



REGION REUNION

www.regionreunion.com



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFET
DE LA RÉGION
RÉUNION

Schéma Régional Biomasse de La Réunion

Rapport d'état des lieux

Version finale – révisée
version du 20/10/2020



HORIZON
REUNION

Table des matières

Table des figures.....	5
Table des tableaux.....	5
Table des documents de référence.....	6
Table des acronymes.....	8
Contexte général du Schéma Régional Biomasse.....	10
Cadre du SRB.....	10
Cadre réglementaire : codifications, échéances, objectifs et hiérarchie.....	10
Articulations avec les politiques publiques.....	10
Contenu du Schéma Régional Biomasse.....	11
Procédure de validation du schéma.....	13
Gouvernance du SRB.....	13
Objectifs de la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse (SNMB).....	13
Articulation du SRB avec la SNMB.....	13
Les catégories de biomasse de la SNMB et leurs déclinaisons réunionnaises.....	14
La Programmation Pluriannuelle pour l'Énergie.....	15
Rappel des objectifs de la PPE en lien avec le SRB.....	15
Evaluation des besoins en biomasse à l'échelle de La Réunion.....	17
Politiques et mesures sectorielles régionales ou infrarégionales impliquées.....	18
POE FEDER 2014-2020.....	18
FEADER.....	18
CPER 2015-2020.....	19
SRCAE et PPE.....	19
PCAET.....	19
Tarifs de rachat de l'électricité d'origine biomasse : appels d'offre CRE, contrats de gré à gré et obligations d'achat.....	20
Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD)	20
Le Programme Régional Forêt Bois (PRFB).....	20
Méthodologie.....	21
Méthodologie globale.....	21
Pilotage et gouvernance.....	21
Planning.....	22
Rapport d'état des lieux.....	22
Décret.....	22
Méthode employée.....	23
Document d'orientation.....	24
Décret.....	24
Méthode employée.....	24
Evaluation environnementale et stratégique.....	25
Etat des lieux.....	26

Evaluation des gisements de biomasse potentiels et mobilisables actuels.....	26
Biomasse issue du secteur forestier.....	26
Biomasse issue du secteur agricole pour les productions végétales.....	28
Biomasse issue du secteur agricole pour les effluents d'élevage.....	30
Biomasse issues du secteur industriel.....	32
Biomasses issues du secteur urbain et des collectivités.....	38
Synthèse de l'état des lieux.....	44
Ressources en biomasse en 2017.....	44
Hypothèses retenues.....	44
Contributions de chaque biomasse en équivalent énergie primaire.....	45
Ressources biomasses en équivalent énergie primaire par EPCI.....	47
Projection des gisements potentiels et mobilisables de biomasse aux échéances 2020, 2023, 2030 et 2050... 	51
Glossaire.....	52
Unités de conversion.....	53
Bibliographie.....	54
Liste des personnes contactées.....	55
ANNEXES.....	56
Annexe 1 : Gouvernance du SRB.....	56
Annexe 2 : Liste des sources bibliographiques pour l'évaluation des gisements.....	57
Annexe 3 : Biomasses retenues dans le périmètre du SRB et hypothèses.....	59
Annexe 4 : Tableau détaillée des estimations en équivalent énergies primaires des gisements retenus dans le cadre du SRB.....	61
Annexe 5 : Tableau de contribution pour la SNMB.....	62

Table des figures

Figure 1 : Articulation du SRB avec d'autres plans et schémas.....	10
Figure 2 : Objectifs d'augmentation d'énergie à produire à partir de biomasse d'après la PPE 2016-2023.....	16
Figure 3 : Méthodologie globale pour l'élaboration du SRB.....	20
Figure 4 : Planning de réalisation et de validation du SRB.....	21
Figure 5 : Définition du gisement potentiel et du gisement mobilisable pour valorisation énergétique.....	22
Figure 6 : Contribution des différentes espèces de bois en tMS/an au gisement mobilisable de biomasse issue du secteur forestier.....	26
Figure 7 : Gisement mobilisable (en tMB) du bois de forêt par EPCI en 2017.....	26
Figure 8 : Gisement mobilisable (en tMB) des pailles de canne par EPCI en 2017.....	28
Figure 9 : Gisement mobilisable (en tMB) des effluents d'élevage par EPCI en 2017.....	30
Figure 10 : Gisement potentiel (en tMS) des biomasses issues des IAA par EPCI en 2017.....	32
Figure 11 : Gisement mobilisable (en tMB) de broyats de palette par EPCI en 2017.....	33
Figure 12 : Tableau récapitulatif du gisement potentiel 2016 des boues des STEU.....	37
Figure 13 : Gisement mobilisable (en tMB) de boues de STEU par EPCI en 2017.....	38
Figure 14 : Gisement mobilisable (en tMB) des déchets alimentaires des établissements publics par EPCI en 2017.....	39
Figure 15 : Gisement mobilisable (en tMB) de biodéchets des ménages par EPCI en 2017.....	40
Figure 16 : Gisement mobilisable (en tMB) de déchets végétaux collectés par EPCI en 2017.....	41
Figure 17 : Gisement potentiel (en tMB) de biodéchets des grandes surfaces alimentaires par EPCI en 2017.....	42
Figure 18 : Bilan des gisements potentiels et mobilisables pour l'énergie par type de biomasse et production d'énergie supposé.....	43
Figure 19 : Biomasse mobilisable pour l'énergie en équivalent énergie primaire en 2017 (en GWh).....	44
Figure 20 : Équivalent énergie primaire de la biomasse mobilisable et valorisée en 2017 (en GWh).....	45
Figure 21 : Équivalent énergie primaire de la biomasse mobilisable et non valorisée en 2017 (en GWh).....	45
Figure 22 : Gisement total de biomasse mobilisable - hors bagasse – par EPCI en 2017 en équivalent énergie primaire (en GWh).....	46
Figure 23 : CINOR - Répartition du gisement mobilisable par type de biomasse.....	47
Figure 24 : CIREST - Répartition du gisement mobilisable par type de biomasse.....	48
Figure 25 : CASUD - Répartition du gisement mobilisable par type de biomasse.....	48
Figure 26 : CIREST - Répartition du gisement mobilisable par type de biomasse.....	49
Figure 27 : TCO - Répartition du gisement mobilisable par type de gisement.....	49

Table des tableaux

Tableau 1 : Planning de validation du Schéma Régional Biomasse.....	12
Tableau 2 : Objectifs inscrits dans la Programmation Pluriannuelle de l'Energie 2016-2023 pour la biomasse.....	15
Tableau 3 : Objectifs prévus dans la future PPE 2019-2028.....	15
Tableau 4 : Evolution des puissances cumulées et de l'énergie produite à partir de biomasse suivant les objectifs PPE 2016-2023.....	16
Tableau 5 : Gisements des effluents d'élevage par type.....	30
Tableau 6 : Panorama des industries prises en compte dans le gisement des IAA.....	31
Tableau 7 : Gisements des broyats de palettes.....	33
Tableau 8 : Gisement des vinasses provenant des distilleries.....	35

Table des documents de référence

SNMB - Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse

Issu de la Loi de Transition Energétique pour la Croissance Verte (LTECV) du 17 août 2015. La Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse (SNMB), publiée par arrêté le 26 février 2018, a pour vocation de développer les externalités positives liées à la mobilisation, et de facto, à l'utilisation accrue de la biomasse, notamment pour l'atténuation du changement climatique :

- La valorisation de la biomasse en énergie permet une utilisation moindre d'énergies fossiles (effet de substitution) ;
- La mobilisation de la biomasse et du bois en particulier s'articule avec la gestion durable de la ressource et ainsi l'augmentation de son potentiel de captage du carbone (stockage net du carbone) ;
- La France possédant une importante ressource en biomasse, la présente stratégie a également pour objectif de permettre une meilleure indépendance énergétique du pays ;
- La résilience économique agricole et forestière, par le développement de filières compétitives et rémunératrices, pour les producteurs ainsi que pour l'ensemble de la chaîne de valeur.

Pour la coordination et le pilotage d'ensemble des projets de mobilisation ou de production de biomasse, en lien notamment avec le renforcement des compétences des conseils régionaux à ce niveau et les soutiens publics aux filières économiques, l'échelon régional est le plus approprié.

Programmation Pluriannuelle de l'Energie

Les Programmes Pluriannuels de l'Energie (PPE), outils de pilotage de la politique énergétique ont été créés par la loi de transition énergétique pour la croissance verte. La PPE de métropole continentale est élaborée par le Gouvernement tandis que les PPE des Zones Non Interconnectées (ZNI) sont élaborées conjointement par l'Etat et la collectivité régionale.

La PPE Réunion 2016-2023, validée le 12 avril 2017 par le décret n°2017-530, comprend les volets suivants :

- la sécurité d'approvisionnement qui définit les critères de sûreté du système énergétique, notamment le critère de défaillance du système électrique ;
- l'amélioration de l'efficacité énergétique et la baisse de la consommation d'énergie primaire, en particulier fossile ;
- le développement de l'exploitation des énergies renouvelables et de récupération. La PPE définit en particulier les objectifs de développement des énergies renouvelables pour les différentes filières, pour l'atteinte desquels le Ministre chargé de l'énergie peut engager des appels d'offres ;
- le développement équilibré des réseaux, du stockage, de la transformation des énergies et du pilotage de la demande d'énergie pour favoriser notamment la production locale d'énergie, le développement des réseaux intelligents et l'autoproduction ;
- la stratégie de développement de la mobilité propre ;
- la préservation du pouvoir d'achat des consommateurs et de la compétitivité des prix de l'énergie, en particulier pour les entreprises exposées à la concurrence internationale. Ce volet présente les politiques permettant de réduire le coût de l'énergie ;
- l'évaluation des besoins de compétences professionnelles dans le domaine de l'énergie et à l'adaptation des formations à ces besoins.

La PPE est actuellement en cours de révision, en ce sens, le Schéma Régional Biomasse de la Région s'appuie sur les objectifs fixés dans la PPE 2016-2023 en vigueur et constitue le plan de développement de la biomasse de la PPE Réunion au titre de l'article L. 141-5 du Code de l'énergie pour la période 2019-2028.

PRFB - Programme Régional Forêt Bois

Le Programme Régional Forêt Bois (PRFB) définit un plan d'action pour une durée maximale de 10 ans. Conformément au décret du 25 juin 2015 relatif au programme national de la forêt et du bois (PNFB) et aux programmes régionaux, il doit être élaboré dans les 2 ans suivant l'approbation du PNFB et :

- fixe les orientations de gestion forestière durable dont celles relatives aux itinéraires sylvicoles et les conditions nécessaires au renouvellement des peuplements forestiers, notamment au regard de l'équilibre sylvo-cynégétique ;

- définit l'ensemble des orientations à prendre en compte dans la gestion forestière à l'échelle régionale et interrégionale, notamment celles visant à assurer la compatibilité avec les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques, avec les orientations prévues dans les déclinaisons régionales de la stratégie nationale pour la biodiversité et du plan national d'adaptation au changement climatique ;
- en matière d'économie de la filière forêt-bois, il indique notamment les éléments et caractéristiques pertinents de structuration du marché à l'échelle régionale et interrégionale afin d'adapter les objectifs de développement et de commercialisation des produits issus de la forêt et du bois ainsi que les besoins de desserte pour la mobilisation du bois ;
- il indique également les éléments et caractéristiques nécessaires à la prévention de l'ensemble des risques naturels.

La publication du PRFB de la Réunion est prévue courant 2ème semestre 2020

Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets

La loi NOTRe du 07 août 2015 confie aux régions de nouvelles compétences pour élaborer un Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD). Ce plan unique qui regroupe les Déchets Ménagers et Assimilés, les Déchets des Activités Economiques et les déchets du BTP, inclut également un plan régional d'action en faveur de l'économie circulaire.

Le décret d'application relatif au Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) a été publié le 17 juin 2016. A cet effet, la Région est accompagné d'une mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) pour l'élaboration du plan régional, dont les travaux ont démarré depuis le début de l'année 2017.

Table des acronymes

ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AE : Autorité Environnementale
AMO : Assistance à Maîtrise d'Ouvrage
BER : Bilan Énergétique de La Réunion
BTP : Bâtiments et Travaux Publics
CADDE : Commission Aménagement Développement Durable et Énergie
CASUD : Communauté d'Agglomération du Sud
CCI : Chambre de Commerce et d'Industrie
CD : Conseil Départemental
CINOR : Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion
CIRAD : Centre international de recherche agronomique pour le développement
CIREST : Communauté Intercommunale Réunion Est
CIVIS : Communauté Intercommunale des Villes Solidaires
CO₂ : Dioxyde de carbone
CPER : Contrat de Plan Etat-Région
CRE : Commission de Régulation de l'Énergie
CT : Combustion Thermique
DAAF : Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
DEAL : Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
DOM : Département d'Outre-Mer
EDF : Electricité de France
EES : Évaluation Environnementale Stratégique
EnR : Énergie Renouvelable
EPCI : Établissement Public de Coopération Intercommunale
FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural
FEDER : Fonds Européen de Développement Régional
FFOM : Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères
GABIR : Gestion Agricole des Biomasses à La Réunion
GES : Gaz à Effet de Serre
IAA : Industries Agro-Alimentaires
ICPE : Installation Classée pour la Protection de l'Environnement
ISDND : Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux
LTECV : Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte
MB : Matière brute (tMB : tonnes de matière brute)
MS : Matière sèche (tMS : tonnes de matière sèche)
OER : Observatoire de l'Énergie de La Réunion
OMR : Ordures Ménagères Résiduelles
ONF : Office National des Forêts
ORC : Organic Rankine Cycle – Cycle Organique de Rankine
PCAET : Plan Climat Air Énergie Territoriale
PCI : Pouvoir Calorifique Inférieur
POE : Programme Opérationnel Européen
PNR : Parc National de La Réunion
PPE : Programmation Pluriannuelle de l'Énergie
PPGDND : Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux
PRERURE : Plan Régional des Énergies Renouvelables et de l'Utilisation Rationnelle de l'Énergie
PRFB : Programme Régional Forêt et Bois
PRPGD : Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets
SAR : Schéma d'Aménagement Régional
SNBC : Stratégie National Bas Carbone
SNMB : Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse
SRB : Schéma Régional Biomasse
STEU : Station d'Épuration des Eaux Usées
STEP : Station d'Épuration
TCO : Territoire de la Côte Ouest
ZNI : Zone Non Interconnectée

I. Contexte général du Schéma Régional Biomasse

1. Cadre du SRB

I.1.1. Cadre réglementaire : codifications, échéances, objectifs et hiérarchie

Issu de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) et évoluant dans le cadre du développement de l'économie circulaire, le Schéma Régional Biomasse est codifié par les articles L. 222-3-1 ainsi que par les articles D. 222-8 à 14 du Code de l'environnement. Il est réglementé pour application par le décret n° 2016-1134 du 19 août 2016 relatif à la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse et aux schémas régionaux biomasse.

Le SRB, en lien avec la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse, doit être élaboré au plus tard 18 mois après la promulgation de la LTECV et sera révisé a minima tous les 6 ans, parallèlement à la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE).

Elaboré conjointement par l'Etat et la Région Réunion, le SRB définit des objectifs de développement de la biomasse-énergie dans le but de tendre vers un mix énergétique régional allouant une part plus importante aux énergies renouvelables.

En ce sens, le Schéma Régional Biomasse de la Région Réunion constitue le plan de développement de la biomasse de la PPE Réunion au titre de l'article L. 141-5 du Code de l'énergie.

Le contexte réunionnais est particulier du fait de l'appartenance de l'île à la catégorie des « zones non interconnectées » (ZNI) au réseau métropolitain, d'une forte dépendance aux importations d'énergies fossiles (86,6% en 2016¹) dans son mix énergétique et de sa volonté, tel que prévu dans la LTECV pour les ZNI, d'atteindre une autonomie énergétique à l'horizon 2030.

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

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

En effet, la biomasse doit prioritairement être mobilisée pour :

1. La satisfaction des besoins alimentaires (besoins théoriquement couverts au niveau mondial à l'horizon 2050 d'après le rapport « Alimentation », FAO²)
2. La valorisation agricole (compostage, épandage...), les matériaux et la chimie (priorité majeure à l'économie bas-carbone dans le cadre du développement durable)
3. L'énergie sachant que l'utilisation de la biomasse pour l'énergie doit être prise en compte en dernier ressort pour une optimisation de la matière mobilisable

Le contenu du Schéma Régional Biomasse et des hypothèses de calculs établies évaluent ainsi un gisement en biomasse dit « potentiel », et un gisement en biomasse dit « mobilisable » pour une valorisation énergétique.

I.1.2. Articulations avec les politiques publiques

Comme mentionné dans le décret cité dans la partie précédente, l'élaboration du Schéma Régional Biomasse s'articule avec des plans et programmes suivants :

- La Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse (SNMB) publiée par arrêté le 26 février 2018
- Le Schéma Régional d'Aménagement (SAR) approuvé le 22 novembre 2011
- Le Schéma Régional Climat Air Énergie approuvé le 18 décembre 2013
- La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) adoptée le 12 avril 2017, en cours de révision
- Le Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux (PPGDND) approuvé le 21 juin 2016
- Le Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) en cours d'élaboration
- Le Programme Régional Forêt Bois (PRFB) prévu pour 2018

1 Bilan Énergétique Île de La Réunion 2016

2 Food and Agriculture Organization of the United Nations



Figure 1 : Articulation du SRB avec d'autres plans et schémas

2. Contenu du Schéma Régional Biomasse

Le décret n° 2016-1134 du 19 août 2016 relatif à la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse et aux schémas régionaux biomasse définit le contenu du SRB comme suit :

« **Art. D. 222-8.**-Le schéma régional biomasse porte sur les échéances des périodes définies par la programmation pluriannuelle de l'énergie mentionnée à l'article L. 141-1 du code de l'énergie et sur celles assignées à la politique énergétique nationale à l'article L. 100-4 du même code.

Art. D. 222-9. - Le schéma régional biomasse comprend :

- 1° Un rapport analysant la situation de la production, de la mobilisation et de la consommation de biomasse, les politiques publiques ayant un impact sur cette situation, et leurs perspectives d'évolution
- 2° Un document d'orientation.

Art. D. 222-10. - Le rapport mentionné au 1° de l'article D. 222-9 comprend :

- 1° Une estimation, à la date de son établissement, de la production régionale des catégories de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique, de leur mobilisation et de l'utilisation qui en est faite pour des usages énergétiques et non énergétiques, ainsi qu'un récapitulatif des éléments portant sur la biomasse

figurant dans les diagnostics et objectifs des plans climat-air-énergie territoriaux prévus à l'article L. 229-26 ;

- 2° Un rappel des objectifs mentionnés au 6° de l'article D. 211-3 du code de l'énergie et de leur déclinaison au niveau de la région³ ;
- 3° Un récapitulatif des politiques et mesures sectorielles régionales ou infrarégionales ayant un impact sur l'évolution des ressources de biomasse non alimentaire, sur leur mobilisation et sur la demande en biomasse non alimentaire ;
- 4° Une évaluation des volumes de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique mobilisables aux échéances considérées par le schéma, tenant compte des leviers et contraintes technico-économiques, environnementales et sociales, notamment celles liées au transport. La répartition de ces volumes est figurée sur des cartes permettant de distinguer les territoires des établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre.

Art. D. 222-11. - Le document d'orientation mentionné au 2° de l'article D. 222-9 définit :

- 1° Des objectifs quantitatifs de développement et de mobilisation des ressources de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique pour satisfaire les besoins des filières énergétiques et non énergétiques, comprenant des trajectoires indicatives pour les échéances considérées ;
Pour le secteur forestier, aux échéances considérées par le programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'[article L. 122-1 du code forestier](#), les objectifs mentionnés au précédent alinéa sont ceux fixés par ce programme ; pour la filière biomasse issue de déchets à usage énergétique, aux échéances considérées par le plan régional de prévention et de gestion des déchets mentionné aux articles L. 541-13 et L. 541-14 du code de l'environnement, ils sont ceux fixés par ce plan ;
- 2° Les mesures régionales ou infra-régionales nécessaires pour atteindre les objectifs définis au 1°, en tenant compte des orientations et actions fixées par le programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 121-2-2 du code forestier ;
- 3° Les modalités d'évaluation et de suivi de sa mise en œuvre, comprenant la mise en place d'indicateurs. »

³ Correspondent aux objectifs de production et de mobilisation des ressources de biomasse susceptibles d'avoir un usage énergétique

3. Procédure de validation du schéma

Le Schéma Régional Biomasse est approuvé par délibération du Conseil Régional et validé par publication d'un arrêté préfectoral. Les étapes sont les suivantes :

	MOMENTS CLES	DATES
Phase de démarrage	Comité de pilotage 1	9 juin 2017
	Formation SRB	22 et 23 août 2017
Phase 1 : Rapport d'état des lieux	Comité technique 1	26 juin 2017
	Comité de pilotage 2	1 ^{er} septembre 2017
Phase 2 : Documents d'orientation	Ateliers d'orientation	27 septembre 2017
	Comité technique 2	10 novembre 2017
	Comité de pilotage 3	1 ^{er} décembre 2017
Evaluation Environnementale et Stratégique		Du 10 novembre 2017 au 1 ^{er} décembre 2017
Validations préalables aux consultations	Comité stratégique de pilotage 1	11 décembre 2017
	Consultation des acteurs du SRB	Du 28 décembre 2017 au 29 janvier 2018
	Comité de pilotage 4	21 février 2018
	Avis de la Commission Aménagement Développement Durable Energie (CADDE 1)	23 mai 2018
	Comité stratégique de pilotage 1	21 août 2018
	Avis du Conseil Economique, Social et Environnemental Régional (CESER)	1 mars 2019
	Avis du Conseil de la Culture, de l'Education et de l'Environnement (CCEE)	06 mars 2019
	Assemblée Plénière (Arrêt du SRB)	29 mars 2019
Consultation et validation finale	Assemblée Plénière 2 (Arrêt du SRB) – actualisation des éléments de la PPE révisée	25 novembre 2020
	Avis de l'Autorité Environnementale (3 mois)	Courrier de saisine de l'AE de la Région daté du 20 mai 2019 adressé au Préfet
	Consultation du public et intégration des remarques	courant 2021
	Etat/Région : validation finale Préparation de la déclaration environnementale	
	Avis de la Commission Aménagement Développement Durable Energie (CADDE 2)	
	Assemblée Plénière 3	
Validation par Arrêté Préfectoral Publication de la déclaration environnementale		
Evaluation et révision du SRB		Horizon 2023 – au plus tard 6 ans après l'adoption

Tableau 1 : Planning de validation du Schéma Régional Biomasse

Le document est publié sur les sites internet du Conseil Régional et de la Préfecture.

