consommation des substances contribuant à l'amenuisement de la couche d'ozone. Ce protocole prévoit l'arrêt total de la production des chlorofluorocarbures en 2010 et celle des hydrochlorofluorocarbures en 2020 pour les pays industrialisés.

- **Formation d'ozone photochimique** : la pollution photochimique (ou pollution photo-oxydante) est un ensemble de phénomènes complexes qui conduisent à la formation d'ozone et d'autres composés oxydants précurseurs dans la basse couche de l'atmosphère (ozone troposphérique). L'ozone formé à ce niveau a des effets néfastes sur la santé humaine et sur les végétaux. L'indicateur est exprimé en kg éq. C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> (éthylène). La pollution photochimique est un impact local et est par conséquent difficile à traduire en termes d'indicateur. En effet, les facteurs de caractérisation utilisés dans les bases de données ACV ne peuvent prendre en compte les spécificités géographiques locales, ce qui nuit à la robustesse de l'indicateur.

#### *Pollution de l'eau*

- **Eutrophisation aquatique** (Introduction de composés phosphatés ou azotés dans les cours d'eau) : l'eutrophisation d'un milieu aqueux est la conséquence d'un apport de nutriments d'origine anthropique. Ces nutriments sont le plus souvent introduits sous la forme de produits phosphatés ou azotés, très présents dans les engrais par exemple. Ces substances encouragent ainsi la croissance rapide d'algues qui mettent en danger la biodiversité du milieu en privant le reste des organismes végétaux de CO<sub>2</sub> et de lumière. En conséquence, le niveau d'oxygène du milieu baisse considérablement, menaçant ainsi la survie de la faune et la flore. L'unité retenue est le kilogramme d'équivalent phosphate (kg éq. PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>).
- **Acidification des sols et de l'eau** : il s'agit de l'augmentation de la teneur en substances acides dans les sols et l'eau, à l'origine de perturbations des écosystèmes présents dans ces milieux. L'indicateur est exprimé en kg éq. SO<sub>2</sub>.

#### **1.3.3. Autres indicateurs environnementaux**

En plus des impacts environnementaux traditionnellement évalués lors d'une Analyse de Cycle de Vie, d'autres indicateurs sont concernés par la gestion des déchets :

- **Nuisances** : Les nuisances liées à la gestion des déchets sont principalement le bruit, les odeurs, le trafic routier et les nuisances visuelles. Elles concernent les populations riveraines ;
- **Risques sanitaires** : Les populations (travailleurs et riverains) sont susceptibles d'être exposées à diverses substances dangereuses.

#### 1.4. Normalisation des résultats et calcul des équivalents habitants

Chaque indicateur d'impact possède sa propre unité scientifique, rarement parlante pour le grand public, ce qui entraîne des difficultés pour comparer les impacts entre eux, pour situer les enjeux significatifs ou pour présenter de façon visuelle les résultats (ampleur des bénéfices ou dommages environnementaux).

Une échelle de normalisation permettant de juger l'ampleur des impacts sur l'environnement a été utilisée au cours de cette étude. Cette échelle permet de recourir à une unité de référence, les équivalents habitant.an. Cette traduction correspond au nombre d'habitants qui génèrent un impact équivalent pour un indicateur donné sur une période d'un an, du fait de l'ensemble des activités économiques nationales qui leur sont rattachées.

Le tableau suivant présente l'échelle de normalisation sur l'ensemble des indicateurs d'impacts environnementaux.

| Indicateurs d'impacts                       | Unité                                | Un habitant sur un an (valeur de normalisation) | Méthode de caractérisation |
|---|--------------------------------------|---|----------------------------|
| <b>Réchauffement climatique</b>             | kg CO <sub>2</sub> eq.               | 11 232  | CML 2002                   |
| <b>Consommation d'énergie primaire</b>      | MJ                                   | 170 000   | CML 2002                   |
| <b>Appauvrissement de la couche d'ozone</b> | kg CFC-11 eq.                        | 0,02  | CML 2002                   |
| <b>Formation d'ozone photochimique</b>      | Kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq. | 3,73  | CML 2002                   |
| <b>Acidification des sols et de l'eau</b>   | kg SO <sub>2</sub> eq.               | 54  | Recipe 2008                |
| <b>Eutrophisation aquatique</b>             | kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq. | 40  | CML 2002                   |
| <b>Utilisation nette d'eau douce</b>        | m <sup>3</sup>                       | 59  | Recipe 2008                |

Tableau 39 : Équivalents habitant.an utilisés pour chaque indicateur quantifié afin de normer les résultats