



## **MISE EN PLACE DU SYSTEME MRV NATIONAL ET DES SYSTEMES MRV SECTORIELS**

Déchets (déchets solides et liquides), Transport (transport routier et chemin de fer), AFAT (fermentation entérique), Energie (Autres secteurs : commercial et institutionnel, résidentiel), Procédés industriels (Solvants et production de ciment)

Numéro de l'appel d'offres : N°A00-01-2021/CI/CBIT

### **Livrable 5 : Rapport final Etablir des outils MRV informatisés et un manuel d'utilisation pour les secteurs**

Projet de « Renforcement de la capacité nationale à mettre en œuvre les éléments de transparence de l'Accord de Paris » (CBIT Madagascar)

Joseph Patrick RASOLOFO JAONARISON, Haja Nirina MASEZAMANA, Samoelina A. Ramanantsialonina & Augustin Randrianarivony

14 Septembre 2021

## Mentions légales

Conservation International Madagascar.

Lot II W 27 D - Ankorahotra Antananarivo, 101, téléphone +261 20 22 609 79.  
<https://www.conservation.org/global/madagascar>

Rasolofo Jaonarison, J.P., H.N. Masezamana, S.A. Ramanantsialonina & A. Randrianarivony. 2021. *Projet CBIT. Mise en place du système MRV national et des systèmes MRV sectoriels, Déchets (déchets solides et liquides), Transport (transport routier et chemin de fer), AFAT (fermentation entérique), Energie (Autres secteurs : commercial et institutionnel, résidentiel), Procédés industriels (Solvants et production de ciment). Livrable 5: Rapport final. Etablir des outils MRV informatisés et un manuel d'utilisation pour les secteurs.* Conservation International. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Bureau National de Coordination des Changements Climatiques et du mécanisme REDD-plus. Fonds pour l'Environnement Mondial. Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. CLIMATLAS, Antananarivo, Madagascar.

*« Building and strengthening Madagascar’s national capacity to implement the transparency elements of the Paris Agreement ».*

Mise en place du système MRV national et des systèmes MRV sectoriels : Déchets (déchets solides et liquides), Transport (transport routier et chemin de fer), AFAT (fermentation entérique), Energie (Autres secteurs : commercial et institutionnel, résidentiel), Procédés industriels (Solvants et production de ciment).

Rasolofo Jaonarison, J.P., H.N. Masezamana, S.A. Ramanantsialonina & A. Randrianarivony. 2021. *Projet CBIT. Mise en place du système MRV national et des systèmes MRV sectoriels, Déchets (déchets solides et liquides), Transport (transport routier et chemin de fer), AFAT (fermentation entérique), Energie (Autres secteurs : commercial et institutionnel, résidentiel), Procédés industriels (Solvants et production de ciment). Livrable 5: Rapport final. Etablir des outils MRV informatisés et un manuel d’utilisation pour les secteurs.* Conservation International. Ministère de l’Environnement et du Développement Durable. Bureau National de Coordination des Changements Climatiques et du mécanisme REDD-plus. Fonds pour l’Environnement Mondial. Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. CLIMATLAS, Antananarivo, Madagascar.

Liste des Tableaux.....	vii
Liste des Figures.....	viii
Liste des abréviations .....	ix
<b>Chapitre 1: Système MRV du secteur Procédés Industriels et Utilisation des Produits : catégorie Production de ciment et Utilisation de solvants.....</b>	<b>1</b>
<b>1. Aperçu de la catégorie Production de ciment et la catégorie Utilisation de solvants.....</b>	<b>1</b>
1.1. Contextualisation des catégories pour le pays.....	1
1.2. Emissions des deux catégories au niveau national .....	2
1.3. Cadres réglementaires .....	3
1.4. Cadres réglementaires régissant la gestion des données de la catégorie Production de ciment et la catégorie Utilisation de solvants .....	3
<b>2. Mesures d’atténuation concernant la catégorie dans la CDN et les Communications Nationales.....</b>	<b>4</b>
2.1. Production de ciment.....	4
2.2. Utilisation de solvants .....	4
<b>3. Développement des Systèmes MRV Sectoriels.....</b>	<b>4</b>
3.1. Systèmes MRV sectoriels, catégorie Production de ciment.....	4
3.2. Systèmes MRV sectoriels, catégorie Utilisation de solvants .....	9
<b>4. Mesures.....</b>	<b>15</b>
4.1. Indicateurs des émissions/absorptions de gaz à effet de serre .....	15
4.2. Indicateurs des politiques et mesures d’atténuation.....	17
4.3. Indicateurs des soutiens .....	17
<b>5. Collecte, traitement et traitement des données du système MRV Production de ciment et Utilisation des solvants.....</b>	<b>18</b>
5.1. Procédures de mesures et de notifications au sein de l’UCS-I.....	18
5.2. Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l’UCS-I, coordinateur système MRV sectoriel Production de ciment et Utilisation de solvants, leurs fournisseurs de données et leurs interactions avec l’UOM.....	19
<b>6. Vérifications.....</b>	<b>20</b>
6.1. Contrôle-Qualité (CQ) des données par les agents du Ministère chargé de l’Industrie...	20
6.2. Vérification des données de mise à jour semestrielles par les agents de l’UOM.....	20
6.3. Vérification pendant le cycle des rapports climatiques nationaux .....	20