4. Gouvernance du SRB

L'élaboration du Schéma Régional Biomasse est assurée par la collaboration entre cinq instances :

- Le comité de pilotage, composé de l'Etat (SGAR, DEAL, DAAF), de l'ADEME, de la Région Réunion et du Conseil Général de La Réunion valide la méthodologie, les résultats et le contenu et propose la composition du comité technique.
- Le comité technique, composé des différents représentants et experts des filières concernées par le SRB, fournit les données et la matière pour son élaboration, donne des avis sur les travaux, la méthodologie et les rendus des différentes phases.
- Le comité stratégique de la Gouvernance énergie de la Réunion, donne un avis sur le document finalisé.
- La SPL Energies Réunion assure l'assistance à la maîtrise d'ouvrage ayant en charge la réalisation technique, la rédaction et l'animation des différents groupes de travail.
- Le bureau d'étude Cyathéa est en charge de l'évaluation environnementale stratégique dite EES.

5. Objectifs de la Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse (SNMB)

I.5.1. Articulation du SRB avec la SNMB

Le territoire français disposant d'une importante ressource en biomasse, la SNMB, également issue de la LTECV, a pour ambition, d'une part, de développer les externalités positives liées à la mobilisation et l'utilisation de la biomasse énergie dans le but de permettre une meilleure indépendance énergétique du territoire (métropole et outre-mer) et, d'autre part, de prendre en compte la nécessité de développer des filières compétitives et rémunératrices pour les producteurs de biomasse ainsi que l'ensemble de la chaîne de valeur.

Il s'agit d'une stratégie de « mobilisation » et non de « valorisation » de la biomasse, la SNMB n'a de ce fait pas de prise opérationnelle directe sur les usages des ressources et leur articulation. Cependant, l'articulation des usages constituant le fil conducteur de ce projet, la SNMB, de par son suivi annuel, a l'objectif de répondre aux questions d'approvisionnement des installations et de veiller au respect de la hiérarchie des usages de la biomasse ainsi que leur harmonie, notamment en cas de détérioration des conditions environnementales et économiques d'approvisionnement pour un utilisateur en particulier.

La production de biomasse concerne en premier lieu les territoires dont est issue cette biomasse, d'où l'intérêt d'en décentraliser la politique et de la décliner à l'échelle régionale par le biais du SRB dont la visée est d'en déterminer les aspects opérationnels d'un point de vue énergétique (c'est-à-dire d'établir les objectifs de mobilisation des ressources de biomasse susceptibles d'avoir un usage énergétique).

I.5.2. Les catégories de biomasse de la SNMB et leurs déclinaisons réunionnaises

Dans le document Projet de Stratégie Nationale de Mobilisation de la Biomasse du 9 mai 2017, sont séparées les biomasses françaises selon les catégories suivantes :

- la biomasse forestière,
- la biomasse agricole,
- les effluents d'élevage,
- la biomasse liée aux co-produits et déchets.

C'est sur cette base que l'état des lieux du Schéma Régional Biomasse est établi, en apportant la sous-catégorisation supplémentaire suivante à la biomasse liée aux co-produits et déchets :

- biomasse issue du secteur industriel,
- biomasse issue du secteur urbain et des collectivités.

6. La Programmation Pluriannuelle pour l'Énergie

I.6.1. Rappel des objectifs de la PPE en lien avec le SRB

I.6.1.1. *PPE 2016-2023*

La Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE) est en lien avec le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE), outil stratégique dans le secteur des énergies renouvelables, et en constitue son volet « énergie ».

Le SRCAE contient des orientations permettant : l'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets, l'atteinte des normes de qualité de l'air. Il y est aussi inscrit les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération, ainsi que la mise en œuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique telles que les unités de cogénération, notamment alimentées à partir de biomasse, conformément aux objectifs issus de la législation européenne relative à l'énergie et au climat.

La PPE de la Réunion, élément fondateur de la transition énergétique, est un outil de définition de la stratégie énergétique de l'île.

De par son insularité, l'approvisionnement énergétique de La Réunion est contraint et repose sur les énergies fossiles importées à hauteur de 86,6%⁴ dont :

- 62% pour les produits pétroliers,
- 36% pour le charbon,
- 2% pour le gaz butane.

La PPE fixe donc des objectifs de développement des énergies renouvelables pour substituer progressivement les énergies fossiles et atteindre une autonomie énergétique avec un mix 100% renouvelable en 2030, conformément aux ambitions de la LTECV. Parmi ces objectifs, certains plus spécifiques concernent la biomasse et sa valorisation énergétique par différentes filières : la combustion, la méthanisation et la gazéification.

La combustion

L'enjeu est de substituer les énergies fossiles par des ressources en biomasse (par exemple la bagasse et/ou les déchets verts) comme vecteur énergétique.

Les objectifs sont d'atteindre une part d'électricité produite par la biomasse dans les centrales à combustion de 25% en 2018 et de 53% en 2023, ce qui représente une augmentation de 100 GWh en 2018 et 481 GWh en 2023 par rapport à l'électricité produite en 2013.

Une convention entre la région et Albioma a également été signée dans la but d'assurer le remplacement progressif d'une part de charbon de combustion en ressources biomasse mobilisables sur l'île de la Réunion, compte tenu de la hiérarchie des usages et des conditions économiques.

La méthanisation

L'enjeu est de développer la filière méthanisation sur le territoire et, pour ce faire, d'identifier et de qualifier le potentiel de production, les acteurs concernés ainsi que d'améliorer la maîtrise du gisement et de toute la logistique associée.

Les objectifs sont une augmentation de puissance électrique installée de +2,5 MW pour 2018 puis +6 MW pour 2023 par rapport à 2013.

La gazéification

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

Les objectifs sont une augmentation de puissance électrique installée de +1 MW pour 2018 puis +4 MW pour 2023 par rapport à 2013.

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

Tableau 2 : Objectifs inscrits dans la Programmation Pluriannuelle de l'Energie 2016-2023 pour la biomasse

I.6.1.2. PPE 2019-2028 révisée et prévisions futures

En 2018, la PPE est entrée en révision pour établir une nouvelle période s'étalant de 2019 à 2028. Les objectifs prévus impliquant la biomasse énergie, qui restent à confirmer, seraient les suivants :

Filière	Objectifs 2023	Objectifs 2028
Bagasse et autres biomasses valorisées en CT	+200 MWe Conversion 100% biomasse (locale/importée)	
Cogénération - combustion	+1 MWe par rapport à 2018 (combustion palettes – déchets verts)	+0,4 MWe par rapport à 2023 boues de step)
Cogénération - gazéification	+0,2 MW par rapport à 2016 (gazéification bois, effluents d'élevage)	+4 MWe par rapport à 2023 (canne fibre) +0,4MWe par rapport à 2023 (palettes)
Méthanisation	+ 2,2 MWe par rapport à 2016	Méthanisation des biodéchets ménagers (issus de la collecte sélective rendue obligatoire en 2025)
Valorisation chaleur	+1 MWth par rapport à 2018	

Tableau 3 : Objectifs prévus dans la future PPE 2019-2028

Les objectifs quantitatifs en terme de puissance se basent sur des projets existants connus pour chaque filière justifiant la baisse des objectifs pour certaines (méthanisation, gazéification).

D'après la PPE 2019-2028 :

- Une conversion totale des centrales thermiques est prévue dès 2023, substituant ainsi le charbon par de la biomasse-énergie. La priorité sera donnée à la mobilisation de la biomasse locale mais, dans un premier temps, ne pouvant pas totalement subvenir aux besoins des centrales, une part importée (type plaquette de bois) est envisagée. La puissance convertie sera de 190MWe en campagne sucrière et de 200MWe hors campagne sucrière.
- La filière gazéification est remplacée et élargie à une filière cogénération regroupant aussi bien des projets de gazéification que des projets de combustion ayant pour but une production d'électricité.
- La méthanisation des biodéchets ménagers est prévue pour 2028 et fait suite à l'obligation réglementaire de collecte sélective des biodéchets ménagers devant s'appliquer à l'ensemble du territoire à partir de 2025.
- Une filière pour la valorisation de chaleur est ajoutée car il existe un besoin sur l'île, notamment dans certains procédés industriels. L'utilisation de biomasse en combustible pourrait substituer à l'utilisation actuelle d'énergies fossiles.
- Dans le cadre du comité de transformation agricole installé par le Préfet sur demande du Président de la République, un des axes de travail identifié est la canne énergie. La Région Réunion et le Conseil Départemental ont lancé une étude macro-économique sur une filière de valorisation de la canne fibre à La Réunion dont les résultats sont attendus au troisième trimestre 2020. Le scénario maximaliste étudié la conversion de la filière canne sucre en filière canne fibre approvisionnant les centrales thermiques existantes. Une deuxième phase de recherche et développement devra approfondir les résultats de l'étude macro-économique et apporter des réponses aux questions en suspens :
 - Expérimentation de culture
 - Préparation du combustible
 - Processus industriels
 - Analyses socio-territoriales

(A titre de commentaire : biométhanisation domestique

les conditions climatiques de la Réunion permettraient le développement de système type biométhanisation domestique. Ces systèmes permettraient à l'échelle individuelle de produire du gaz de cuisson et de réduire les déchets. Cependant ce type d'installation est soumis actuellement au régime de la déclaration ICPE, il conviendrait de lever tous les risques pour les usagers dans le respect de la réglementation.)

A titre d'information, ci-dessous la liste des projets biomasse répertoriés dans le cadre de la PPE révisée sur 2019-2028 :

- **Conversion** charbon à la biomasse et aux CSR – Albioma
- **Cogénération**
 - **Combustion de biomasse :**
 - 1 projet de combustion de boues de STEP
 - projet combustion de déchets verts + palettes
 - **Gazéification :**
 - 4 projets de gazéification de biomasse
- **Valorisation de la canne fibre :** projet expérimental de valorisation de la canne fibre : +4 MW par rapport à 2016
- **Méthanisation :**
 - 1 projet de méthanisation de vinasses
 - 3 projets de méthanisation agricole et territoriale
 - 1 projet de méthanisation de biodéchets (biogaz valorisé dans les UVE de CSR)
- **Valorisation chaleur :**
 - production de chaleur industrielle

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

En revanche, contrairement aux régions métropolitaines, aucun objectif précis de mobilisation de la biomasse n'est précisé pour ces échéances.

Les objectifs retenus dans ce schéma sont ceux inscrits dans la PPE non révisée couvrant la période 2013-2023.

I.6.2. Evaluation des besoins en biomasse à l'échelle de La Réunion

Dans le cadre de la PPE 2016-2023, des objectifs, cités précédemment, ont été fixés en matière de puissances installées et de production énergétique futures à partir de la biomasse, suivant des procédés différents (combustion, méthanisation, gazéification).

Les graphiques suivants illustrent ces objectifs de puissance et d'énergie produites cumulées sur toutes les filières biomasse.

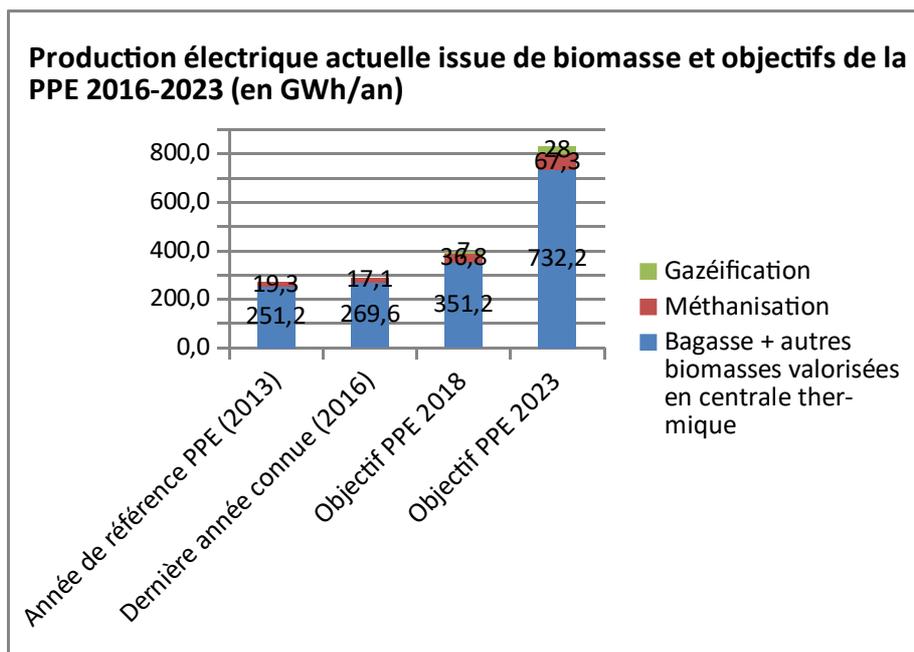


Figure 2 : Objectifs d'augmentation d'énergie à produire à partir de biomasse d'après la PPE 2016-2023

Le tableau ci-dessous présente les totaux en puissance cumulée installée et en production électrique issue de biomasse-énergie (incluant combustion bagasse-biomasse, méthanisation et gazéification), ainsi que les objectifs PPE.

	Année de référence PPE (2013)	Dernière année connue (2016)	Objectifs PPE 2018	Objectifs PPE 2023
Total puissance cumulée utilisant de la biomasse (MW)	213	214	222	233
Total énergie produite issue de biomasse (GWhe/an)	270,5	286,7	395	827,5

Tableau 4 : Evolution des puissances cumulées et de l'énergie produite à partir de biomasse suivant les objectifs PPE 2016-2023

L'estimation des besoins en biomasse pour répondre à ces objectifs est spécifique à chaque filière :

- Pour la **filière méthanisation**, vu la diversité du gisement méthanisable, il est difficile de quantifier le besoin en tonnage de matière brute. Les besoins peuvent cependant être exprimés en volume de méthane issu de la décomposition de ce gisement : une augmentation des puissances installées de 2,5 MW pour 2018 et de 6 MW pour 2023 par rapport à 2014 correspondent respectivement à une augmentation de 10 millions et 24 millions de m³ de biogaz⁵, soit l'équivalent de 10 et 24 fois la production de l'unité de méthanisation du Grand Prado.
- Pour les **filières combustion en centrale thermique et gazéification**, le gisement est également disparate. Les besoins peuvent cependant être exprimés en équivalent tonne de bois brut : en prenant en compte une augmentation de 100 GWh en 2018 et 481 GWh en 2023 par rapport à 2014 pour la combustion et une augmentation de 1MW en 2018 et 4MW en 2023 installée pour la gazéification, cela correspond respectivement à 348 000 et 1.7 millions de tonnes de bois brut à 25% d'humidité⁶.

⁵ Avec un PCI de 9.94kWh/m³ de méthane, 7000h/an de fonctionnement et un taux de 50% de méthane dans le biogaz

⁶ Avec un PCI de 1500kWh/tonne de bois à 25% d'humidité et un rendement de 20% en gazéification (7000h/an de fonctionnement) et en combustion

7. Politiques et mesures sectorielles régionales ou infrarégionales impliquées

I.7.1. POE FEDER 2014-2020

La Région est autorité de gestion des fonds FEDER 2014-2020. Il s'agit d'un changement pour une gestion directe plus efficace, plus lisible, plus cohérente en direction des chefs d'entreprises locaux et des porteurs de projets, une avancée pour tous les Réunionnais. La Région a mise en place une nouvelle organisation autour de 4 Guichets thématiques qui instruisent directement les dossiers des porteurs de projets et apportent un service d'aide et de conseil aux porteurs de projets :

- Entreprises et Développement Touristique
- Recherche, Développement Technologique, Innovation
- Investissements d'Éducation, de Formation et d'Inclusion Sociale
- Infrastructures, Développement Durable, Énergie

Le Guichet « Infrastructures, Développement Durable, Énergie » s'occupe de tous les projets structurant avec l'aménagement du territoire et les nouvelles énergies. La fiche action 4.02 « Promouvoir les projets de valorisation des énergies renouvelables, notamment de la biomasse et du biogaz ». Cette action vise à augmenter la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique de l'île que ce soit sur le volet électricité ou plus globalement énergétique. Les ressources de biomasse sont particulièrement visées avec une valorisation en biogaz possible et souhaitée.

I.7.2. FEADER

Instrument financier de la politique européenne de développement rural, le Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural (FEADER) contribue au développement des territoires ruraux et à un secteur agricole et forestier plus équilibré, plus résilient face au changement climatique, plus compétitif et plus innovant.

Décliné au travers du programme de développement rural de La Réunion pour la période 2014-2020, on peut retenir que le FEADER s'emploie à :

- Développer l'utilisation efficace de l'énergie dans l'agriculture et la transformation alimentaire ;
- Faciliter la fourniture et l'utilisation de sources d'énergie renouvelables, de sous-produits, des déchets, des résidus et d'autres matières premières non alimentaires à des fins de bioéconomie ;
- Augmenter la production de bois d'œuvre ou énergie pour la filière locale et faciliter son exploitation.

A La Réunion, ce programme finance par ailleurs le retour au sol de la paille de canne (Mesure Agro-Environnementale et Climatique MAEC « épillage », financé à 75 % par le FEADER et 25 % par le Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Forêt).

I.7.3. CPER 2015-2020

Outil économique à portée générale, le Contrat de Plan Etat/Région 2015-2020 de La Réunion ne mentionne pas explicitement le terme « biomasse » mais l'intègre plus globalement dans deux objectifs :

- diminuer la consommation des ressources énergétiques fossiles
- avancer sur la problématique des déchets à la Réunion

Dans cette perspective, de plus en plus de filières, comme l'agriculture, réfléchissent à la mise en place de démarches d'économie circulaire. Les déchets sont également envisagés comme une source potentielle d'énergie ou de substitution à certaines importations (engrais organiques en remplacement d'engrais chimiques...).

Les actions du CPER peuvent avoir des impacts directs et indirects sur le **gisement de la biomasse, la valorisation de cette biomasse et les actions de soutien à la recherche et au développement.**

Plus précisément, ces actions prennent différentes formes :

- accompagnement dans la gestion et la valorisation des déchets,
- soutien à des projets de valorisation d'énergies renouvelables,
- promotion de la transition énergétique,
- modernisation de l'agriculture et de l'industrie agro-alimentaire (filiale canne),
- identification, quantification et localisation des ressources énergétiques locales,
- développement des technologies de valorisation et de stockage des énergies renouvelables adaptés aux contraintes réunionnaises.
-

I.7.4. SRCAE et PPE

La PPE est le volet énergie du SRCAE.

Le contenu de la PPE a été développé précédemment au paragraphe 1.6.

I.7.5. PCAET

Issu de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV), le Plan Climat Air Énergie Territorial (PCAET) est défini à l'article L. 222-26 du code de l'environnement et précisé aux articles R. 229-51 à R.221-56.

Le PCAET constitue un document-cadre de la politique énergétique et climatique d'une collectivité, et peut être considéré comme un projet territorial de développement durable dont la finalité est la lutte contre le changement climatique et l'adaptation du territoire.

La mise en place des PCAET est confiée aux Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) à fiscalité propre de plus de 20 000 habitants pour une durée de 6 ans. Sur l'île de La Réunion, il s'agit de la Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion (CINOR), de la Communauté Intercommunale Réunion Est (CIREST), de la Communauté Intercommunale des Villes Solidaires (CIVIS), du Territoire de la Côte Ouest (TCO) et de la Communauté d'Agglomération du Sud (CASUD).

À la fois stratégique et opérationnel, il prend en compte l'ensemble de la problématique climat-air-énergie autour de plusieurs axes d'actions :

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

A ce titre, les PCAET constituent de nouveaux outils à l'échelle territoriale pour soutenir les projets mettant en œuvre les énergies renouvelables ou exploitant les ressources locales comme la biomasse.

I.7.6. Tarifs de rachat de l'électricité d'origine biomasse : appels d'offre CRE, contrats de gré à gré et obligations d'achat

A ce jour, les tarifs d'achat de l'électricité issus de biogaz ou d'autres biomasses dans les ZNI ne sont plus réglementés par des obligations d'achat et aucun appel d'offre de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRÉ) n'a été lancé sur les projets de production électrique utilisant de la biomasse dans ces ZNI.

Ainsi, l'ensemble des projets de méthanisation, combustion ou gazéification doivent donc faire l'objet d'une demande de contrat en gré à gré auprès de la CRÉ. Cette démarche consiste à établir un dossier comprenant l'ensemble des données techniques, économiques et financières du projet afin de justifier le tarif d'achat demandé. Le contrat est ensuite conclu pour une durée de 20 ans.

I.7.7. Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD)

La loi NOTRe du 07 août 2015 confie aux régions de nouvelles compétences pour élaborer un Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD). Ce plan unique qui regroupe les Déchets Ménagers et Assimilés, les Déchets des Activités Économiques et les déchets du BTP, inclut également un plan régional d'action en faveur de l'économie circulaire.

Le décret d'application relatif au Plan Régional de Prévention et de Gestion des Déchets (PRPGD) a été publié le 17 juin 2016. A cet effet, la Région est accompagnée d'une mission d'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) pour l'élaboration du plan régional, dont les travaux ont démarré depuis le début de l'année 2017.

I.7.8. Le Programme Régional Forêt Bois (PRFB)

Le Programme Régional de la Forêt et du Bois (PRFB), défini par le décret n°2015-666 du 10 juin 2015, est élaboré pour une durée maximale de dix ans.

Il fixe les orientations de gestion forestière durable dont celles relatives aux itinéraires sylvicoles dans lesquelles s'inscrivent les directives, schémas et documents de gestion des bois et forêts. Il détermine également les conditions nécessaires au renouvellement des peuplements forestiers, notamment au regard de l'équilibre sylvo-cynétique.

En matière d'enjeux environnementaux et sociaux, il définit l'ensemble des orientations à prendre en compte dans la gestion forestière à l'échelle régionale et interrégionale, notamment celles visant à assurer la compatibilité de cette politique avec les orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques prévues à l'article L. 371-2 du code de l'environnement, avec le schéma régional de cohérence écologique prévu à l'article L. 371-3 de ce code ainsi qu'avec les orientations prévues dans les déclinaisons régionales de la stratégie nationale pour la biodiversité et du plan national d'adaptation au changement climatique.

En matière d'économie de la filière forêt-bois, il indique notamment les éléments et caractéristiques pertinents de structuration du marché à l'échelle régionale et interrégionale afin d'adapter les objectifs de développement et de commercialisation des produits issus de la forêt et du bois ainsi que les besoins de desserte pour la mobilisation du bois.

Il indique également les éléments et caractéristiques nécessaires à la prévention de l'ensemble des risques naturels, en cohérence avec les plans départementaux ou interdépartementaux prévus aux articles L.562-1 du code de l'environnement et L.133-2 du présent code.

La publication du PRFB de la Réunion est prévue courant 2ème semestre 2020

II. Méthodologie

1. Méthodologie globale

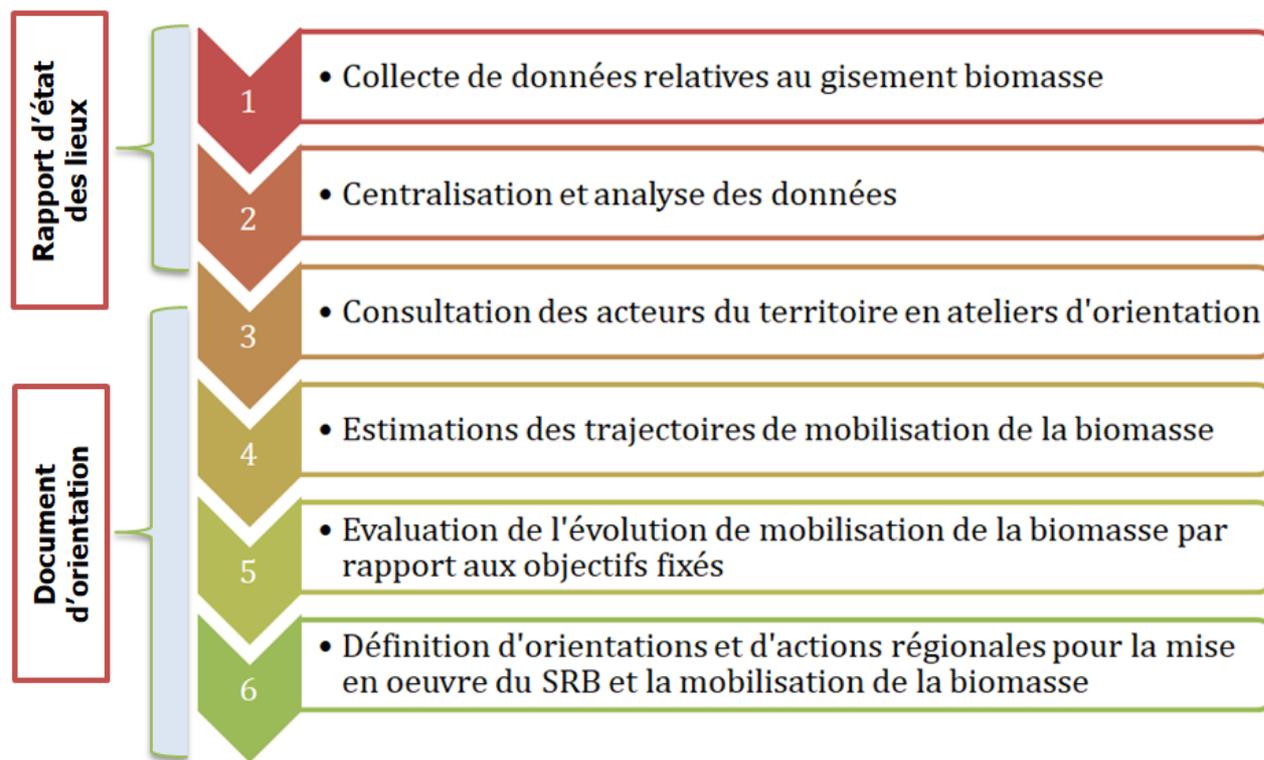


Figure 3 : Méthodologie globale pour l'élaboration du SRB

II.1.1. Pilotage et gouvernance

Un groupe de travail constitué de la Région Réunion, de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DEAL), de l'Agence de la Maîtrise de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) et de la Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt (DAAF) a été créé dans le but d'échanger sur les données disponibles, les acteurs à contacter, les hypothèses à choisir et également d'organiser les différents comités de pilotage et comités techniques ainsi que de commenter et pré-valider les travaux.

Le SRB a démarré en juin 2017 à l'issue d'un premier comité de pilotage.

Un premier comité technique avec les acteurs du secteur a permis de connaître les principaux gisements à inscrire dans le schéma et de les inviter à communiquer à l'élaboration de l'état des lieux. La phase d'état des lieux a été validée et clôturée par un second comité de pilotage.

Des ateliers d'orientation et un second comité technique ont permis de consulter les acteurs du secteur pour l'élaboration des actions et mesures à mettre en place dans le document d'orientation. La phase d'orientation a été validée et clôturée par un troisième comité de pilotage.

L'ensemble du projet a ensuite été revu par le comité stratégique de pilotage pour avis. Le projet a été arrêté lors d'un quatrième et dernier comité de pilotage.

Le projet a ensuite pu suivre les phases successives pour la validation d'un schéma régionale (assemblée plénière, consultation du public...)

II.1.2. Planning

	MOMENTS CLES	DATES
Phase de démarrage	Comité de pilotage 1	9 juin 2017
	Formation SRB	22 et 23 août 2017
Phase 1 : Rapport d'état des lieux	Comité technique 1	26 juin 2017
	Comité de pilotage 2	1 ^{er} septembre 2017
Phase 2 : Documents d'orientation	Ateliers d'orientation	27 septembre 2017
	Comité technique 2	10 novembre 2017
	Comité de pilotage 3	1 ^{er} décembre 2017
Evaluation Environnementale et Stratégique		Du 10 novembre 2017 au 1 ^{er} décembre 2017
Validations préalables aux consultations	Comité stratégique de pilotage 1	11 décembre 2017
	Consultation des acteurs du SRB	Du 28 décembre 2017 au 29 janvier 2018
	Comité de pilotage 4	21 février 2018
	Avis de la Commission Aménagement Développement Durable Energie (CADDE 1)	23 mai 2018
	Comité stratégique de pilotage 1	21 août 2018
	Avis du Conseil Economique, Social et Environnemental Régional (CESER)	1 mars 2019
	Avis du Conseil de la Culture, de l'Education et de l'Environnement (CCEE)	06 mars 2019
	Assemblée Plénière (Arrêt du SRB)	29 mars 2019
	Assemblée Plénière 2 (Arrêt du SRB) – actualisation des éléments de la PPE révisée	25 novembre 2020
Consultation et validation finale	Avis de l'Autorité Environnementale (3 mois)	Courrier de saisine de l'AE de la Région daté du 20 mai 2019 adressé au Préfet
	Consultation du public et intégration des remarques	courant 2021
	Etat/Région : validation finale Préparation de la déclaration environnementale	
	Avis de la Commission Aménagement Développement Durable Energie (CADDE 2)	
	Assemblée Plénière 3	
	Validation par Arrêté Préfectoral Publication de la déclaration environnementale	
Evaluation et révision du SRB		Horizon 2023 – au plus tard 6 ans après l'adoption

Figure 4 : Planning de réalisation et de validation du SRB

2. Rapport d'état des lieux

II.2.1. Décret

Ci-dessous un extrait du décret n° 2016-1134 du 19 août 2016 relatif à la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse et aux schémas régionaux biomasse qui définit le rapport d'état des lieux de ces mêmes schémas.

Art. D. 222-10. - Le rapport mentionné au 1° de l'article D. 222-9 comprend :

- 1° Une estimation, à la date de son établissement, de la production régionale des catégories de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique, de leur mobilisation et de l'utilisation qui en est faite pour des usages énergétiques et non énergétiques, ainsi qu'un récapitulatif des éléments portant sur la biomasse figurant dans les diagnostics et objectifs des plans climat-air-énergie territoriaux prévus à l'article L. 229-26 ;
- 2° Un rappel des objectifs mentionnés au 6° de l'article D. 211-3 du code de l'énergie et de leur déclinaison au niveau de la région⁷ ;
- 3° Un récapitulatif des politiques et mesures sectorielles régionales ou infrarégionales ayant un impact sur l'évolution des ressources de biomasse non alimentaire, sur leur mobilisation et sur la demande en biomasse non alimentaire ;

⁷ Correspondent aux objectifs de production et de mobilisation des ressources de biomasse susceptibles d'avoir un usage énergétique

- 4° Une évaluation des volumes de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique mobilisables aux échéances considérées par le schéma, tenant compte des leviers et contraintes technico-économiques, environnementales et sociales, notamment celles liées au transport. La répartition de ces volumes est figurée sur des cartes permettant de distinguer les territoires des établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre.

II.2.2. Méthode employée

En se basant sur ces indications, une méthodologie de collecte des données a été établie.

Premièrement, une catégorisation des biomasses par secteur a été choisie en se basant sur les catégories générales nationales proposées dans la SNMB, et en adaptant le projet à l'échelle régionale de l'île de la Réunion et de son contexte (tableau de contribution à la SNMB en annexe 5).

Concernant l'évaluation des volumes et des gisements potentiels, les données bibliographiques les plus récentes possibles furent rassemblées.

En l'absence de bibliographie, une prise de contact avec des acteurs spécifiques à chaque filière a été menée et des évaluations moyennant des hypothèses ont été faites.

Une base de données a été construite avec, pour chaque secteur, un tableau faisant figurer :

- les types de biomasses issues de ce secteur
- l'établissement ou l'acteur qui produit cette ressource, sa localisation à l'échelle des EPCI
- les données brutes et leurs unités (c'est-à-dire les données telles qu'elles sont disponibles, avant tout changement d'unité dans le but d'harmoniser les valeurs, par exemple le nombre de repas servis pour les déchets de cantines issues du secteur publique et des collectivités)
- les gisements actuels et projections en tonne de matière brute, tonne de matière sèche ou mètre cube par an.

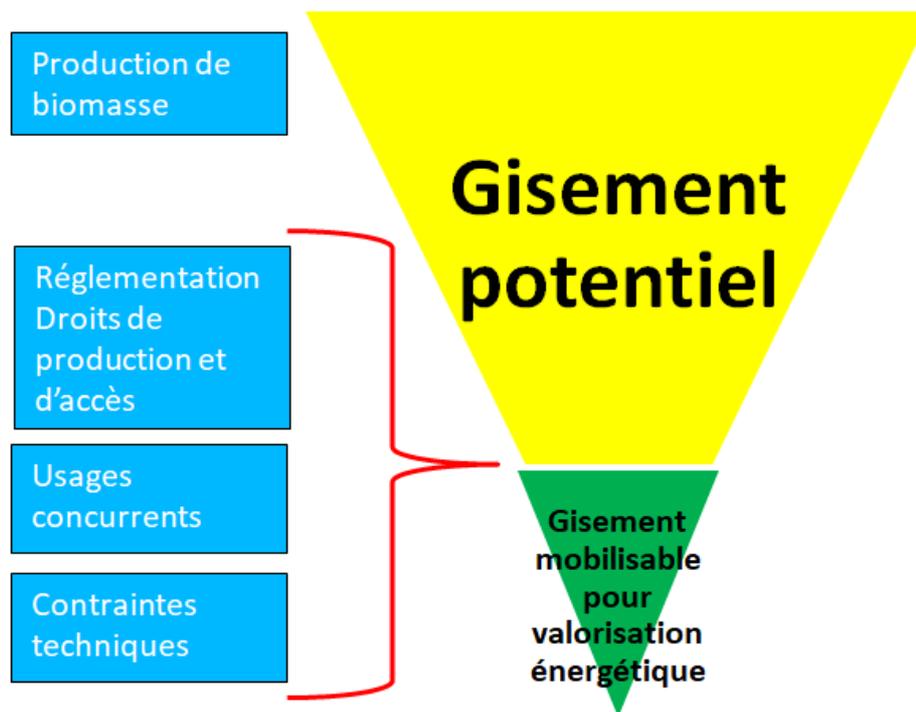


Figure 5 : Définition du gisement potentiel et du gisement mobilisable pour valorisation énergétique

Une distinction a été faite entre le gisement dit « potentiel » et le gisement dit « mobilisable » :

- Le **gisement potentiel** correspond à la quantité d'un type de biomasse produite ;
- Le **gisement mobilisable** correspond au gisement potentiel réduit par la prise en compte de la réglementation spécifique ayant un impact sur le type de biomasse en question, les droits de production et d'accès des différents acteurs, les usages concurrents (hiérarchie des usages et concurrence économique) et les contraintes techniques liées à la mobilisation de cette biomasse.

Le potentiel mobilisable correspond donc au dernier maillon de la chaîne pour estimer ce qui est valorisable énergétiquement.

Les sources (bibliographiques, entretiens), hypothèses retenues et les méthodes de calculs employées étant spécifiques à chaque type de biomasse, les détails figurent dans les parties suivantes, dédiées à l'évaluation des différents gisements.

3. Document d'orientation

II.3.1. Décret

Ci-dessous un extrait du décret n° 2016-1134 du 19 août 2016 relatif à la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse et aux schémas régionaux biomasse qui définit le document d'orientation de ces mêmes schémas.

Art. D. 222-11. - Le document d'orientation mentionné au 2° de l'article D. 222-9 définit :

- 1° Des objectifs quantitatifs de développement et de mobilisation des ressources de biomasse susceptible d'avoir un usage énergétique pour satisfaire les besoins des filières énergétiques et non énergétiques, comprenant des trajectoires indicatives pour les échéances considérées ;
Pour le secteur forestier, aux échéances considérées par le programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'[article L. 122-1 du code forestier](#), les objectifs mentionnés au précédent alinéa sont ceux fixés par ce programme ; pour la filière biomasse issue de déchets à usage énergétique, aux échéances considérées par le plan régional de prévention et de gestion des déchets mentionné aux articles L. 541-13 et L. 541-14 du code de l'environnement, ils sont ceux fixés par ce plan ;
- 2° Les mesures régionales ou infra-régionales nécessaires pour atteindre les objectifs définis au 1°, en tenant compte des orientations et actions fixées par le programme régional de la forêt et du bois mentionné à l'article L. 121-2-2 du code forestier ;
- 3° Les modalités d'évaluation et de suivi de sa mise en œuvre, comprenant la mise en place d'indicateurs.

De plus, d'après le II de l'article L141-5 du Code de l'Énergie précisant les informations mentionnées dans les Programmation Pluriannuelle de l'Énergie pour les Zones Non Interconnectées :

4° (...) La biomasse fait l'objet d'un plan de développement distinct qui identifie les gisements par type de biomasse valorisable et les actions nécessaires pour exploiter ceux pouvant faire l'objet d'une valorisation énergétique.

En ce sens, le Schéma Régional Biomasse de la Région Réunion constitue le plan de développement de la biomasse de la PPE Réunion au titre de l'article L. 141-5 du code de l'énergie pour la période 2019-2028.

II.3.2. Méthode employée

Le document d'orientation du SRB a pour objectif de construire à l'échelle de La Réunion une vision stratégique sur les prochaines années pour développer efficacement les filières de valorisation énergétique de la biomasse en tenant compte des potentialités et des fragilités régionales.

Pour cela, une première partie vise à fixer des objectifs de développement pour la mobilisation des ressources biomasse de manière à mettre en œuvre un scénario régional. Ces objectifs doivent prendre en compte :

- L'identification des gisements et/ou usages clés répertoriés (dans le rapport d'état des lieux du SRB entre autre) ;
- Les potentialités et les fragilités par gisement et usage ;
- La cohérence avec les stratégies nationales et les spécificités présentes localement ;
- La cohérence avec les autres documents, schémas et plan territoriaux impactant la Région Réunion.

Dans un second temps, des actions ou mesures stratégiques sont répertoriés pour atteindre ces objectifs selon la méthode suivante :

- Analyse des opportunités et des dispositifs en place
- Liste des freins par filières et des leviers à mettre en place
- Propositions de trajectoire et d'actions

La dernière partie regroupe les modalités d'évaluation qui ont été établies après concertation ainsi que les indicateurs clés à mesurer pour le suivi de mise en œuvre.

La phase orientation concerne les échéances définies dans la PPE et par la politique énergétique nationale :

- **Horizons issues de la PPE 2018, 2023 et 2028 (pour la PPE révisée)** : projections basées sur les prévisions de projets en cours. En 2018, la PPE 2013-2023 est entrée en révision pour redéfinir les objectifs aux échéances 2023 et 2028 dans le cadre de la nouvelle PPE 2018-2028.
- **2030 et 2050** : peu de données disponibles pour le territoire réunionnais. Issues de la Loi pour la Transition Énergétique et la Croissance Verte (LTECV), les projections à ces échéances prévoient l'autonomie énergétique de l'île à l'échéance 2030.

4. Evaluation environnementale et stratégique

Le SRB est soumis à une évaluation environnementale et stratégique dont le rapport a été établi par le bureau d'étude Cyathéa.

III. Etat des lieux

1. Evaluation des gisements de biomasse potentiels et mobilisables actuels

L'ensemble des sources bibliographiques est regroupé en annexe 2.

III.1.1. Biomasse issue du secteur forestier

Périmètre d'étude

D'après le Schéma Directeur Bois Energie 2014 de La Réunion, huit types d'essence ont été identifiés :

- Le bois de Cryptoméria (*Cryptomeria japonica*), exotique
- Le bois de Tamarin (*Acacia heterophylla*)
- Le bois d'*Acacia mearnsii* (désigné souvent simplement comme « Acacia »), invasif exotique
- Le bois de Filao (*Casuarina* L. – *equisetifolia*, *glauca* et *cunninghamiana*), exotique dont l'invasion est contrôlée par l'ONF
- Le bois d'espèces d'Eucalyptus (*Eucalyptus* L'Hér. – *robusta*, *camaldulensis*, *tereticornis*, *citriodora*), exotiques dont l'invasion est contrôlée par l'ONF
- Le Camphrier (*Cinnamomum camphora*)
- Le Jamrosat (*Syzygium jambos*)
- Le Grévillaire (*Grevillea robusta*)

Les gisements de chaque essence proviennent de forêts publiques (domaniale ou hors domaine) et privées et certaines essences sont séparées selon leur nature :

- Les produits connexes des scieries (Cryptoméria et Tamarin)
- Le bois calciné (Tamarin, Cryptoméria et *Acacia mearnsii*), provenant des forêts brûlées et complémentaires aux gisements de bois verts (avec ou sans régénération selon hypothèse)
- Les sous-produits de l'exploitation pour le bois d'œuvre (Cryptoméria et Tamarin), la ressource la plus importante étant la coupe d'amélioration qui n'est actuellement pas réalisée.

Hypothèses retenues

Pour la biomasse issue du secteur forestier (public et privé) et valorisable en énergie, les gisements en bois d'*Acacia mearnsii*, en bois d'eucalyptus, en produits connexes des scieries issus de Cryptoméria et de Tamarin, en sous-produits de l'exploitation pour le bois d'œuvre issus de Cryptoméria et de Tamarin et en bois de Filao sont retenus.

Les gisements de bois de Jamrosat et de bois de Grévillaire présentent des surfaces très faibles et potentiellement peu significatives (ponctuelles ou périmètres très allongés) et ne sont donc pas pris en compte.

Le gisement de bois de Camphrier présente une répartition ponctuelle et n'est donc pas pris en compte.

Le gisement potentiel correspond au gisement « hypothèses fortes » (ouverture de pistes forestières, pas de concurrence sur la ressource) et le gisement mobilisable pour l'énergie au gisement « hypothèses faibles » (pas d'ouverture de pistes, concurrence maximale possible sur la ressource) figurant dans ce schéma directeur⁸ pour les gisements retenus dans le cadre du SRB.

Il est à noter qu'une étude d'évaluation du potentiel de la ressource biomasse va être réalisée par l'ONF au cours du 1^{er} trimestre 2018 et permettra de préciser l'estimation de ce gisement.

Le taux d'humidité moyen retenu du bois vert est de 40%.

Bilan

Le gisement potentiel de bois comprenant les espèces retenues s'élève donc à 12 607 tMS/an soit 21 012 tMB/an⁹ sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Le gisement mobilisable pour l'énergie s'élève à 5 895 tMS/an soit 9 825 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

⁸ Annexes 4 et 5 du Schéma Directeur Bois Energie 2014 de la Réunion

⁹ Avec une humidité moyenne pour le bois vert de 40%

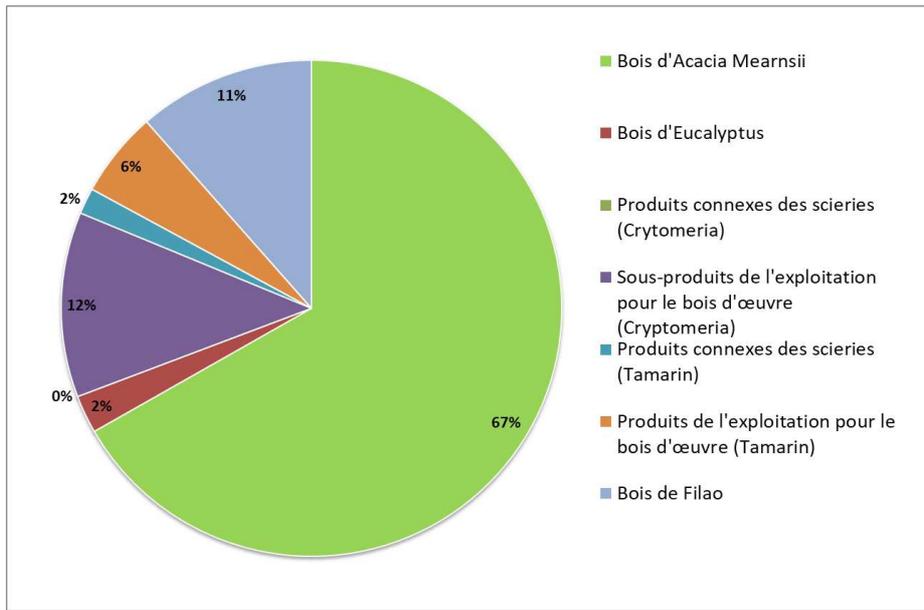


Figure 6 : Contribution des différentes espèces de bois en tMS/an au gisement mobilisable de biomasse issue du secteur forestier

Le gisement mobilisable pour l'énergie est composé à plus de 65% par le gisement d'*Acacia Mearnsii* comme indiqué sur la figure 6, les autres gisements étant beaucoup plus faible. Ceci explique la répartition géographique du gisement indiquée en figure 7 : le gisement d'Acacia est principalement localisé sur le territoire du TCO.