<b>Chapitre 2 : Système MRV du secteur Agriculture, Foresterie et Autres affectations des Terres : catégorie Fermentation entérique .....</b>	<b>22</b>
1. Aperçu de la Catégorie Fermentation entérique .....	22
2. Niveau proposé des IGES pour la catégorie Fermentation entérique .....	22
3. Cadres réglementaires régissant la gestion des données au niveau de la Fermentation entérique .....	23
4. Mesures d'atténuation du sous-secteur Fermentation entérique dans la CDN de Madagascar	23
5. Développement du Système MRV sous-secteur Fermentation entérique .....	24
5.1. Recommandations de l'Etat des lieux, relatives au sous-secteur .....	24
5.2. Description du Système MRV .....	24
5.3. Cadre réglementaire de l'Unité de Coordination du système MRV Fermentation entérique .....	24
5.4. Fournisseurs de données .....	25
6. Mesures .....	28
6.1. Indicateurs pour l'alimentation du dispositif MRV Fermentation entérique .....	28
7. Collecte, traitement et transfert des données du système MRV Fermentation entérique .....	30
7.1. Procédures de mesures et de notifications au sein du sous-secteur Fermentation entérique .....	30
7.2. Optimisation de la modalité de collecte des données .....	31
7.3. Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l'UCS-Fe, ses fournisseurs de données et les interactions avec l'UOM .....	31
8. Vérifications .....	32
8.1. Contrôle-Qualité (CQ) des données par les Services Techniques du Ministère chargé de l'Elevage .....	32
8.2. Vérification pendant le cycle des rapports climatiques nationaux et AQ par une entité tierce indépendante .....	32
 <b>Chapitre 3 : Système MRV du secteur Energie : Autres secteurs (catégorie Résidentiel, Commercial et Institutionnel) et catégorie Transport (sous-catégorie Transport routier et sous-catégorie Chemins de Fer).....</b>	<b>34</b>
1. Aperçu des sous-secteurs étudiés .....	34
1.1. Cadre politique actuel de la Catégorie Energie et Transport par rapport à l'atténuation du changement climatique .....	34
1.2. Catégorie Autres energies dans la CDN de Madagascar .....	35

1.3.	Orientation politique actuelle .....	36
<b>2.</b>	<b>Cadres réglementaires .....</b>	<b>36</b>
2.1.	Cadres réglementaires se référant au changement climatique concernant le secteur Autres énergies : La Nouvelle Politique de l'Énergie et la Stratégie SNABE .....	36
2.2.	Cadre réglementaire régissant la gestion des données au niveau du secteur .....	37
<b>3.</b>	<b>Niveau proposé des IGES par rapport aux données pour chacune des deux sous catégories... 37</b>	
<b>4.</b>	<b>Développement du système MRV Énergie, catégorie « Autres secteurs : Commercial, Institutionnel, Résidentiel » .....</b>	<b>38</b>
4.1.	Recommandations de l'État des lieux (Rasolofo Jaonarison et al. 2020), relatives à la catégorie autre secteur énergie.....	38
4.2.	Description du système.....	39
<b>5.</b>	<b>Mesures, système MRV sectoriel Énergie : Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial).....</b>	<b>43</b>
5.1.	Indicateurs pour l'alimentation du dispositif MRV Énergie : Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial) .....	43
<b>6.</b>	<b>Collecte, traitement et transfert des données du système MRV Énergie : Autres secteurs.....</b>	<b>47</b>
6.1.	Procédures de mesures et de notifications au sein de l'UCS-E .....	47
6.2.	Optimisation de la modalité de collecte des données .....	48
6.3.	Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l'UCS-E, ses fournisseurs de données et les interactions avec l'UOM.....	49
<b>7.</b>	<b>Développement du Système MRV Énergie : catégorie Transport.....</b>	<b>50</b>
7.1.	Synthèse des recommandations de l'État des lieux, relatives au secteur.....	50
7.2.	Description du système.....	51
<b>8.</b>	<b>Mesures, système MRV Transport (catégorie Transport routier, catégorie Chemins de fer)....</b>	<b>54</b>
8.1.	Indicateurs pour l'alimentation du dispositif MRV Transport .....	54
<b>9.</b>	<b>Collecte, traitement et transfert des données du système MRV Transport .....</b>	<b>58</b>
9.1.	Procédures de mesures et de notifications au sein de l'UCS-T .....	58
9.2.	Optimisation de la modalité de collecte des données .....	59
9.3.	Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l'UCS-T, ses fournisseurs de données et les interactions avec l'UOM.....	59
<b>Chapitre 4 : Système MRV du secteur Déchets : catégorie Déchets solides et catégorie Déchets liquides.....</b>		<b>61</b>
<b>1.</b>	<b>Aperçu des catégories .....</b>	<b>61</b>
1.1.	Justification en tant que catégories sources dans les IGES précédents .....	61