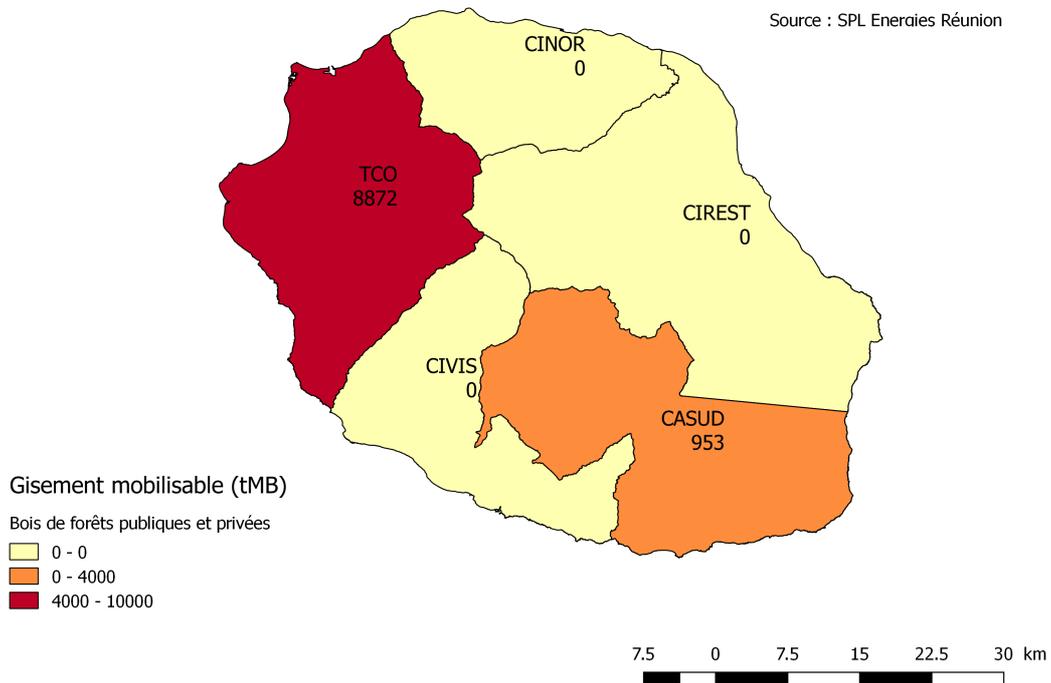


Figure 7 : Gisement mobilisable (en tMB) du bois de forêt par EPCI en 2017

III.1.2. Biomasse issue du secteur agricole pour les productions végétales

Les types de biomasse issus de la production agricole sont les suivants :

- pailles de cannes
- bois de taille de fruitiers
- biodéchets des coopératives
- déchets verts des espaces agricoles
- déchets végétaux issus de la production de fruits
- déchets végétaux issus du maraîchage
- supports de culture en fibre de coco
- canne fibre

Seules des données concernant les pailles de canne et les supports de culture en fibre de coco sont actuellement disponibles.

III.1.2.1. *Pailles de canne*

Périmètre d'étude

Un rapport du Cirad de 2015 (« Analyse des filières d'approvisionnement en biomasse énergie à La Réunion », S. Audouin) estime le gisement en paille de canne sur le territoire.

Hypothèses retenues

Dans le rapport, pour passer du gisement potentiel au gisement mobilisable, les usages concurrents (le paillage du sol, l'élevage avec l'alimentation et le paillage), l'accès et la mécanisation des parcelles ont été pris en compte. Avec l'hypothèse d'une évolution nulle des quantités de pailles de canne entre 2015 et 2017, le gisement reste inchangé.

Cette valeur de gisement mobilisable doit être considérée avec précaution compte tenu de l'état actuel des connaissances scientifiques sur l'intérêt de prélever les pailles ou de les laisser au champ ainsi que le positionnement des planteurs.

Par ailleurs, il faut aussi noter qu'à La Réunion, une Mesure Agri-Environnementale et Climatique « épillage » finance le retour au sol de la paille de canne¹⁰ ce qui peut limiter sa valorisation énergétique future.

Bilan

Le gisement potentiel des pailles de canne s'élève donc à 382 422 tMB/an soit 267 696 tMS/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Le gisement mobilisable pour l'énergie s'élève à 64 261 tMB/an soit 38 539 tMS/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

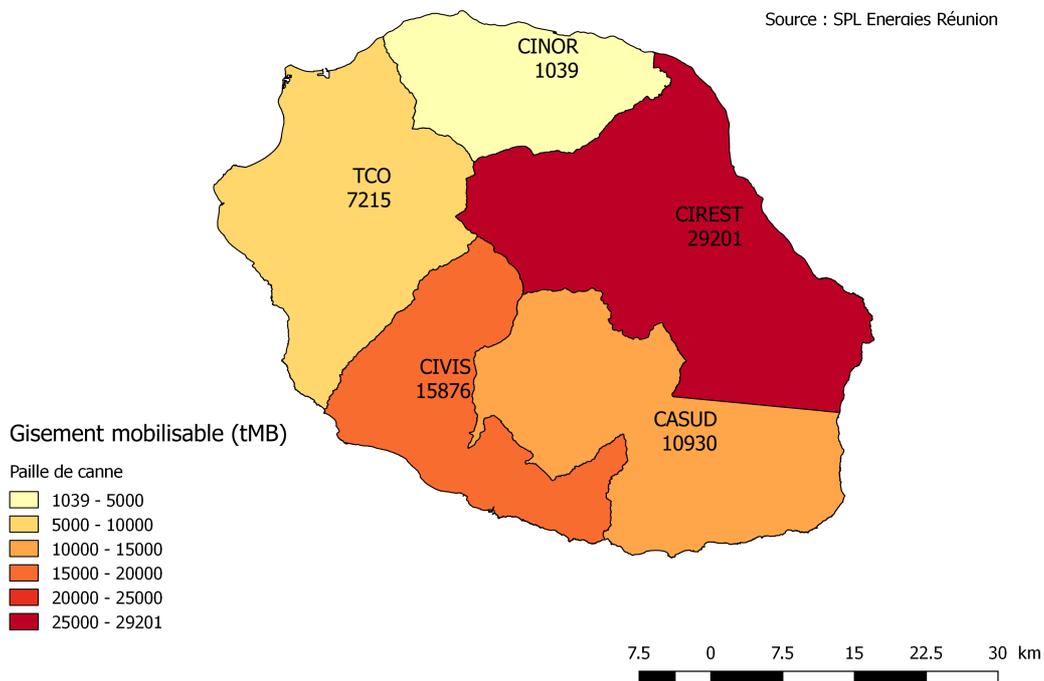


Figure 8 : Gisement mobilisable (en tMB) des pailles de canne par EPCI en 2017

III.1.2.2. *Supports de culture en fibre de coco*

Périmètre d'étude

Le PPGDND de La Réunion, datée de 2011, donne un gisement de supports de culture en fibre de coco inclus dans les déchets organiques mais ne permet pas de différencier le gisement potentiel du gisement mobilisable ni de cartographier la ressource. Aucune donnée plus récente n'est pour l'instant disponible bien que le Cirad travaille actuellement sur une cartographie satellite des différentes surfaces de culture dans le cadre du projet GABIR.

Bilan

Le gisement potentiel des supports de culture en fibre de coco s'élève donc à 3 300 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Ce gisement est supposé entièrement mobilisable mais présente un faible intérêt énergétique (très faible PCI, comportement) : il n'est donc pas comptabilisé dans ce schéma.

III.1.2.3. *Canne fibre*

Périmètre d'étude

La canne fibre a fait l'objet d'étude et d'expérimentation répétée à La Réunion :

- PETREL datée de 2009,
- STARTER daté de 2009,
- SYPECAR daté de 2015

Une filière de production de canne uniquement dédiée à une valorisation énergétique présente un certain intérêt car elle permettrait de disposer d'une ressource énergétique locale tout au long de l'année.

Bilan

Actuellement, ce gisement est nul car aucune filière n'est en place mais présente un intérêt énergétique.

III.1.3. Biomasse issue du secteur agricole pour les effluents d'élevage

Périmètre d'étude

L'évaluation du gisement se base sur le rapport du Cirad « Estimations des productions et des besoins de biomasse d'origine agricole à l'échelle territoriale : Cas des interactions entre agriculture et élevage à La Réunion », Myriam Allo.

Huit types d'effluents d'élevages ont été identifiés sur l'ensemble du territoire réunionnais :

- fumier de bovin
- fumier de cabri
- fumier de volaille (sur litière copeaux de bois)
- fumier de mouton
- lisier de bovin lait et viande
- lisier de porc
- lisier de poules pondeuses
- fientes de poules pondeuses

Les fumiers sont par définition des matières organiques composées d'un mélange de litière carbonée et de déjections. Les lisiers considérés sont un mélange liquide de fèces et d'urine. Enfin, les fientes correspondent aux fientes desséchées de poules pondeuses élevées sans litière et en élevage intensif.

Pour les effluents, une valorisation énergétique par méthanisation est à privilégier. Cette filière semble être complémentaire à la valorisation agronomique (épandage, compostage) dont le digestat fait l'objet. En effet, le digestat obtenu après méthanisation comporte un certain nombre de propriétés agronomiques intéressantes :

- La fraction fermentescible de la matière organique est dégradée d'où une baisse du taux de matière organique totale. Mais la fraction non dégradée, celle qui est à l'origine de la formation de l'humus, est conservée. Le digestat est considéré de ce fait comme une matière « amendante ».
- La matière fermentescible est minéralisée. La totalité des éléments fertilisants est conservée et se retrouvent dans le digestat sous forme principalement minérale et directement assimilable par les cultures. Le digestat est considéré comme une matière fertilisante.
- Le digestat est une matière homogénéisée et plus fluide ce qui facilite son épandage.
- Le digestat est partiellement hygiénisé.
- Le digestat est partiellement désodorisé.

Actuellement, la priorité est donnée à l'épandage des effluents d'élevage bruts (ou à la marge composté) car il n'existe pas d'unité de méthanisation agricole.. Toutefois, il est clair que le développement de la méthanisation agricole ne saurait faire concurrence au besoin d'effluents bruts ou compostés, la méthanisation pouvant intervenir en amont de la valorisation agronomique de ces effluents.

Des connaissances supplémentaires sont encore à acquérir sur le digestat et son retour au sol en milieu tropical :

- Réduction de la quantité de matière organique restituée
- Potentiel fertilisant des digestats, NPK essentiellement, suffisamment concentrés et ayant des teneurs stables et connues (notamment face au rejet d'ammoniac dans l'air supplémentaire du fait d'une plus grande présence d'azote sous forme minérale)

Hypothèses retenues

D'après le rapport, les gisements potentiels en tonnes de matière brute sur l'année 2015 de ces différentes catégories d'effluents sont les suivants :

<i>Type de biomasse</i>	<i>Gisement potentiel 2015 (tMB)</i>	<i>Gisement mobilisable (tMB)</i>
Fumier de bovin	85 109	85 109
Fumier de cabri	16 413	16 413
Fumier de volaille	2 712	2 712
Fumier de mouton	1 426	1 426
Lisier de bovin lait	88 940	88 940
Lisier de bovin viande	194 270	0
Lisier de porc	109 930	109 930
Lisier de poules pondeuses	20 887	20 887
Fientes de poules pondeuses	774	774
TOTAL	520 461	326 191

Tableau 5 : Gisements des effluents d'élevage par type

Pour passer du gisement potentiel au gisement mobilisable à l'énergie, le lisier de bovin viande a été retiré car il correspond à des systèmes d'élevage sur pâturage ne permettant pas de capter cette ressource.

Les autres gisements sont supposés théoriquement entièrement mobilisables pour l'énergie dans le cadre d'une valorisation par méthanisation qui ne rentre pas en concurrence direct avec la valorisation agronomique (compostage, épandage). La mobilisation réelle de ces gisements dépendra des projets qui émergeront et de leur localisation et sera davantage limitée par des contraintes logistiques de transport des effluents dans un périmètre raisonnable.

En supposant une évolution nulle des quantités d'effluents d'élevage entre 2015 et 2017, le gisement potentiel total sur l'ensemble du territoire reste inchangé.¹¹

Bilan

Le gisement potentiel des effluents d'élevage s'élève donc à 520 461 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.
Le gisement mobilisable pour l'énergie s'élève à 326 191 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

¹¹ Le rapport récent « Etude prospective sur la ressource fourragère » projette toutefois une augmentation possible du cheptel global de 25 % dans les prochaines

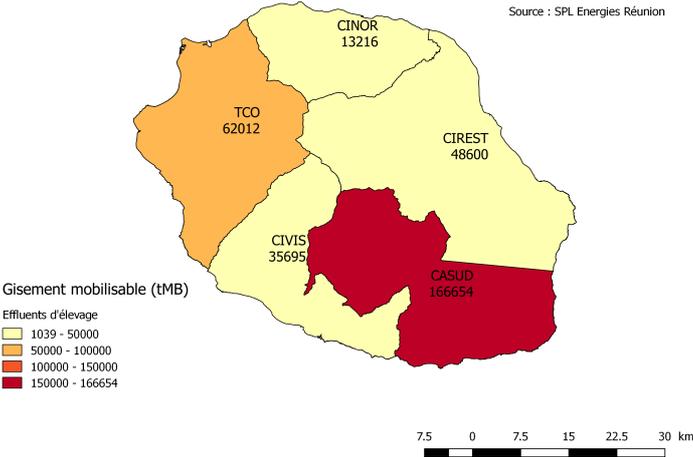


Figure 9 : Gisement mobilisable (en tMB) des effluents d'élevage par EPCI en 2017

III.1.4. Biomasse issues du secteur industriel

Concernant le secteur industriel, les industries réunionnaises, leurs secteurs d'activité et les types de biomasse produite furent d'abord recensés. Onze types de biomasse sont recensés dans le secteur industriel :

- Les biodéchets issus des industries agro-alimentaires,
- Les broyats de palettes,
- Les boues d'épuration industrielle,
- La bagasse des sucreries,
- La mélasse des sucreries,
- La vinasse des distilleries,
- L'écume des sucreries,
- Les déchets carnés,
- Les papiers et cartons,
- Les huiles alimentaires,
- Les déchets organiques issus de la pêche.

III.1.4.1. Le gisement des industries agro-alimentaires

Périmètre d'étude

Le Schéma Directeur Méthanisation Biomasse de La Réunion, daté de 2011, estime un gisement potentiel méthanisable pour les déchets organiques des IAA. Le tableau ci-dessous donne un panorama des industries prises en compte dans ce document :

Type d'industrie	Type de biomasse
<i>Boulangerie, biscuiterie</i>	Surplus ou ratés
<i>Charcuterie</i>	Déchets de viandes
<i>Fabrication d'aliments pour animaux de ferme</i>	
<i>Fabrication de bière (brasserie)</i>	Levures et drèches de brasseries
<i>Fabrication de cacao, chocolats et de produits de confiseries</i>	Sous-produits, huiles
<i>Fabrication de condiments et assaisonnements</i>	Divers
<i>Fabrication d'huiles et graisses raffinées</i>	Déchets gras
<i>Industries des fruits et des légumes</i>	Ecartés de triage, pulpes et pelures, marc
<i>Industrie de la viande</i>	Protéines animales transformées, corps gras animaux, farines animales
<i>Industries du poisson</i>	Farines de poisson
<i>Industrie laitière</i>	Lactosérum, babeurre, caséine
<i>Production de boissons rafraichissantes</i>	
<i>Transformation de thés ou cafés</i>	

Tableau 6 : Panorama des industries prises en compte dans le gisement des IAA

À partir de la liste descriptive des entreprises agroalimentaires de l'île (Code d'activité NAF, nombre de salariés, localisation), des ratios de production de déchets organiques associés à un pouvoir méthanogène ont été appliqués. Ces ratios sont issus des retours d'enquêtes nationales statistiques par branche d'activité, nombre de salariés et production de déchets par secteur ou branche d'activité.

Ce gisement est actuellement collecté par les EPCI (pour les petits producteurs) ou par des sociétés privées pour être utilisé par les industriels à différentes fins de valorisation. Aucune donnée permettant d'estimer la part de ces différentes mobilisations du gisement n'est actuellement disponible.

Il est donc seulement possible de donner le gisement potentiel dont une part inconnue serait mobilisable.

Hypothèses retenues

En supposant une évolution nulle de quantités de biomasses issues des industries agro-alimentaires réunionnaises entre 2011 et 2017, le gisement potentiel total des biomasses issues des industries agro-alimentaires (IAA) de l'ensemble du territoire réunionnais reste inchangé.

Ce gisement, actuellement difficile à préciser, est supposé intégré aux autres gisements (déchets carnés, huiles alimentaires, biodéchets ménagers).

Bilan

Le gisement potentiel issu des industries agro-alimentaires sur l'ensemble du territoire réunionnais s'élève à 7 789 tMS/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.
 Dans le cas d'une collecte sélective, il est entièrement mobilisable.

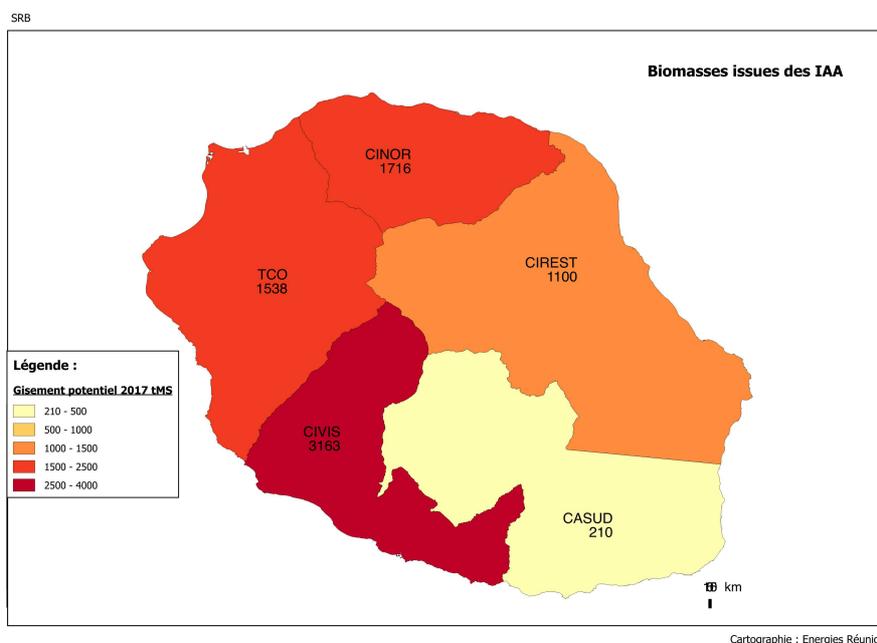


Figure 10 : Gisement potentiel (en tMS) des biomasses issues des IAA par EPCI en 2017

III.1.4.2. Broyats de palettes

Périmètre d'étude

Le rapport du Cirad « Analyse des filières d'approvisionnement en biomasse énergie à La Réunion » de Sarah Audouin, daté de 2015, indique que les palettes usagées et en fin de vie sont récupérées et transformées en broyats par les entreprises suivantes : Métal Réunion, AC2V Services, SARL RUN PAL et Recyclage de l'Est.

Le tableau suivant présente les gisements potentiels et les gisements mobilisables, obtenus après application des obligations réglementaires (classement ICPE) et déduction des usages concurrents (co-compostage) :

Entreprise	Localisation	Gisement potentiel (tMB/an)	Réglementation et usages concurrents	Gisement mobilisable (tMB/an)
Métal Réunion	Le Port	3 000	ICPE (broyats actuellement envoyés en centre d'enfouissement des déchets)	3 000
AC2V service	Saint-Paul	1 500	Usages concurrents – 20% pour ventes co-compostage	1 200
S.A.R.L RUN-PAL	Saint-Denis	1 000	Non ICPE	0
Recyclage de l'Est	Saint-André	4 000	Usages concurrents : 1000 tMB/an (paillage pour aménagements paysagers et pépinières, litière en élevage bovin) <i>Peut augmenter sa capacité de broyage à 5000 tMB/an par partenariat avec Castor Réunion</i>	3 000
TOTAL		9 500		7 200

Tableau 7 : Gisements des broyats de palettes

Hypothèses retenues

En supposant une évolution nulle des quantités de broyats de palettes entre 2015 et 2017, le gisement mobilisable pour l'énergie des broyats de palette sur l'ensemble du territoire réunionnais reste inchangé.

Bilan

Le gisement potentiel pour les broyats de palette s'élève à 9 500 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Le gisement mobilisable pour l'énergie s'élève à 7 200 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

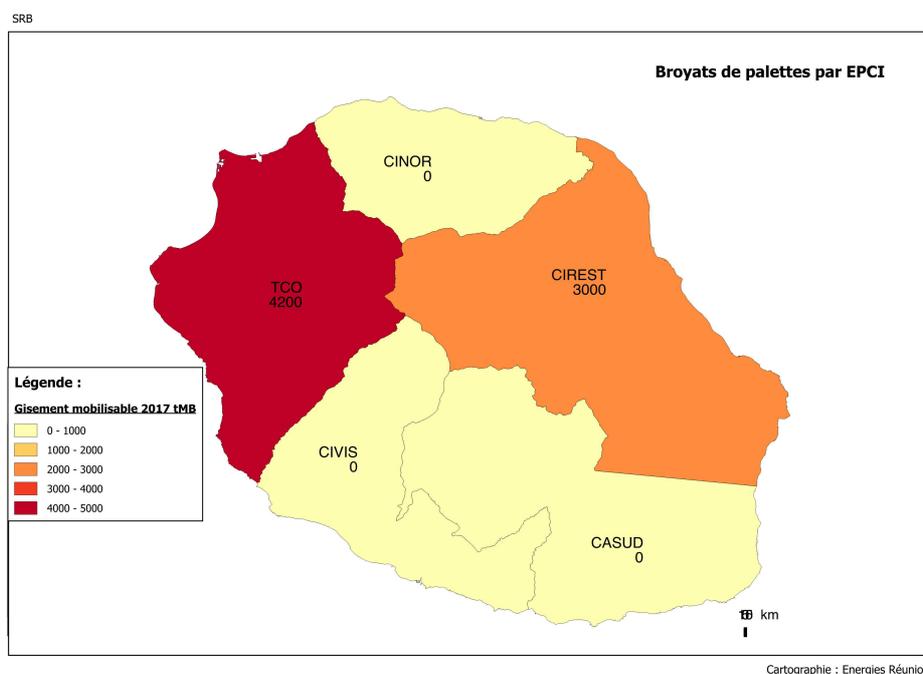


Figure 11 : Gisement mobilisable (en tMB) de broyats de palette par EPCI en 2017

III.1.4.3. *Boues d'épuration industrielle*

Périmètre d'étude

Les stations de traitements des eaux usées industrielles sont enregistrées par le Service de Prévention des Risques et Environnement Industriels de la DEAL dans le cadre des déclarations ICPE. Le gisement cité ici provient du dernier PPGDND de La Réunion (2011).

Actuellement, aucune donnée ne permet de déduire du gisement potentiel la part mobilisable pour la valorisation énergétique.

Bilan

Le gisement potentiel pour les boues d'épuration industrielle s'élève à 47 000 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Ce gisement de 47 000 tMB/an est supposé entièrement mobilisable.

III.1.4.4. *Bagasse de sucreries*

Source :

- *Données Albioma 2016*

Périmètre d'étude

Le gisement de bagasse issu des sucreries provient des données 2016 d'Albioma. Albioma réutilise en effet l'intégralité de la bagasse pour la brûler dans ses deux centrales.

Hypothèses retenues

La totalité du gisement est actuellement valorisée énergétiquement par combustion dans les centrales charbon/bagasse de la société Albioma. La part mobilisable est donc égale au gisement potentiel.

De plus, l'hypothèse d'une évolution nulle entre 2016 et 2017 est retenue.

Bilan

Le gisement potentiel de bagasse des sucreries s'élève à 570 000 tMB/an et 285 000 tMS/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Ce gisement est entièrement mobilisable et déjà valorisé énergétiquement.

III.1.4.5. *Mélasses de sucreries et production de bioéthanol*

Périmètre d'étude

D'après la société Rivière du Mât, producteur de rhum et de mélasse, la mélasse issue des sucreries a actuellement différentes issues :

- Elle est utilisée comme complément alimentaire pour le bétail
- Elle est utilisée par les distilleries pour la fabrication du rhum
- La partie restante est actuellement exportée : environ 20 000 tonnes de matière brute par an. Cette partie exportée est considérée comme le gisement mobilisable.

Bilan

Le gisement potentiel de mélasse s'élève à 70 000 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Le gisement mobilisable pour l'énergie de mélasse s'élève à 20 000 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

A noter qu'à partir de 2018, il est prévu de valoriser ce gisement par la production de 4500 t/an de bioéthanol destiné à la turbine à combustion de Saint-Pierre, produit à partir de la mélasse de la Distillerie Rivière du Mât.

III.1.4.6. *Vinasses des distilleries*Périmètre d'étude

A partir de données issues des distilleries Rivière du Mât et Isautier et, pour Savanna, des informations inscrites dans le Guide de la fertilisation organique de La Réunion (P.-F. Chabalier, V. van de Kerchove, H. Saint Macary, Cirad/Chambre d'Agriculture), le gisement de vinasse des distilleries est estimé comme suit :

Distillerie	Gisement potentiel (tMB)	Valorisation et usage	Gisement mobilisable (tMB)
<i>Distillerie Rivière du Mat</i>	186 120	Méthanisation	186 120
<i>Isautier</i>	12 000	Epannage	0
<i>Savanna</i>	57 000	Méthanisation	57 000
TOTAL	255 120		243 120

Tableau 8 : Gisement des vinasses provenant des distilleries

Les vinasses provenant de la distillerie Isautier sont actuellement épanchées et ne rentrent donc pas dans le gisement mobilisable.

Le taux de matière sèche retenu pour les vinasses est de 12%.

Bilan

Le gisement potentiel de vinasse s'élève donc à 255 120 tMB/an soit 30 614 tMS/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Le gisement mobilisable pour l'énergie s'élève à 243 120 tMB/an soit 29 174 tMS/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Actuellement 50% des vinasses de Distilleries Rivière du Mat sont valorisées par méthanisation.

III.1.4.7. *Écumes de sucreries*Périmètre d'étude

L'ensemble du gisement des écumes est mobilisé en épannage sur les terres agricoles pour son apport calcique important. Les dernières données disponibles proviennent du PPGDND de 2011.

Bilan

Le gisement potentiel d'écumes s'élève donc à 79 000 tMB/an.

Le gisement mobilisable pour l'énergie est nul.

Une valorisation énergétique à travers la méthanisation pourrait être couplée à l'épannage mais s'oppose à l'objectif de l'épannage actuel (possible baisse de l'apport calcique et minéralisation de l'apport azoté). Des connaissances supplémentaires sont donc nécessaires et le gisement n'est pas pris en compte vu la complexité de mise en œuvre pour une valorisation énergétique.

III.1.4.8. *Déchets carnés*Périmètre d'étude

Le règlement européen (CE) n° 1069-2009 classe les sous-produits animaux (SPA) en trois catégories sur la base de leur risque potentiel pour la santé humaine et animale et l'environnement. Il définit la manière dont les matières de chaque catégorie doivent ou peuvent être éliminées ou valorisées dans le souci de maintenir un niveau élevé de protection de la santé publique et animale. Le gisement des déchets carnés produits par les professionnels (vétérinaires, industries de la chaîne alimentaire, éleveurs) est ainsi collecté par différents organismes et orienté vers des unités de traitement et de valorisation spécifiques :

- Installation de valorisation de Sica Aucre traitant les SPA de catégorie 3 (transformation en protéines animales entrant dans la composition d'aliments pour animaux familiers, en engrais organiques et graisses animales)
- Installation de valorisation de Sica des Sables pour les SPA de catégorie 2 (valorisation en engrais organiques) et les SPA de catégorie 1 (incinération avec récupération de la chaleur) utilisant les graisses animales de Sica Aucre et les HAU en combustible dans ses chaudières

Selon leurs données, ces deux installations traitent ainsi en 2018 :

- 4350 t/an de SPA de catégorie 1
- 6515 t/an de SPA de catégorie 2
- 9360 t/an de SPA de catégorie 3

Les SPA de catégorie 1 et 2 répondent à des normes réglementaires pour être détruits et les SPA de catégorie 3 sont déjà entièrement valorisés. Le gisement n'est donc pas mobilisable pour l'énergie car entièrement utilisé.

Bilan

Le gisement potentiel des déchets carnés s'élève à 20 225 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.
Le gisement mobilisable pour l'énergie est nul.

III.1.4.9. *Papiers cartons*

Périmètre d'étude

Le gisement provient d'une estimation obtenue à partir des statistiques d'exportation 2015 réalisée par NEXA (selon les données douanières). Ce gisement est actuellement trié, collecté et exporté pour recyclage.

Bilan

Le gisement potentiel de papier-carton est estimé à 23 150 tMB/an.

À ce jour, aucune donnée ne permet de définir le gisement mobilisable pour l'énergie.

III.1.4.10. *Huiles alimentaires*

Périmètre d'étude

Selon le PPGDND de 2011, 2700 tMB/an d'huiles alimentaires usagées sont collectées. Le reste partirait ainsi directement dans le réseau d'eaux usées mais n'est pas quantifié.

Le marché des HAU compte deux acteurs à ce jour : Interval et Suez qui se chargent de la collecte. Pour valoriser les HAU collectées, environ 800 tMB/an sont utilisées en combustible à la Sica des Sables (données Sica des Sables), entreprise assurant l'incinération des farines de déchets carnés et le reste est exportée en Afrique du Sud par partenariat pour produire du biocarburant.

Bilan

Le gisement potentiel de HAU s'élève à 2700 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Ce gisement est entièrement mobilisable et déjà valorisé énergétiquement.

III.1.4.11. *Déchets organiques issus de la pêche*

Périmètre d'étude

Le gisement est principalement composé des abats de poissons issus de l'industrie de la pêche. Actuellement, 50% du produit de la pêche est commercialisable et le reste est jeté à l'océan.

Une filière est en train de se développer pour valoriser 900 tonnes par an en engrais (données issues de l'entreprise Valobio).

Bilan

Le gisement potentiel de déchets organiques issus de la mer s'élève à 3 000 tMB/ an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Le gisement mobilisable pour l'énergie s'élève à 2 100 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

III.1.5. Biomasses issues du secteur urbain et des collectivités

Dans le secteur urbain et collectivités, cinq types de biomasses ont été identifiés :

- Les boues d'épuration des stations d'épuration des eaux usées (STEU)
- Les déchets alimentaires des établissements publics (écoles primaires, collèges, lycées, université, hôpitaux)
- Les biodéchets des ordures ménagères collectées par les EPCI
- Les déchets végétaux collectés par les EPCI
- Les biodéchets issus de la restauration privée et des commerces

III.1.5.1. *Boues d'épuration issues des Stations de Traitement des Eaux Usées*

Périmètre d'étude

Les boues d'épuration sont des résidus du traitement des effluents liquides par des stations d'épuration. Ces boues sont constituées de matières organiques et de matières minérales. Les boues d'épuration sont caractérisées par leur taux de matière sèche et leur taux de matière organique. Ces deux paramètres dépendent du mode de traitement des effluents.

Sur l'île de La Réunion, on compte 16 STEU en service dont une station équipée d'une installation de méthanisation. Il s'agit de la station du Grand Prado où les boues sont méthanisées afin de valoriser le biogaz à la fois en chaleur pour le séchage des boues et en cogénération avec une puissance de 360kWe (661 MWh de production électrique en 2016).

En 2016, 50% de la population réunionnaise est raccordée au système d'assainissement collectif. La capacité de traitement en assainissement collectif se stabilise autour de 676 000EH. La tendance est à l'augmentation de l'assainissement collectif.

Le tableau ci-dessous donne le gisement potentiel en tonnes de matière sèche des boues issues des STEU de La Réunion sur l'année 2016 par commune (d'après les Chroniques de l'Eau 2016 – Office de l'Eau de La Réunion) :

Localisation	Capacité (en EH)	Boues produites 2016 (tMS)
<i>Entre-Deux</i>	4500	1,28
<i>Cilaos</i>	4 500	11,1
<i>Ermitage (Saint-Paul)</i>	26 667	369,14
<i>Le Port - Possession</i>	87 050	1 131,4
<i>Saint-Benoît</i>	30 000	102,89
<i>Etang-Salé</i>	19 200	153,48
<i>Sainte-Rose</i>	6 400	<i>N.D.</i>
<i>CDE Cambaie (Saint-Paul)</i>	60 000	543,35
<i>Saint-André</i>	26 398	400,57
<i>Pierrefonds (Saint-Pierre)</i>	100 000	1 492,11
<i>Grand Prado (Sainte-Marie)</i>	170 000	1 466,86
<i>Trois Frères (Sainte-Suzanne)</i>	25 000	167,25
<i>Saint-Joseph</i>	18 500	436,18
<i>Bras-Panon</i>	13 000	103,49
<i>Saint Louis</i>	72 000	<i>N.D.</i>
<i>Saint-Leu</i>	13 000	137,73
TOTAL	676 215	6 516,84

Figure 12 : Tableau récapitulatif du gisement potentiel 2016 des boues des STEU

En sortie, 55% des boues sont enfouies en Installation de Stockage des Déchets Non Dangereux (ISDND), 44% vont en centre de compostage et 1% en épandage agricole. Depuis 2015, l'enfouissement est interdit suite à la directive européenne 1999/31/CE du 26 avril 1999 (modifiée le 10 décembre 2011). Cette part enfouie représente donc le gisement mobilisable énergétiquement pour une filière thermo-chimique (50% des boues traitées conformément au PPGDND).

La siccité moyenne des boues admises en centre de stockage est de 30%, cette valeur est retenue pour le calcul du gisement en matière brute.

La partie déjà valorisée organiquement pourrait être en revanche valorisée en méthanisation (50% restant suivant le plan). Ainsi l'ensemble du gisement semble mobilisable sous ces conditions.

Une évolution nulle de la quantité de boues entre 2016 et 2017 est admise.

Bilan

Le gisement potentiel pour les boues de STEP s'élève à 6 517 tMS/an soit 21 723 tMB/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Le gisement est supposé entièrement mobilisable pour l'énergie.

Actuellement, seule la station d'épuration du Grand Prado valorise énergétiquement ses boues par méthanisation avec production de chaleur et d'électricité (puissance installée de 360kWe).

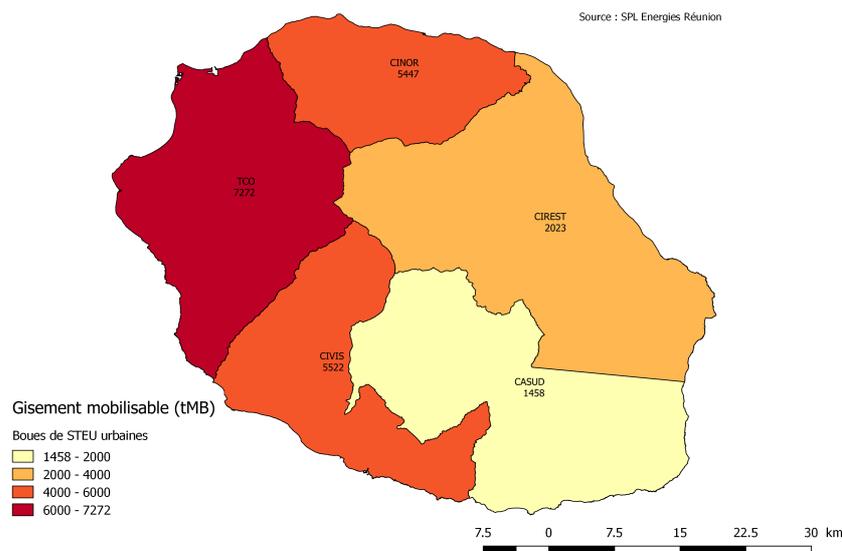


Figure 13 : Gisement mobilisable (en tMB) de boues de STEU par EPCI en 2017

III.1.5.2. Déchets alimentaires des établissements publics

Périmètre d'étude

Les déchets alimentaires sont des biodéchets, c'est-à-dire des résidus composés de matières organiques capables de se dégrader naturellement, issus des restes de repas et de la préparation alimentaire.

Dans le cadre de l'état des lieux de ce Schéma Régional Biomasse, des listes des établissements scolaires de type écoles primaires, collèges, lycées ainsi que les établissements de type pénitencier et médico-social ont été obtenues avec le nombre de repas servis par jour.

Hypothèses retenues

Le nombre de repas servis constituant ce que l'on appelle la « donnée brute », un ratio de 125g de reste alimentaire par repas (source ADEME) a été appliqué sur 219 jours de fonctionnement des cantines scolaires par an et 365 jours par an pour les cantines des établissements de type pénitencier et médico-social.

Les résultats sont exprimés en tonnes de matière brute par an puis sont convertis en tonnes de matière sèche grâce au ratio de 32% de siccité (source SYDNE).

Les gisements des universités, des hôpitaux et des maisons de retraite n'ont pas été pris en compte.

De plus, l'étude SYDNE indique qu'environ la moitié des gros producteurs de biodéchets (produisant plus de 10t de biodéchets/an et qui doivent réglementairement déjà réaliser une collecte sélective de leurs biodéchets) passent encore par le service public des EPCI pour la gestion de leurs biodéchets.

Par hypothèse, le gisement des gros producteurs, composés des établissements publics, d'une partie des IAA, de la restauration privée et des commerces, est donc supposé inclus en partie au gisement des biodéchets collectés par les EPCI et négligé dans la suite du SRB.

L'exutoire énergétique étant la méthanisation pour ce gisement, ceci se fera conjointement avec une valorisation matière et n'entre ainsi pas en conflit d'usage.
L'évolution du gisement est de plus supposée nulle entre 2016 et 2017.

Bilan

Le gisement potentiel des déchets alimentaires issus des établissements publics s'élève à 5 347 tMB/an soit 2 941 tMS/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.
Le gisement est supposé entièrement mobilisable pour l'énergie.

Par hypothèse, ce gisement est considéré inclus dans les biodéchets collectés par les EPCI

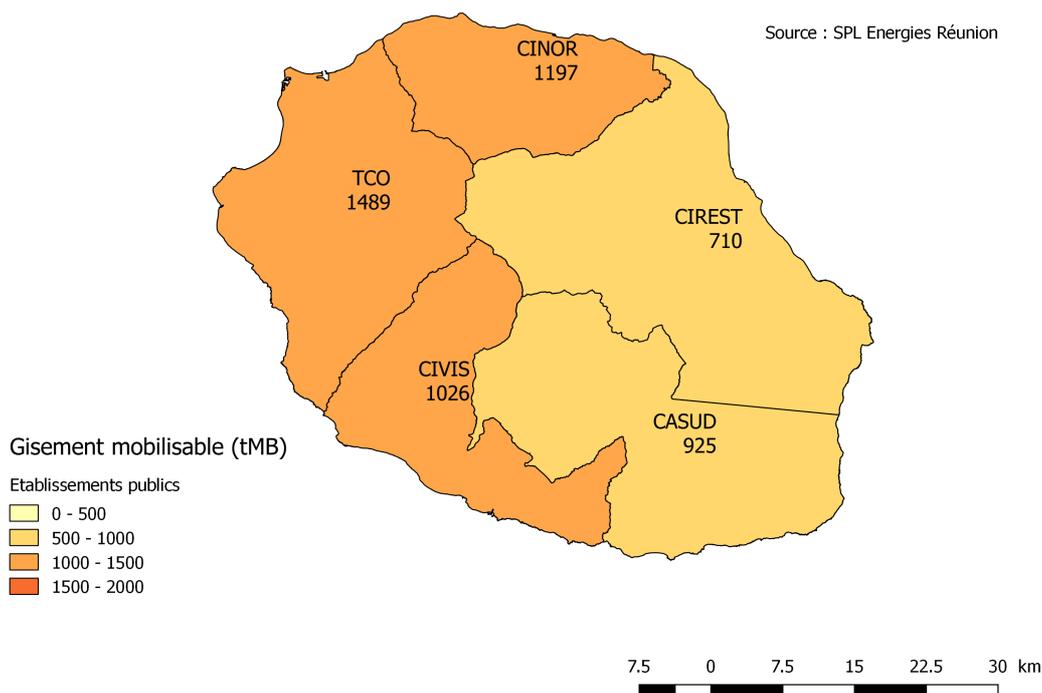


Figure 14 : Gisement mobilisable (en tMB) des déchets alimentaires des établissements publics par EPCI en 2017

III.1.5.3. Biodéchets collectés par les EPCI

Périmètre d'étude

Les biodéchets collectés par les EPCI représentent la fraction fermentescible de déchets ménagers et assimilés (bac gris) collectés par les EPCI. Actuellement, ce gisement n'est pas séparé du reste des ordures ménagères et, par conséquent, est envoyée en ISDND, décrits dans les Rapports annuels des Services Publics d'Élimination des Déchets (SPED) 2015 des différents EPCI.

La réglementation impose en revanche dès 2025 l'obligation du tri à la source des biodéchets pour leur valorisation dans le cadre de la collecte des déchets ménagers. La méthanisation semble être une bonne opportunité de valorisation énergétique (suivi d'une valorisation agronomique du digestat).

Hypothèses retenues

Pour évaluer ce gisement, les volumes annuels d'ordures ménagères résiduelles collectés par chaque EPCI ont été utilisés (rapports SPED).

Une Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères FFOM de 24% issue du SYDNE (« Etude d'opportunité pour la mise en œuvre d'une collecte des biodéchets des ménages et des gros producteurs » fut appliquée afin de déterminer la part des biodéchets contenue dans les OMR.

De plus, l'étude SYDNE indique qu'environ la moitié des gros producteurs de biodéchets (produisant plus de 10t de biodéchets/an et qui doivent réglementairement déjà réaliser une collecte sélective de leurs biodéchets) passent encore par le service public des EPCI pour la gestion de leurs biodéchets.

Par hypothèse, le gisement des gros producteurs, composés des établissements publics, d'une partie des IAA, de la restauration privée et des commerces, est donc supposé inclus en partie au gisement des biodéchets collectés par les EPCI et négligé dans la suite du SRB.

Actuellement ces matières sont collectées par les EPCI et enfouies en ISDND.

La méthanisation étant le principal exutoire énergétique de ce gisement, le gisement mobilisable est le même que le potentiel, considérant cette valorisation en adéquation avec la valorisation agronomique.

L'hypothèse d'une évolution nulle du volume de biodéchets entre 2015 et 2017 est retenue.

Bilan

Le gisement potentiel des biodéchets des ménages collectés par les EPCI s'élève à **56 072 tMB/an soit 17 289 tMS/an** sur l'ensemble du territoire réunionnais.
Le gisement est supposé entièrement mobilisable pour l'énergie bien qu'il ne soit pour l'instant pas séparé du reste des ordures ménagères.

Le biogaz issu du stockage des OMR est valorisé en énergie via des moteurs de cogénération qui représentent une puissance installée de 1,9 MWe.

Par hypothèse, ce gisement inclut en partie les ressources issues des IAA, des déchets alimentaires des établissements publics et des biodéchets de la restauration privée et des commerces qui sont actuellement stockés en ISDND.