1.2.	Cadre politique actuel du secteur déchets par rapport à l'atténuation du changement climatique .....	61
1.3.	Cadres réglementaires .....	62
<b>2.</b>	<b>Recommandations des Etats des lieux .....</b>	<b>63</b>
2.1.	Recommandations des inventaires précédents (TCN) .....	63
2.2.	Recommandations de Rasolofo Jaonarison et al. (2020 ; 2021 : Rapport Intermédiaire) .....	63
2.3.	Analyse des catégories sources et niveaux des IGES appropriés pour chaque catégorie .....	63
<b>3.</b>	<b>Mesures d'atténuation du secteur Déchets dans la CDN .....</b>	<b>64</b>
3.1.	Déchets liquides.....	64
3.2.	Déchets solides .....	65
<b>4.</b>	<b>Description du système .....</b>	<b>65</b>
4.1.	Le Comité Technique du Système d'Information Déchets, coordinateur du Système MRV du secteur déchets.....	65
<b>5.</b>	<b>Indicateurs alimentant le dispositif MRV déchets.....</b>	<b>69</b>
5.1.	Indicateurs des émissions/absorptions de gaz à effet de serre .....	69
5.2.	Indicateurs des politiques et mesures d'atténuation.....	72
5.3.	Les indicateurs de suivi des soutiens .....	74
<b>6.</b>	<b>Catégories sources présentant des cas particuliers non-cohérents au schéma d'ensemble du dispositif .....</b>	<b>74</b>
<b>7.</b>	<b>Collecte, traitement et transfert des données du système MRV déchets : Procédures de mesures et de notifications au sein de l'UCS-Déchets .....</b>	<b>74</b>
7.1.	Mécanisme de gestion des données au niveau de l'UCS-D.....	74
7.2.	Optimisation de la modalité de collecte des données .....	75
7.3.	Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l'UCS, ses fournisseurs de données et les interactions avec l'UOM.....	76
<b>8.</b>	<b>Vérifications.....</b>	<b>77</b>
8.1.	Contrôle-Qualité (CQ) des données par les agents du Ministère.....	77
8.2.	Vérification des données de mise à jour semestrielles par les agents de l'UOM.....	77
8.3.	Vérification pendant le cycle des rapports climatiques nationaux et AQ par une entité tierce indépendante (ETI) .....	77
	Littératures citées (non exhaustive) .....	79

## Liste des Tableaux

Tableau 1 : Informations nécessaires pour chaque niveau d'IGES de la catégorie Production de ciment.....	5
Tableau 2 : Informations nécessaires pour chaque niveau d'IGES de la catégorie Utilisation des solvants. ....	10
Tableau 3 : Procédures de collecte, de traitement, de transfert des données et de notifications au niveau de l'Unité de Coordination du système MRV Sectoriel Production de ciment (UCS-I) et ses interactions avec l'Unité Opérationnelle MRV (UOM).....	19
Tableau 4 : Evolution des effectifs des animaux d'élevage de Madagascar jusqu'en 2017 à partir des données du Recensement Général Agricole de 2005. ....	22
Tableau 5 : Informations nécessaires pour chaque niveau d'IGES de la catégorie Fermentation entérique. ....	23
Tableau 6 : Données d'activités à collecter selon les sous-catégories du sous-secteur Fermentation entérique, IGES de niveau 1.....	28
Tableau 7 : Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l'UCS-Fe ses fournisseurs de données et les interactions avec l'UOM. ....	31
Tableau 8 : Répartition des GES au niveau de chaque catégorie du secteur Energie concernée par Energie, Catégorie Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial). ....	44
Tableau 9 : Données d'activités du secteur Energie réparties en fonction des principales catégories sources. ....	45
Tableau 10 : Procédures de collecte, de traitement, de transfert des données et de notifications au niveau de l'Unité de Coordination du système MRV Sectoriel Production d'électricité (UCS-E) et ses interactions avec l'Unité Opérationnelle MRV (UOM) du BNCCREDD+.	49
Tableau 11 : Répartition des GES au niveau de chaque catégorie de la catégorie Transport.....	55
Tableau 12 : Données d'activité du secteur Transport. ....	55
Tableau 13 : Procédures de collecte, de traitement, de transfert des données et de notifications au niveau de l'Unité de Coordination du système MRV Sectoriel Transport (UCS-T) et ses interactions avec l'Unité Opérationnelle MRV (UOM) du BNCCREDD+.	59
Tableau 14 : Niveaux appropriés des IGES, compte tenu des exigences des Lignes Directrices du GIEC et des systèmes de gestion des informations existant des données pour chaque catégorie de Déchets. ....	64
Tableau 15 : Répartition des GES au niveau de chaque catégorie du secteur.....	69