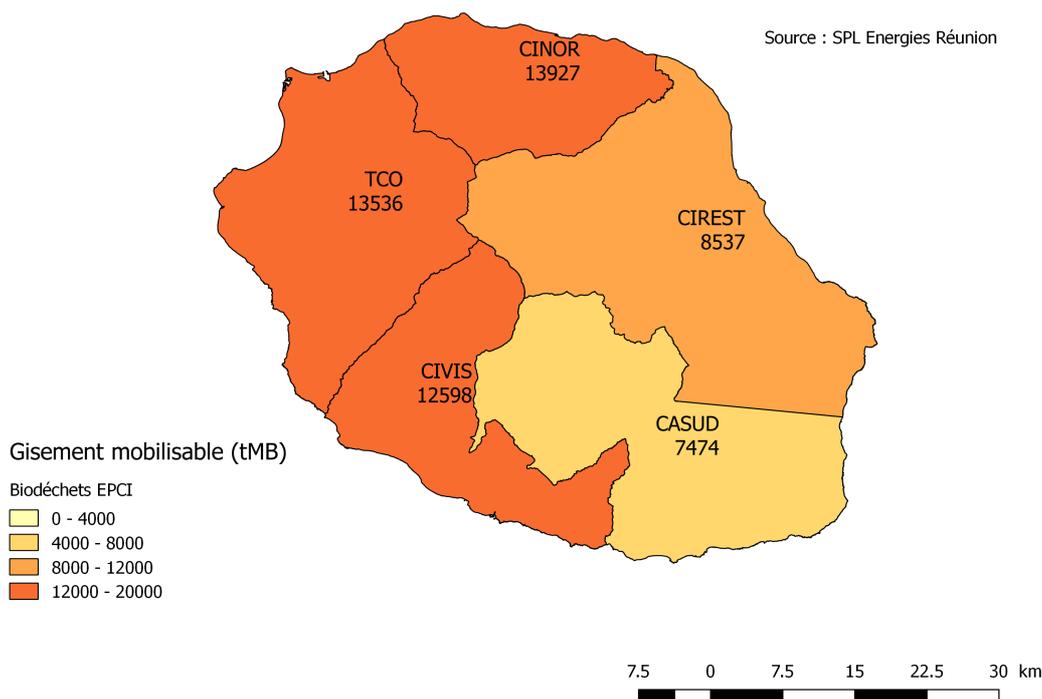


Figure 15 : Gisement mobilisable (en tMB) de biodéchets des ménages par EPCI en 2017

III.1.5.4. Déchets végétaux

Périmètre d'étude

Les volumes de déchets verts ont été obtenus pour l'année 2015 grâce aux rapports annuels des Services Publics d'Élimination des Déchets des différentes EPCI pour l'année 2015.

Actuellement ces gisements sont collectés par les EPCI et valorisés en installation de compostage ou de broyage.

Hypothèses retenues

Pour passer du gisement potentiel au gisement mobilisable pour l'énergie, un ratio a été appliqué (40% du potentiel pour la filière énergétique et 60% du potentiel pour la valorisation organique) pour une valorisation au niveau des EPCI, basée sur le PPGDND de 2015.

L'hypothèse d'une évolution nulle du volume de biodéchets entre 2015 et 2017 est retenue.

Bilan

Le gisement potentiel de déchets végétaux collectés par les EPCI s'élève à 114 015 tMB/an soit 57 008 tMS/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Le gisement mobilisable pour l'énergie s'élève à 45 606 tMB/an soit 22 803 tMS/an sur l'ensemble du territoire réunionnais.

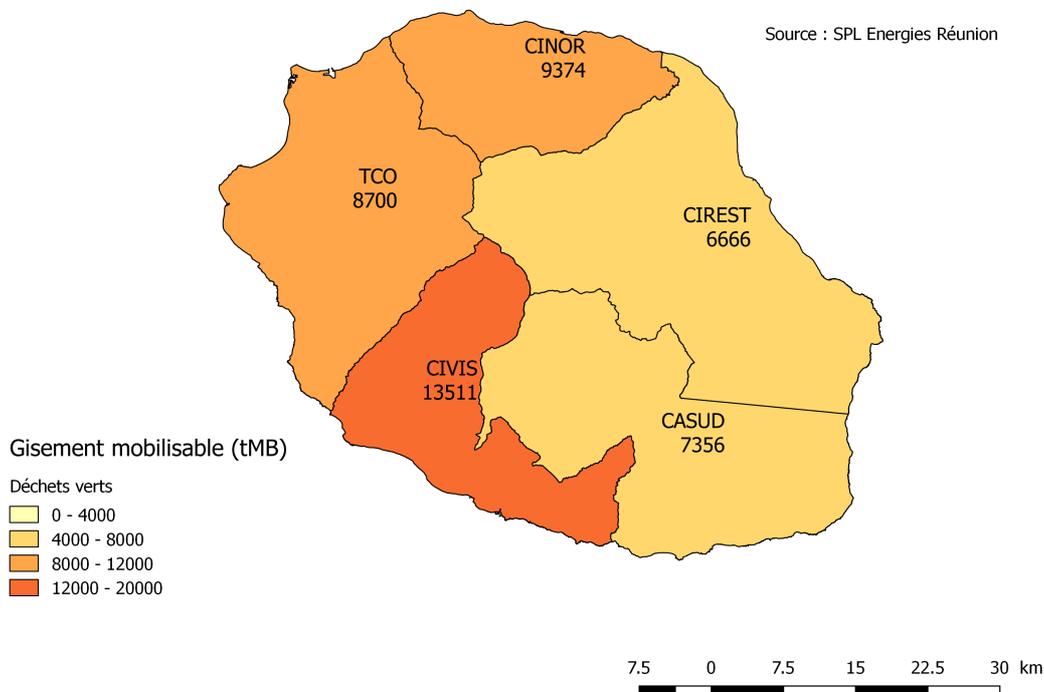


Figure 16 : Gisement mobilisable (en tMB) de déchets végétaux collectés par EPCI en 2017

III.1.5.5. Biodéchets de la restauration privée et des commerces

Périmètre d'étude

Ce gisement correspond aux invendus considérés comme déchets alimentaires.

Pour la restauration privée, aucune donnée n'est disponible à ce jour.

Hypothèses retenues

Pour les commerces, seules les grandes surfaces alimentaires de plus de 950 m² ont été prises en compte (données 2016 des grandes surfaces alimentaires).

Un ratio de biodéchets par surface et par an de 23 kg de biodéchets par mètre carré a été appliqué (« Etude d'opportunité pour la mise en œuvre d'une collecte des biodéchets des ménages et des gros producteurs » - SYDNE, 2016).

De plus, l'étude SYDNE indique qu'environ la moitié des gros producteurs de biodéchets (produisant plus de 10t de biodéchets/an et qui doivent réglementairement déjà réaliser une collecte sélective de leurs biodéchets) passent encore par le service public des EPCI pour la gestion de leurs biodéchets.

Par hypothèse, le gisement des gros producteurs, composés des établissements publics, d'une partie des IAA, de la restauration privée et des commerces, est donc supposé inclus en partie au gisement des biodéchets collectés par les EPCI et négligé dans la suite du SRB.

L'hypothèse d'une évolution nulle du volume de biodéchets entre 2016 et 2017 est retenue.

Bilan

Le gisement potentiel de déchets organiques issus des grandes surfaces s'élève à **2 961 tonnes de matière brute par an** sur l'ensemble du territoire réunionnais.

Il est supposé entièrement mobilisable.

Par hypothèse, ce gisement est considéré inclus dans les biodéchets collectés par les EPCI

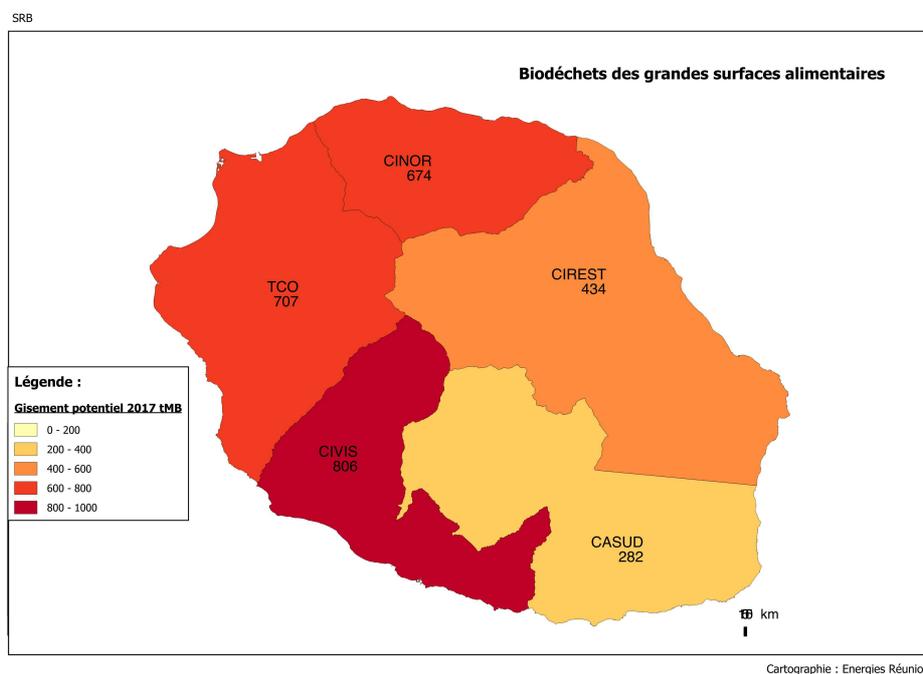


Figure 17 : Gisement potentiel (en tMB) de biodéchets des grandes surfaces alimentaires par EPCI en 2017

2. Synthèse de l'état des lieux

III.2.1. Ressources en biomasse en 2017

Secteur économique	Type de biomasse	Gisement potentiel tMB	Gisement potentiel tMS	Gisement mobilisable tMB	Gisement mobilisable tMS	Gisement mobilisable en équivalent énergie primaire GWh	Equivalent énergie primaire déjà valorisée GWh	Equivalent énergie primaire non-valorisée GWh
secteur urbain et collectivité	Boues de STEU	21723	6517	21723	6517	16,3	1,7	14,5
secteur urbain et collectivité	Biodéchets collectés par les EPCI (OMR, commerces, IAA, restauration collective)	56072	17289	56072	17289	39,0	0,0	39,0
secteur urbain et collectivité	Déchets végétaux collectés par les EPCI	114015	57008	45 606	22803	53,0	0,0	53,0
secteur industriel	Bagasses des sucreries	570000	285000	570000	285000	1254,0	1254,0	0,0
secteur industriel	Mélasses de sucrerie	70000		20000		26,1	0,0	26,1
secteur industriel	Vinasses de distillerie	255120	30614	243120	29174	31,2	11,9	19,3
secteur industriel	Broyats de palettes	9500		7200		27,4	0,0	27,4
secteur industriel	Boues d'épuration industrielle	47000		47000		19,6	0,0	19,6
secteur industriel	Déchets issus de la pêche	3000		2100		1,0	0,0	1,0
secteur agricole	Effluents d'élevage	520460	69891	326190	50464	71,5	0,0	71,5
secteur agricole	Pailles de cannes	382422	267696	64261	38539	197,0	0,0	197,0
secteur forestier	Bois de forêt publique et privée	21012	12607	9825	5895	29,3	0,0	29,3
TOTAL						1765,4	1267,7	497,7
							72%	28%

Figure 18 : Bilan des gisements potentiels et mobilisables pour l'énergie par type de biomasse et production d'énergie supposé

Le tableau indique que plus de 70% du potentiel mobilisable à l'énergie de la biomasse locale est déjà valorisée. Cette forte valorisation s'explique par l'utilisation éprouvée de la bagasse, ressource biomasse dominante pour l'énergie sur l'île.

Les autres biomasses ne sont que très peu valorisées.

III.2.2. Hypothèses retenues

Pour le calcul du potentiel énergétique disponible (en GWh, équivalent énergie primaire), les voies de valorisation considérées (méthanisation, combustion) pour chaque gisement sont détaillées dans le tableau en annexe 3 avec les coefficients associés (potentiel méthanogène ou PCI du gisement).

Pour les biomasses incluses dans la gestion des déchets (boues de STEU, biodéchets ménagers, déchets végétaux), les hypothèses de valorisation énergétique sont basées sur les objectifs et ratios de valorisation inscrit dans le PPGDND :

- Boues de STEU : 50% en méthanisation (suivie d'une valorisation agricole) et 50% en combustion
- Biodéchets entièrement méthanisés

Pour les autres ressources, les hypothèses se sont faites sur la base de la valorisation la plus aisée pour chaque type de biomasse (combustion ou gazéification pour le bois, combustion pour la bagasse et/ou les pailles de canne, méthanisation pour les effluents...).

Les projets déjà existant (méthanisation des boues de la STEU du Grand Prado et d'une partie des vinasses de Rivière du Mât, combustion de la bagasse dans les centrales thermiques) sont pris en compte pour obtenir un équivalent d'énergie primaire déjà valorisée.

La différence entre ces deux valeurs représente le potentiel énergétique mobilisable et non encore valorisée restant, en équivalent énergie primaire.

III.2.3. Contributions de chaque biomasse en équivalent énergie primaire

La figure 19 détaille la part de chaque gisement retenu en équivalent énergie primaire :

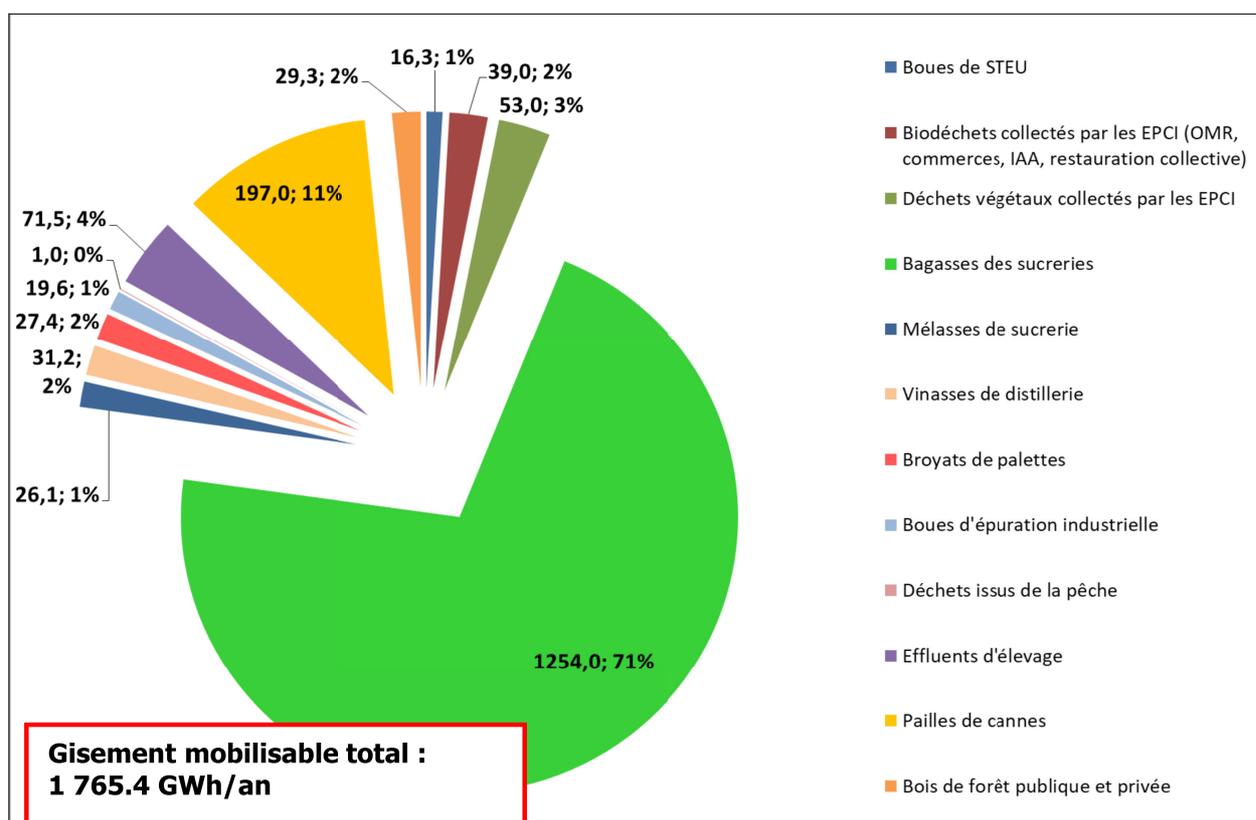


Figure 19 : Biomasse mobilisable pour l'énergie en équivalent énergie primaire en 2017 (en GWh)

Parmi ce gisement mobilisable pour l'énergie, les trois quarts sont actuellement déjà valorisés énergétiquement. Cette proportion très forte est en fait biaisée : seule la bagasse, qui représente tout de même 70% du potentiel énergétique de la biomasse du territoire, est entièrement valorisée et explique cette valeur comme le montre le graphique suivant.

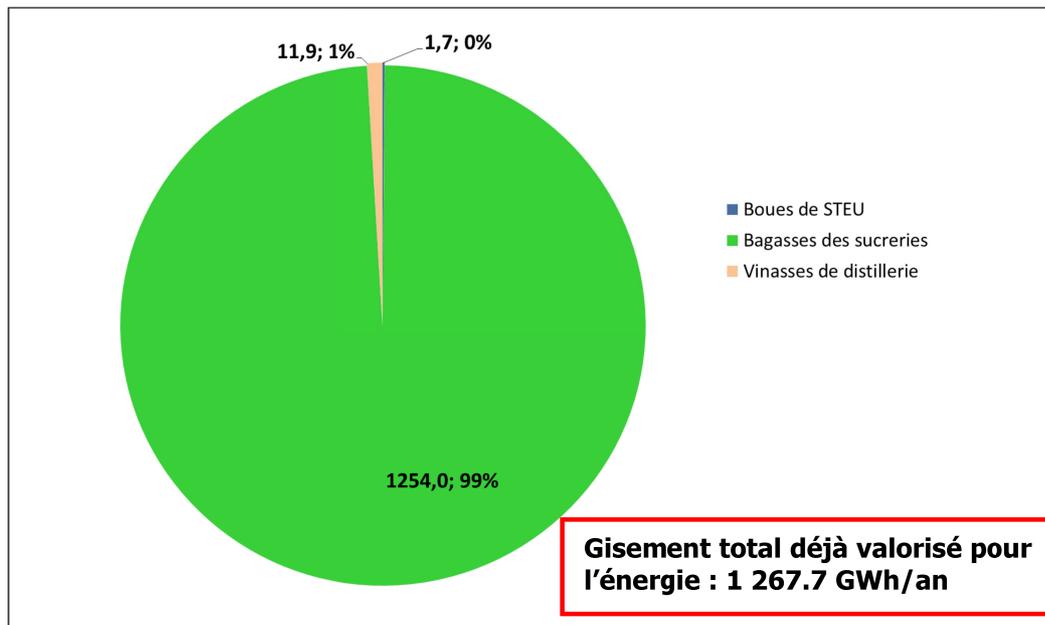


Figure 20 : Équivalent énergie primaire de la biomasse mobilisable et valorisée en 2017 (en GWh)

La valorisation de la Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères (FFOM) qui a actuellement lieu en ISDND par obligation réglementaire (captation du biogaz issu de la FFOM enfouie pour cogénération) n'a pas été prise en compte. En effet, cette valorisation fait avant tout suite à l'obligation réglementaire actuelle et ne constitue pas un moyen de valorisation pérenne, d'autant que la future réglementation impose dès 2025 la mise en place d'une collecte séparée pour les biodéchets.

La figure 21 présente ainsi une répartition plus pertinente des ressources biomasse présentes sur le territoire et mobilisables pour valorisation énergétique mais non encore valorisée. Ce résultat est plus représentatif des opportunités de développement territorial.

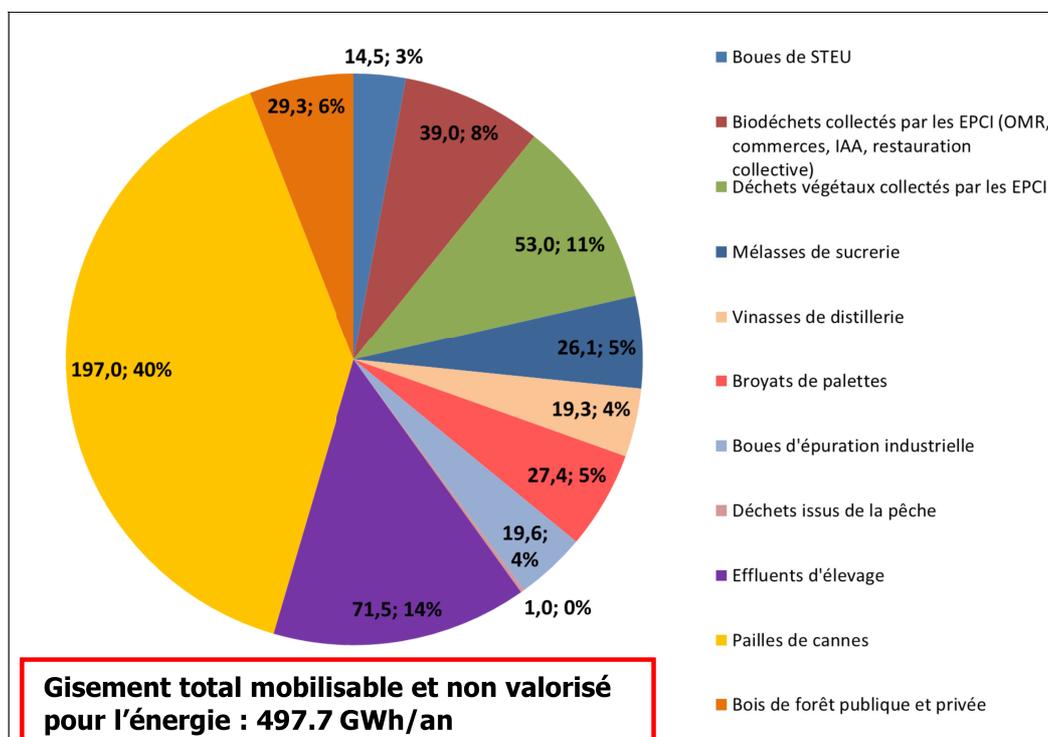


Figure 21 : Équivalent énergie primaire de la biomasse mobilisable et non valorisée en 2017 (en GWh)

Ainsi, la paille de canne présente un fort potentiel d'un point de vue énergétique bien qu'une utilisation énergétique sans concurrence avec la valorisation agronomique reste encore à prouver. Les autres gisements présentant un intérêt énergétique important sont alors les effluents d'élevage et les déchets verts. Les autres gisements présentent des potentiels énergétiques assez semblables.

Au total, la biomasse représenterait ainsi un potentiel énergétique d'environ 500 GWh/an supplémentaire à développer.

III.2.4. Ressources biomasses en équivalent énergie primaire par EPCI

Afin de synthétiser et d'homogénéiser les résultats de l'état des lieux, une cartographie (figure 22) des énergies primaires produites par les différents types de biomasses a été effectuée. Les données sont exprimées en gigawattheure, par EPCI.

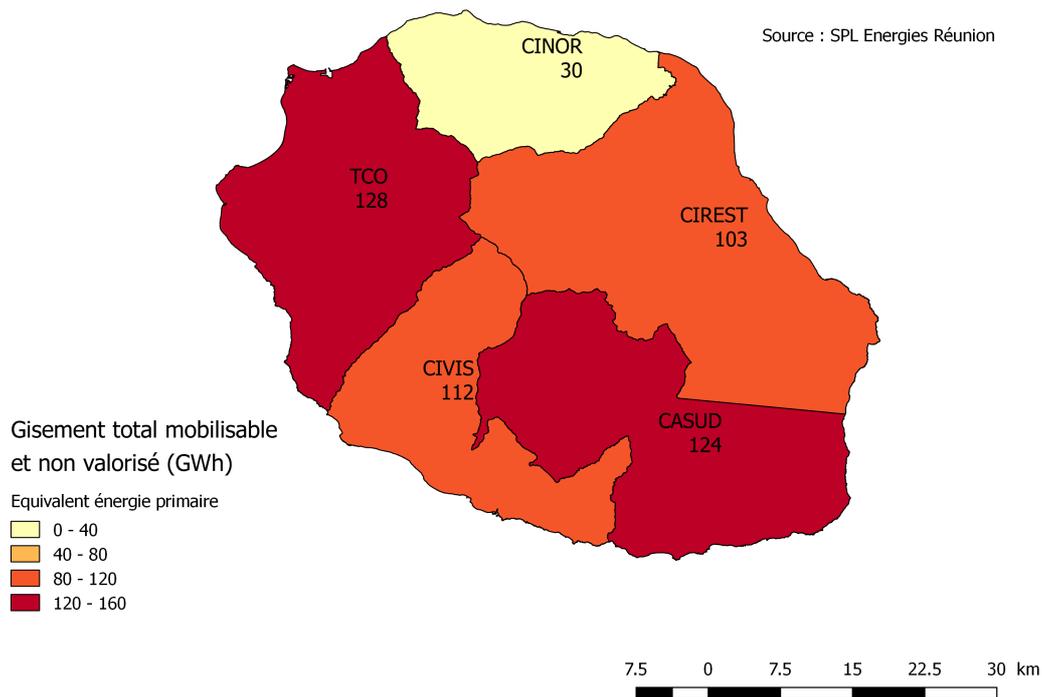


Figure 22 : Gisement total de biomasse mobilisable - hors bagasse – par EPCI en 2017 en équivalent énergie primaire (en GWh)

III.2.4.1. *Hypothèses d'élaboration*

Les hypothèses d'élaboration pour la cartographie sont les suivantes :

- La bagasse n'a pas été prise en compte dans ce total
- Afin d'éviter les doublons dans le total des contributions des différentes biomasses à l'énergie primaire disponible, sont considérés comme déjà inclus dans le gisement des biodéchets collectés par les EPCI (équivalent aux biodéchets des ménages) :
 - les déchets des IAA
 - les déchets alimentaires des établissements publics (scolaires, pénitenciers et médico-sociaux),
 - les biodéchets des grandes surfaces alimentaires
- Pour cause d'absence de données et/ou de possibilité d'effectuer une cartographie de ces gisements à l'échelle des EPCI, ne sont pas comptabilisés :
 - les déchets issus de la pêche,
 - le bois de taille de fruitiers,
 - les déchets verts issus des espaces agricoles,

- les déchets végétaux issus du maraichage,
 - les supports de culture en fibre de coco,
 - les boues d'épuration industrielle,
 - les produits connexes des scieries (cryptomeria et tamarin), les sous-produits de l'exploitation pour le bois d'œuvre (cryptomeria et tamarin), le bois d'eucalyptus
 - les papiers cartons
 - les déchets carnés
 - les huiles alimentaires usagées
- les calculs des énergies primaires ont été effectués en supposant les hypothèses suivantes :
 - des voies de valorisation à 50% en méthanisation et 50% en combustion pour le gisement mobilisable pour l'énergie des boues de STEU,
 - 100% en méthanisation pour les gisements mobilisables pour l'énergie des biodéchets collectés par les EPCI et des effluents d'élevages
 - 100% en combustion pour les gisements mobilisables pour l'énergie des broyats de palettes, des pailles de cannes.
 - Pour les effluents d'élevages, bien que le potentiel mobilisable pour l'énergie soit inconnu, 100% du gisement potentiel a été considéré comme mobilisable. En revanche, les effluents des bovins élevés pour la viande ont été déduit du mobilisable car, ces cheptels étant élevés en plein air, la captation de leurs effluents est impossible.

III.2.4.2. *Distribution par EPCI des différents types de biomasse en équivalent énergie primaire*

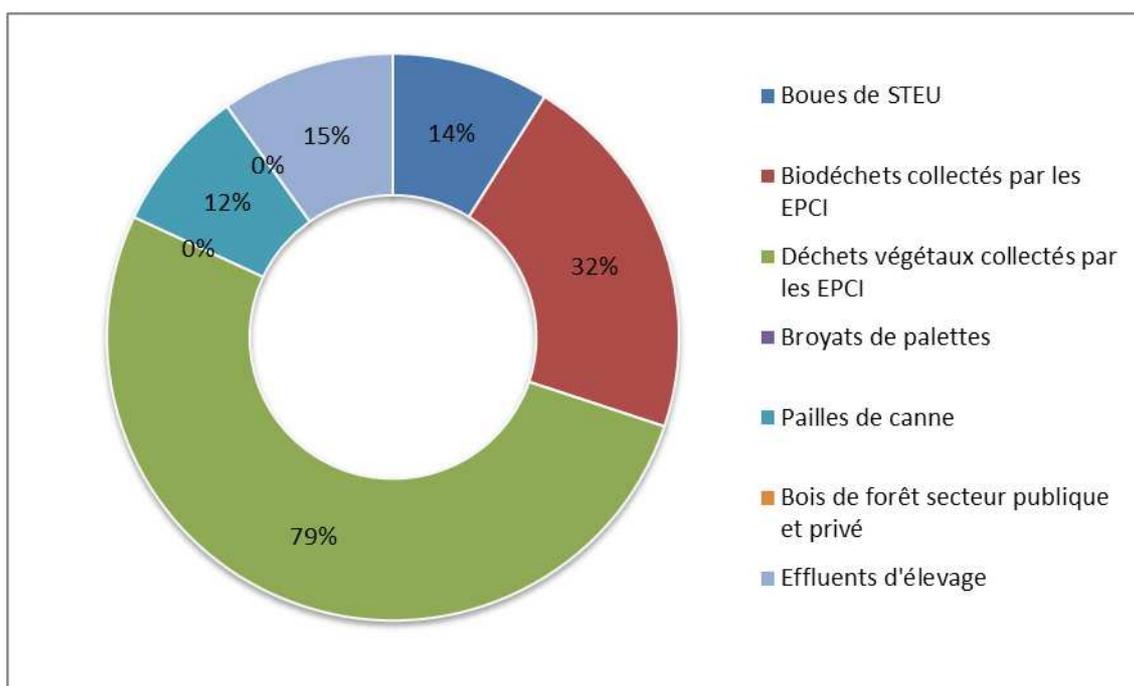


Figure 23 : CINOR - Répartition du gisement mobilisable par type de biomasse

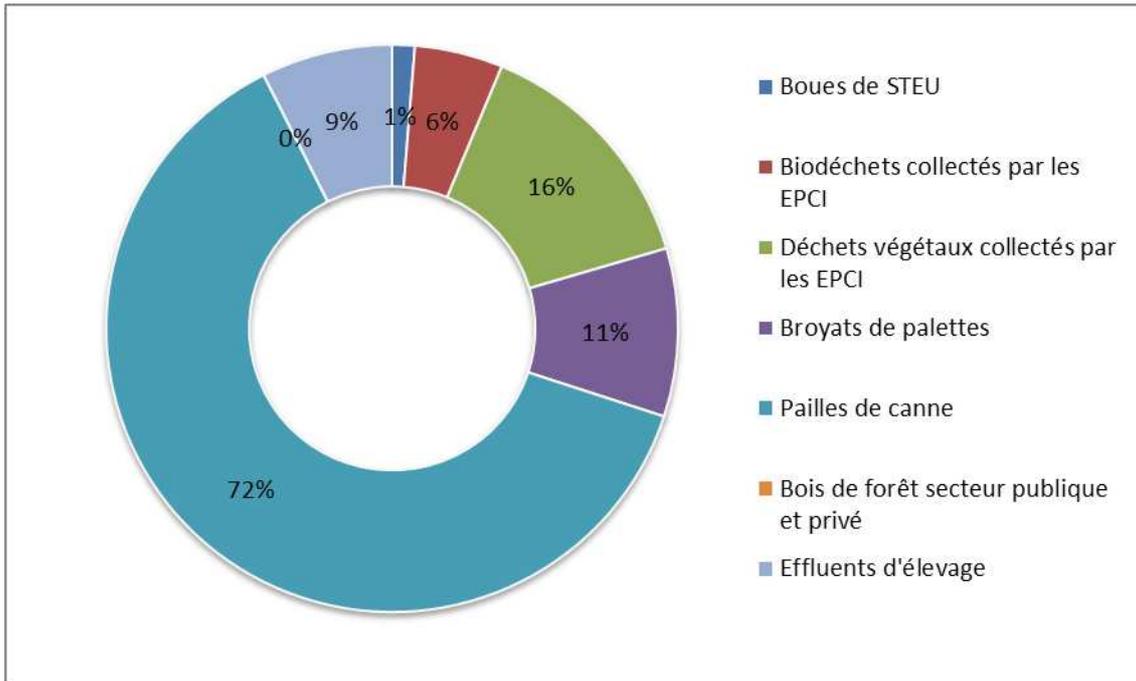


Figure 24 : CIREST - Répartition du gisement mobilisable par type de biomasse

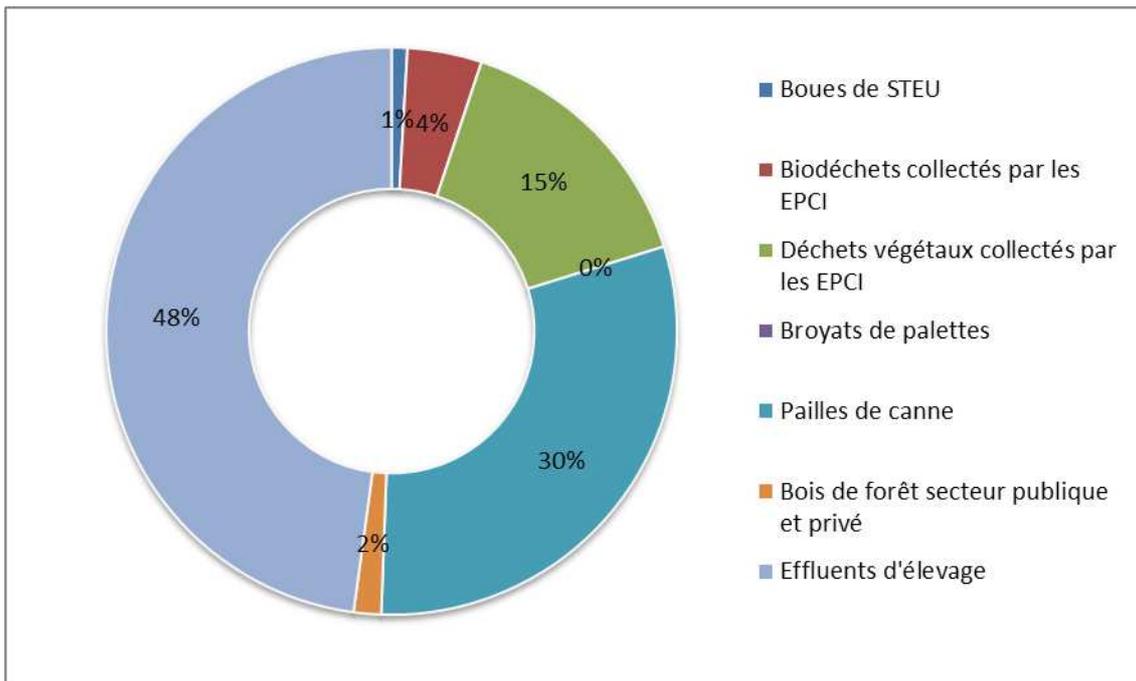


Figure 25 : CASUD - Répartition du gisement mobilisable par type de biomasse

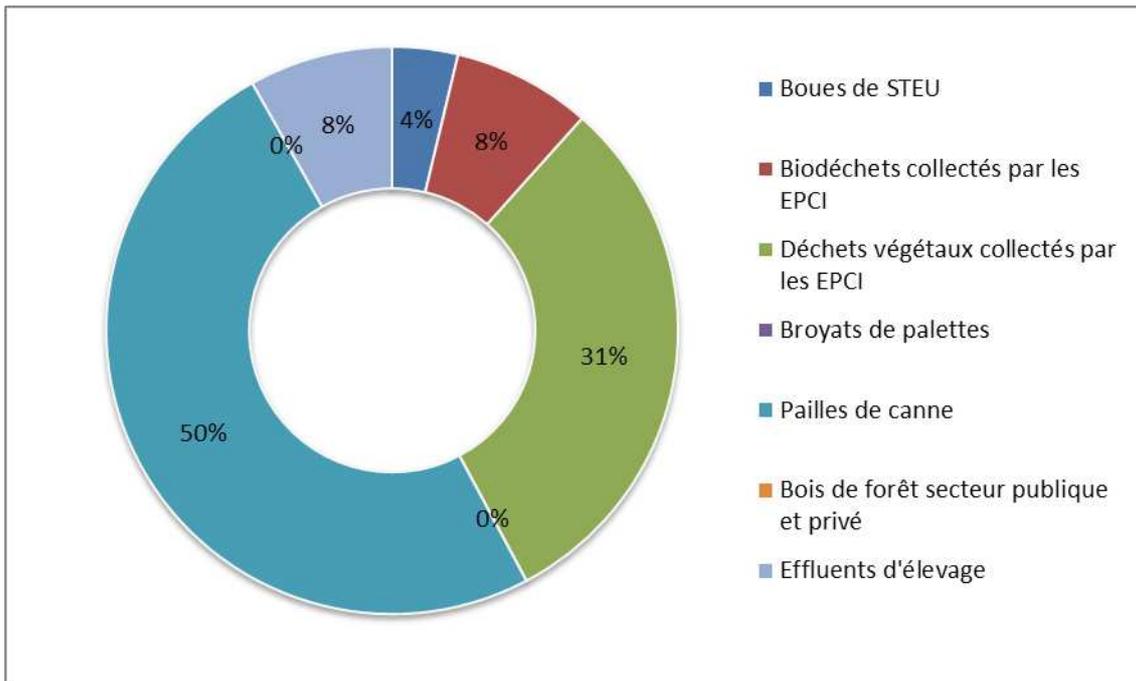


Figure 26 : CIREST - Répartition du gisement mobilisable par type de biomasse

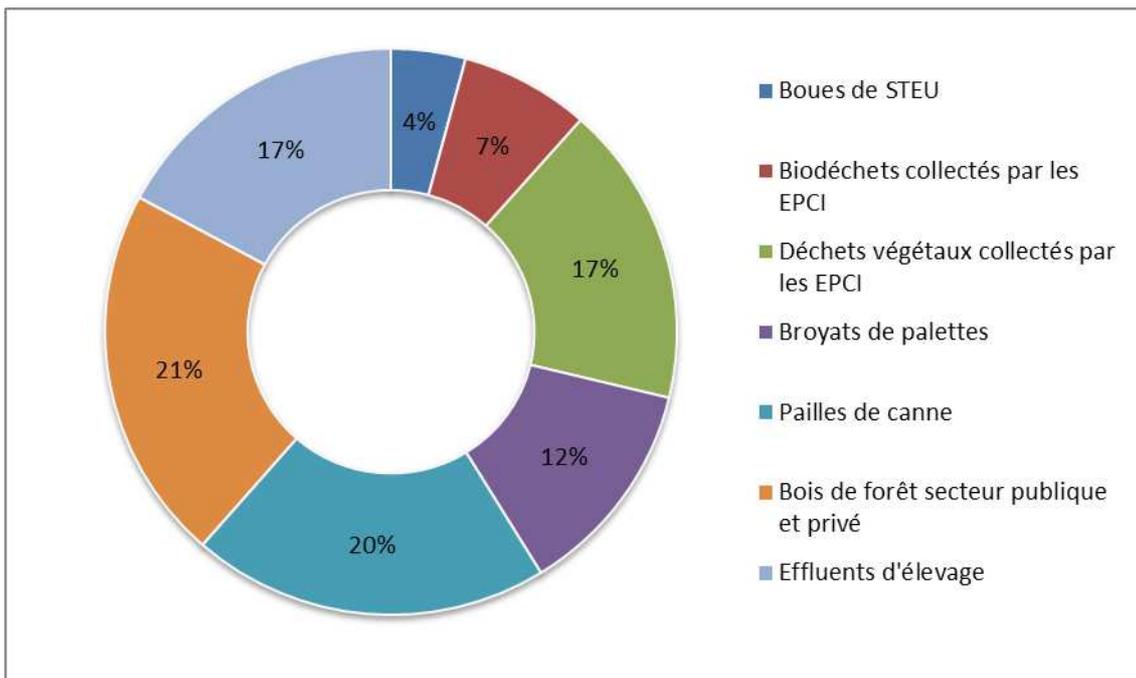


Figure 27 : TCO - Répartition du gisement mobilisable par type de gisement

3. Projection des gisements potentiels et mobilisables de biomasse aux échéances 2020, 2023, 2030 et 2050

Il n'y a actuellement aucune donnée de projection de gisement disponible dans la bibliographie et aucune estimation n'a été effectuée pour les biomasses issues des secteurs suivants : forestier, production agricole, effluents d'élevage, industriel, urbain et des collectivités et de la restauration privée et des commerces.

Pour le secteur forestier, concernant l'Acacia, la ressource sur pied sera utilisée sans la renouveler de manière à lutter contre cette peste végétale, sous réserve de disposer des moyens financiers nécessaires à la renaturation des zones concernées.

Pour le secteur issu de la production agricole, il est possible de considérer que les gisements de paille de canne resteront constants dans les années à venir.

Enfin, pour le secteur industriel, concernant les bagasses, les mélasses et les vinasses des distilleries, les gisements dépendront des choix futurs des variétés de canne et d'amélioration des techniques.

IV. Glossaire

Bagasse : la bagasse est le résidu fibreux de la canne à sucre qu'on a passée par le moulin pour en extraire le suc. Elle est composée par la cellulose de la plante.

Biomasse : la biomasse est la matière organique d'origine végétale, animale, bactérienne ou fongique, utilisable comme source d'énergie. L'énergie peut être extraite par combustion directe ou après un processus de transformation (biogaz provenant de la méthanisation, gazéification).

Gisement potentiel : correspond à la quantité d'un type de biomasse produite par un acteur donné.

Gisement mobilisable (pour l'énergie) : correspond au gisement potentiel réduit par la prise en compte de la réglementation spécifique ayant un impact sur le type de biomasse en question, les droits de production et d'accès des différents acteurs, les usages concurrents (hiérarchie des usages et concurrence économique) et les contraintes techniques liées à la mobilisation de cette biomasse.

Le potentiel mobilisable correspond donc au dernier maillon de la chaîne pour estimer ce qui est valorisable énergétiquement.

Combustion : la combustion de biomasse ou de charbon s'effectue dans des chaudières ou centrales thermiques (comme celles d'Albioma à La Réunion). Leur fonctionnement consiste à produire de la vapeur dont l'énergie peut être utilisée dans certains procédés industriels ou pour produire de l'électricité via une turbine

Energie primaire : une source d'énergie primaire est une forme d'énergie disponible avant transformation. Dans l'industrie de l'énergie, on distingue la production d'énergie primaire, de son stockage et son transport sous la forme de vecteurs d'énergie et de la consommation d'énergie finale.

Méthanisation : la méthanisation (ou fermentation anaérobie) est un procédé biologique permettant de valoriser des matières organiques en produisant du biogaz qui est source d'énergie renouvelable et un digestat utilisé comme fertilisant. Le biogaz utilisé permet ensuite de créer de l'électricité et de la chaleur grâce à un moteur de cogénération.

Gazéification : la gazéification consiste à convertir, par réaction thermo-chimique à des températures élevées et avec un déficit d'oxydant (comme l'oxygène), des matières carbonées ou organiques en un combustible gazeux (souvent appelé « syngaz ») composé principalement de monoxyde de carbone et de dihydrogène. Elle se distingue donc de la pyrolyse, procédé thermo-chimique s'effectuant en l'absence d'agent oxydant, et de la combustion, qui s'effectue en excès d'oxydant. Le syngaz peut en ensuite être valorisé énergétiquement.

Mélasse : la mélasse est une mixture résultant du raffinage du sucre extrait de la canne à sucre. Il convient de ne pas la confondre avec la bagasse ou la vinasse.

ORC : les machines à ORC ou Cycle Organique de Rankine permettent de transformer des sources de chaleur basse et moyenne température en électricité.

Plaquettes forestières : combustible obtenu par broyage ou déchiquetage de tout ou partie de végétaux ligneux issus de peuplements forestiers et de plantations n'ayant subi aucune transformation (directement après exploitation). Le terme s'applique également pour le bois d'origine bocagère, issu d'élagage urbain ou de la partie ligneuse des refus de crible issus du compostage de déchets verts (ADEME 2008)

Pouvoir Calorifique Inférieur : le PCI (en anglais ; *Lower Heating Value – LHV*), exprimé ici en kWh/t, représente la quantité de chaleur dégagée par la combustion complète d'une unité de combustible, la vapeur d'eau dégagée étant supposée non condensée et la chaleur non récupérée (N.B. : par hypothèse, l'énergie de vaporisation de l'eau dans le combustible ou chaleur latente et les produits de réaction ne sont pas récupérés).

Pouvoir méthanogène : le pouvoir ou potentiel méthanogène correspond à la quantité de méthane produit par un substrat organique lors de sa biodégradation en condition anaérobie. Ce volume de méthane, rapporté à la quantité de substrat frais, sec (MS) ou volatil (MV), est généralement exprimé dans les conditions normales de températures et de pression (0°C, 1 bar).

Production électrique : exprimée en wattheure, il s'agit de la quantité d'énergie produite par une installation électrique sur un laps de temps : par exemple, la durée de fonctionnement annuel d'une installation.

Produit connexe du bois : produits issus de la première transformation du bois, ils correspondent aux résidus de l'exploitation forestière (souches, houppiers, branchages de petit diamètre) ou résidus de l'industrie du bois (écorces, sciures, dosses et délignures, chutes diverses et plaquettes).

Puissance électrique : exprimé en watt, il s'agit de la quantité d'énergie électrique échangée (donnée ou reçue) par un corps par unité de temps.

Taux de siccité : représentant la part de matière sèche dans un matériau (organique ou non), la part restante étant composée d'eau (soit le taux d'humidité d'un matériau).

Vinasse : résidu de la distillation des liquides alcooliques comme les vinasses de canne à sucre.

V. Unités de conversion

1 kWh = 3.6 MJ = 860 kcal

1 tep (tonne équivalent pétrole) = 11 628 kWh = 41 855 MJ

1 tMS = 1 tMB x %siccité

%siccité = 100 - %humidité

VI. Bibliographie

- Cyathéa et S3d. « Schéma Directeur Bois Energie », Région Réunion, 2014
- S. Audouin, « Analyse des filières de gazéification pour le CFPPA de Piton Saint-Leu et à l'échelle régionale, île de La Réunion », Cirad, 2015.
- M. Allo, « Estimations des productions et des besoins de biomasse d'origine agricole à l'échelle territoriale : Cas des interactions entre agriculture et élevage à La Réunion », Cirad, 2015.
- Région Réunion, « Plan de Prévention et de Gestion des Déchets Non Dangereux – PPGDND – de La Réunion », 2016
- Solagro, « Schéma Directeur Méthanisation Biomasse », Région Réunion, 2011
- P.-F. Chabaliér, V. van de Kerchove, H. Saint Macary, « Guide de la fertilisation organique à La Réunion », Cirad et Chambre d'Agriculture de La Réunion, 2006
- Office de l'Eau, « Panorama du traitement des eaux usées en station d'épuration à La Réunion », Chroniques de l'eau Réunion, n°28, 23 janvier 2014
- Office de l'Eau, « Panorama des services publics d'assainissement de La Réunion », Chroniques de l'eau Réunion, n°66, 4 mai 2016
- Office de l'Eau, « Panorama des services publics d'assainissement de La Réunion », Chroniques de l'eau Réunion, n°84, 2 mars 2017
- CINOR, « Rapport annuel sur le prix et la qualité du Service Public de Collecte & d'Élimination des Déchets », Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion, 2015
- CIREST, « Rapport détaillé du prix et de la qualité du service public d'élimination des déchets », Communauté Intercommunale Réunion Est, 2015
- CASUD, « Rapport sur le prix et la qualité du service public de collecte et d'élimination des déchets ménagers de la CASUD », Communauté d'Agglomération du Sud de l'île de La Réunion, 2015
- CIVIS, « Rapport annuel sur le prix et la qualité du service public de collecte et d'élimination des déchets », Communauté Intercommunale des Villes Solidaires de La Réunion, 2015
- TCO, « Rapport annuel 2015 du S.P.E.D. (Service Public d'Élimination des Déchets) », Communauté d'Agglomération du Territoire de la Côte Ouest de La Réunion, 2015
- Inddigo, « Etude d'opportunité pour la mise en œuvre d'une collecte des biodéchets des ménages et des gros producteurs », Communauté d'Agglomération du Nord de La Réunion, 2016
- C. Rolland, « Devenir des boues de stations d'épuration », Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires, 2005
- Solagro, « La digestion anaérobie des boues urbaines », Agences de l'Eau Adour-Garonne, 2001
- Explicit, « Valorisation énergétique de la biomasse en Guadeloupe – Etat des lieux et perspectives », Région Guadeloupe, 2010
- Région Réunion et Préfecture de La Réunion, « Programmation Pluriannuelle de l'Energie de La Réunion 2016-2018/2019-2023 », 2017
- Données issues de la société Rivière du Mât
- Données issues de la société Albioma
- Données issues de la société Valobio
- Données issues de la société SICA Aucre et SICA des Sables

VII. Liste des personnes contactées

Organisme	Contact
Ademe	Laura Dayan, ingénieure énergie
ADIR	Sophie Cordillet, chargé de mission
Albioma	Jean-François Bourdais, responsable d'exploitation
Chambre d'Agriculture	Virginie Van de Kerchove, Département « Territoire et Environnement »
Chambre des Métiers et de l'Artisanat	Chloé Pichard, Mission Environnement
Cirad/FRCA	Vivien Kleinpeter, agronome en développement rural
DAAF	Christophe Castanier, chef de pôle
DEAL	Thibaud Gonzalez, inspecteur de l'Environnement, référent Déchets
DEAL	Janis Glamport, chargé de mission Climat
Distillerie Isautier	Marie Ferrand, directrice d'exploitation
Distillerie Rivière du Mât	Sophie Wan-wac-toc, ingénieur études et projets
EDF	Vincent Lévy, chef du système électrique
FRCA	Chloé Alison, chargée de mission Environnement
Office de l'eau	Yohann Cimbarro, chef de service
ONF	Sylvain Leonard, directeur régional
Région Réunion	Yoland Ramsamy, chargé de mission déchets, biomasse, économie circulaire
Sciages de Bourbon/Copobois	Christophe de Palmas, gérant
Sica des Sables/Sica Aucre	Héloïse Decreau, responsable QSE
Tereos	Philippe Rondeau, responsable étude projet développement durable

VIII. ANNEXES

1. Annexe 1 : Gouvernance du SRB

Organismes invités au comité technique :

- Les services territoriaux
 - La Région Réunion
 - Le Département de La Réunion
- Les services de l'Etat
 - SGAR, Secrétariat Général aux Affaires Régionales
 - DEAL, Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
 - DAAF, Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt
 - ONF, Office National des Forêts
 - DM SOI, Direction de la mer sud océan Indien
- Les 5 établissements publics de coopération intercommunale de La Réunion
 - La CIREST, Communauté Intercommunale Réunion Est
 - La CINOR, Communauté Intercommunale du Nord de La Réunion
 - Le TCO, Territoire de la Côte Ouest
 - La CIVIS, Communauté Intercommunale des Villes Solidaires
 - La CASUD, Communauté d'Agglomération du Sud
- ADEME, Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
- CIRAD, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
- SYDNE, Syndicat Intercommunal de Traitement des Déchets du Nord et de l'EST
- ILEVA
- FRCA, Fédération Régionale des Coopératives Agricoles
- Chambre d'Agriculture de La Réunion
- Syndicat des propriétaires forestiers sylviculteurs
- Comité Paritaire de la Canne et du Sucre
- eRcane
- Hydrô Réunion
- Chambre des Métiers et de l'Artisanat de La Réunion
- Chambre de Commerce et de l'Industrie de La Réunion
- ADIR, Association pour le Développement Industriel de La Réunion
- Albioma
- EDF, Electricité de France
- SIDELEC, Syndicat intercommunal d'électricité de La Réunion
- SREPEN, Société réunionnaise pour l'étude et la protection de la nature
- Conservatoire Botanique National de Mascarin
- Agorah
- Qualitropic
- SER, Syndicat des Energies Renouvelables
- SAFER, Société d'aménagement foncier et d'établissement rural
- EPFR, Etablissement public foncier de La Réunion
- Parc National de La Réunion
- Fédération de pêche
- Ecologie Réunion
- Vie Océane

2. Annexe 2 : Liste des sources bibliographiques pour l'évaluation des gisements

Type de biomasse	Source pour le gisement potentiel	Source pour le gisement mobilisable à l'énergie
Biomasse issue du secteur forestier	Schéma Directeur Bois Energie 2014 de La Réunion	Schéma Directeur Bois Energie 2014 de La Réunion
Paille de canne	« Analyse des filières d'approvisionnement en biomasse énergie à La Réunion », S. Audouin, Cirad 2016	Analyse des filières d'approvisionnement en biomasse énergie à La Réunion », S. Audouin, Cirad 2016
Support de culture en fibre de coco	PPGDND 2015 Réunion	
Canne fibre	<i>Gisement nul</i>	<i>Gisement nul</i>
Effluents d'élevage	"Estimations des productions et des besoins de biomasse d'origine agricole à l'échelle territoriale", M. Allo, Cirad, 2015	
Biodéchets des IAA	Schéma Directeur Biomasse Méthanisation 2011 de La Réunion	
Broyats de palettes	« Analyse des filières d'approvisionnement en biomasse énergie à La Réunion », S. Audouin, Cirad 2016	
Boues d'épuration industrielles	PPGDND 2015 Réunion Données du Service de Prévention des Risques et Environnement Industriels de la DEAL dans le cadre des déclarations ICPE	
Bagasse de sucreries	Données Albioma 2016	
Mélasses de sucreries	PPGDND 2011 Réunion	
Vinasse de distilleries	Données Rivière du Mât Données Isautier « Guide de la fertilisation organique à La Réunion », Cirad/Chambre d'Agriculture	
Ecume de sucrerie	PPGDND 2015 Réunion	
Déchets carnés	Données Sica Aucre/Sica des Sables 2018	
Papiers cartons	Nexa	
Huiles alimentaires usagées	PPGDND 2015 Réunion	
Déchets organiques issus de la pêche	Données Valobio	
Boues de STEU	Données 2016 de l'Office de l'Eau, de Véolia et des mairies disposant d'une station de traitement des eaux usées (STEU) Chroniques de l'eau Réunion – N°28 – 23 janvier 2014 - Office de l'Eau Chroniques de l'eau Réunion – N°84 – 2 mars 2017 - Office de l'Eau	
Déchets alimentaires des établissements publics	Données 2017 de la Région Réunion pour les collèges et lycées Données 2012 de la DAAF pour les écoles maternelles et primaires, les établissements de type pénitencier et médico-social « Etude estimative de la production de biodéchets issus des établissements de restauration » - ADEME, 2011 « Etude d'opportunité pour la mise en œuvre d'une collecte des biodéchets des ménages et des gros producteurs » - SYDNE, 2016	
Biodéchets collectées par les	Rapports annuels des Services Publics d'Elimination des Déchets (SPED)	

EPCI	<p>2015 des différentes EPCI</p> <p>« Etude d'opportunité pour la mise en œuvre d'une collecte des biodéchets des ménages et des gros producteurs » - SYDNE, 2016</p>
Déchets végétaux	<p>Rapports annuels des Services Publics d'Elimination des Déchets (SPED) 2015 des différentes EPCI</p> <p>« Etude d'opportunité pour la mise en œuvre d'une collecte des biodéchets des ménages et des gros producteurs » - SYDNE, 2016</p> <p>PPGDND 2015 Réunion</p>
Biodéchets de la restauration privée et des commerces	<p>« Etude d'opportunité pour la mise en œuvre d'une collecte des biodéchets des ménages et des gros producteurs » - SYDNE, 2016</p> <p>Données 2016 des grandes surfaces alimentaires</p>

3. Annexe 3 : Biomasses retenues dans le périmètre du SRB et hypothèses

	Type de biomasse	Hypothèses sur le mobilisable pour l'énergie	Voie de valorisation énergétique	Potentiel méthanogène (m3 CH4/tMB)	PCI		siccité (%)
					kWh/tMB	kWh/tMS	
Secteur urbain et collectivité	Boues de STEP	100% mobilisable	50% méthanisation (suivi d'une valorisation matière), 50% combustion	36	1140	3800	30 nécessaire pour stockage ISDND
Source bibliographique		PPGDND 2011 Réunion		"La digestion anaérobie des boues urbaines" - Agence de l'eau Adour-Garonne et Solagro - 2001	"Devenir des boues de STEP" - C. Polland - 2005		
Secteur urbain et collectivité	Biodéchets collectés par les EPCI (OMR, commerces, IAA, restauration collective)	100% mobilisable	méthanisation	70	-	-	30
Source bibliographique		PPGDND 2011 Réunion		Etude d'opportunité pour la mise en œuvre d'une collecte des biodéchets des ménages et des gros producteurs SYDNE - 201			
Secteur urbain et collectivité	Déchets verts des EPCI	40% mobilisable	combustion	-	2530	5060	50
Source bibliographique		PPGDND 2011 Réunion		"Analyse des filières de gazéification pour le CFPPA de Piton Saint-Leu", S. Audouin, Cirad 2016			

Les biodéchets des établissements publics des EPCI ainsi que les biodéchets issus de la restauration privée et des commerces sont inclus dans le gisement des biodéchets des EPCI.

	Type de biomasse	Hypothèses sur le mobilisable pour l'énergie	Voie de valorisation énergétique	Potentiel méthanogène (m3 CH4/tMB)	PCI		siccité (%)
					kWh/tMB	kWh/tMS	
Secteur industriel	Bagasses de sucreries	100% mobilisable	combustion	-	2200	4400	50
Source bibliographique		PPE 2013-2023 Réunion		"Valorisation énergétique de la biomasse en Guadeloupe", Région Guadeloupe - 2010			
Secteur industriel	Mélasses de sucreries	100% mobilisable	transformation éthanol	-	5800 pour l'éthanol	-	
Source bibliographique		PPE Réunion					
Secteur industriel	Broyats de palette	1300 tMB/an de valorisation matière	combustion	-	3800	5060	75
Source bibliographique		Analyse des filières de gazéification pour le CFPPA de Piton Saint-Leu, S. Audouin, Cirad 2016					
Secteur industriel	Boues de STEP industrielles	100% mobilisable	50% méthanisation (suivi d'une valorisation matière), 50% combustion	36	1140	-	30 nécessaire pour stockage ISDND
Source bibliographique		cf. Boues de STEP					
Secteur industriel	Vinasse de distilleries	12000 tMB/an de valorisation organique	méthanisation	12,9	-	-	12
Source bibliographique		Données Rivière du Mât					

Schéma Régional Biomasse 2017 - Région Réunion – Rapport d'état des lieux

	Type de biomasse	Hypothèses sur le mobilisable pour l'énergie	Voie de valorisation énergétique	Potentiel méthanogène (m3 CH4/tMB)	PCI		siccité (%)
					kWh/tMB	kWh/tMS	
Secteur agricole	Effluents d'élevage	Lisier bovin viande non mobilisable (en champs) Reste : 100% mobilisable	méthanisation	42,4	-	-	25
				31,69	-	-	30
				43,74	-	-	60
				31,69	-	-	30
				16,58	-	-	10
				6,4	-	-	10
				31,69	-	-	10
75,4	-	-	30				
Source bibliographique		"Estimations des productions et des besoins de biomasse d'origine agricole à l'échelle territoriale", M. Allo, Cirad, 2015					
Secteur agricole	Paille de canne	Hypothèse retenu du rapport "Analyse des filières d'approvisionnement en biomasse énergie à La Réunion" S. Audouin, Cirad, 2015	combustion	-	3578,4	5112	70
Source bibliographique		"Analyse des filières de gazéification pour le CFPPA de Piton Saint-Leu", S. Audouin, Cirad 2016					
Secteur agricole	Canne fibre	100% mobilisable mais non présent sur l'île	combustion	-	2254,5	4509	50
Source bibliographique		"Analyse des filières de gazéification pour le CFPPA de Piton Saint-Leu", S. Audouin, Cirad 2016 SYPECAR, 2015					

	Type de biomasse	Hypothèses sur le mobilisable pour l'énergie	Voie de valorisation énergétique	Potentiel méthanogène (m3 CH4/tMB)	PCI		siccité (%)
					kWh/tMB	kWh/tMS	
Secteur forestier	Bois	100% mobilisable : Bois d'Acacia Mearnsii, d'eucalyptus, de cryptomérias et de tamarins (produits connexes des scieries, sous-produits de l'exploitation pour le bois-d'œuvre) et de filas	combustion	-	4048	5060	60
Source bibliographique		Schéma Directeur Bois Energie 2014 de La Réunion		"Analyse des filières de gazéification pour le CFPPA de Piton Saint-Leu", S. Audouin, Cirad 2016		Schéma Directeur Bois Energie 2014 de La Réunion	
Secteur forestier	Wood pellets (granules)	-	combustion	-	4700	-	
Source bibliographique		Source Albioma					
Secteur forestier	Wood chips (plaquettes)	-	combustion	-	3600	-	
Source bibliographique		Source Albioma					

Secteur urbain et collectivités :

- les biodéchets des établissements publics des EPCI sont inclus dans le gisement des biodéchets des EPCI
- les biodéchets de la restauration privée et des commerces sont inclus dans le gisement des biodéchets des EPCI

Secteur industriel :

- les biodéchets des industries agro-alimentaires sont inclus dans le gisement des biodéchets des EPCI
- les papiers cartons ne sont pas retenus par manque de données pour déterminer la part mobilisable
- les déchets carnés, les huiles alimentaires et les écumes de sucreries ne sont pas retenus par manque car il existe déjà une filière de valorisation

Secteur agricole :

- le bois de taille des fruitiers, les biodéchets des coopératives, les déchets verts du secteur agricole (espaces agricoles, issus des productions de fruits, issus du maraîchage) ne sont pas retenus par manque de données
- les supports en fibre de coco ne sont pas retenus vu leur faible intérêt énergétique
- le gisement en canne fibre est pour l'instant nul

Secteur forestier :

- le camphrier, le jamrosat et le *Grevillea robusta* n'ont pas été retenus pour l'état des lieux dû au faible intérêt qu'ils représentent pour la valorisation énergétique.

4. Annexe 4 : Tableau détaillée des estimations en équivalent énergies primaires des gisements retenus dans le cadre du SRB

Secteur économique	Type de biomasse	Gisement potentiel tMB	Gisement potentiel tMS	Gisement mobilisable tMB	Gisement mobilisable tMS	Gisement mobilisable en équivalent énergie primaire GWh	Equivalent énergie primaire déjà valorisée GWh	Equivalent énergie primaire non-valorisée GWh
secteur urbain et collectivité	Boues de STEU	21723	6517	21723	6517	16,3	1,7	14,5
secteur urbain et collectivité	Biodéchets collectés par les EPCI (OMR, commerces, IAA, restauration collective)	56072	17289	56072	17289	39,0	0,0	39,0
secteur urbain et collectivité	Déchets végétaux collectés par les EPCI	114015	57008	45 606	22803	53,0	0,0	53,0
secteur industriel	Bagasses des sucreries	570000	285000	570000	285000	1254,0	1254,0	0,0
secteur industriel	Mélasses de sucrerie	70000		20000		26,1	0,0	26,1
secteur industriel	Vinasses de distillerie	255120	30614	243120	29174	31,2	11,9	19,3
secteur industriel	Broyats de palettes	9500		7200		27,4	0,0	27,4
secteur industriel	Boues d'épuration industrielle	47000		47000		19,6	0,0	19,6
secteur industriel	Déchets issus de la pêche	3000		2100		1,0	0,0	1,0
secteur agricole	Effluents d'élevage	520460	69891	326190	50464	71,5	0,0	71,5
secteur agricole	Pailles de cannes	382422	267696	64261	38539	197,0	0,0	197,0
secteur forestier	Bois de forêt publique et privée	21012	12607	9825	5895	29,3	0,0	29,3
TOTAL						1765,4	1267,7	497,7
							72%	28%

5. Annexe 5 : Tableau de contribution pour la SNMB

6 catégories du préambule en cohérence avec offre					
Objectifs Offre (VSD)	Unité utilisée	2018	2023 scénario de référence	2030	2050
Bois d'Acacia Mearnsii	m³ ebr	16 120			
Bois d'eucalyptus	m³ ebr	255			
Bois de filaos	m³ ebr	2 402			
Produits connexes des scieries (cryptoméria)	m³ ebr	nulle			
Produits connexes des scieries (tamarin)	m³ ebr	373			
Sous-produits de l'exploitation pour le bois- d'œuvre (cryptoméria)	m³ ebr	2 138			
Sous-produits de l'exploitation pour le bois- d'œuvre (tamarin)	m³ ebr	613			
Total biomasse forestière	m³ ebr	21 901			
Pailles de canne	tMS	382 422			
Supports en fibre de coco	tMS	3 300			
Total résidus de cultures agricoles	tMS	382 422			
Canne fibre	tMS	nulle			
Total résidus de cultures énergétiques	tMS	nulle			
Fumiers de bovin	tMB	85 109			
Fumiers de canri	tMB	16 413			
Fumiers de volaille (sur litière copeaux de bois)	tMB	2 712			
Fumiers de mouton	tMB	1 426			
Lisiers de bovin lait	tMB	88 940			
Lisiers de bovin viande	tMB	194 270			
Lisiers de porc	tMB	109 930			
Lisiers de poules pondeuses	tMB	20 887			
Fientes de poules pondeuses	tMB	774			
Total Effluents d'élevage	tMB	520 461			
Bagasse de sucreries	tMB	540 000			
Mélasses de sucreries	tMB	70 000			
Vinasses de distilleries	tMB	255 120			
Ecumes de sucreries	tMB	79 000			
Total des déchets, résidus et coproduits issus de l'industrie de la canne	tMB	944 120			
Sous-produits de la filière pêche	tMB	3 000			
Broyats de palettes	tMB	9 500			
Boues organiques d'épuration industrielle	tMB	47 000			
Autres biomasses des IAA	tMB	7 789			
Total des déchets organiques industriels (hors industrie de la canne)	tMB	67 289			
Déchets verts urbains	tMB	114 015			
Déchets de la grande distribution	tMB	2 961			
Déchets alimentaires des établissements publics	tMB	5 367			
Total des déchets verts et des déchets urbains	tMB	122 343			
Biodéchets des ménages	tMB	56 072			
Boues de STEP/ eaux usées	tMB	21 723			
Total des déchets	tMB	200 138			