Tableau 16 : Données d'activités du secteur déchets à collecter tous les semestres selon le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Déchets. ....	71
Tableau 17 : Procédures de collecte, de traitement, de transfert des données et de notifications au niveau de l'Unité de Coordination du système MRV Sectoriel Déchets et ses interactions avec l'Unité Opérationnelle MRV (UOM) du BNCCREDD+. ....	76

### Liste des Figures

Figure 1 : Organisation de la Direction du Système d'Information du Ministère chargé de l'Industrie, hébergeant l'Unité de Coordination du système MRV Production de ciment .....	6
Figure 2 : Schéma illustrant le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Production de ciment.....	7
Figure 3 : Schéma illustrant le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Utilisation de solvants .....	11
Figure 4 : Canevas de collecte des données pour le système MRV Production de ciment.....	14
Figure 5 : Canevas de collecte des données pour le système MRV Utilisation de solvants .....	16
Figure 6 : Schéma illustrant le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Fermentation entérique.....	25
Figure 7 : Canevas de collecte des données pour le système MRV Fermentation entérique .....	29
Figure 8 : Schéma illustrant le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Energie, Catégorie Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial).....	40
Figure 9 : Canevas de collecte de données du système MRV secteur Energie, catégorie Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial) .....	46
Figure 10 : Schéma illustrant le système MRV Catégorie Transport (Transport routier, Chemins de fer).....	51
Figure 11 : Canevas de collecte de données du système MRV de la catégorie Transport (secteur Energie) .....	56
Figure 12 : Schéma illustrant le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Déchets, catégorie Déchets solides et catégorie Déchets liquides .	66
Figure 13 : Canevas de collecte des données des MRV des émissions du secteur Déchets .....	73

## Liste des abréviations

°C	: Degré Celsius
ADER	: Agence de Développement de l'Électrification Rurale
AFAT	: Agriculture, foresterie et autres affectations des terres
AQ	: Assurance Qualité
ARELEC	: Autorité de régulation de l'Électricité
BNCCREDD+	: Bureau National des Changements Climatiques Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forêts +
BTR	: <i>Biennial Transparency Reports</i> (rapport biennal au titre de la transparence)
BUR	: <i>Biennial Update Reports</i> (rapport biennal actualisé)
CaCO <sub>3</sub>	: Carbonate de calcium
CaO	: Monoxyde de calcium
CBIT	: <i>Capacity Building Initiative for Transparency</i> (Cadre de Transparence de l'Accord de Paris)
CCNUCC	: Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques
CDN	: Contributions Déterminées au niveau National
CE	: Cellule environnementale
CEF	: Cantonnement de l'Environnement et des Forêts
CH <sub>4</sub>	: Méthane
CIREF	: Circonscription Régionale de l'Environnement et des Forêts
CIREL	: Circonscription régionale de l'Élevage
CMA	: <i>Conference of parties serving as meeting of the Paris Agreement</i> (conférence des parties servant comme réunion de l'Accord de Paris)
CMCS	: Centre Malgache des Cannes à Sucre
CN	: Communication nationale au Secrétariat de la CCNUCC
CNA	: Cours normal des affaires (« <i>business as usual</i> »)
CNI	: Communication nationale initiale
CO	: Monoxyde de carbone
CO <sub>2</sub>	: Dioxyde de carbone
COP	: <i>Conference of Parties</i> (voir aussi CP)
COVNM	: Composés organiques volatils non méthanoïques
CP	: <i>Conference of Parties</i> (Conférence des Parties à la CCNUCC)
CPAR	: Cellule de coordination et d'appui aux Projets et aux Activités Régionales
CPAR/SECRU	: Service Environnement, du Changement Climatique, des Risques et des Urgences
CPAR/SSA	: Service des Statistiques Agricoles du CPAR
CPDN	: Contributions Prévues Déterminées au niveau National
CQ	: Contrôle Qualité
CTD	: Collectivités Territoriales Décentralisées
CTR	: Cadre Renforcé de Transparence de l'Accord de Paris
CTSIE	: Comité technique Système d'Information Énergétique
DA	: Données d'Activités
DBO	: Demande biochimique d'oxygène

DCN	: Deuxième communication nationale
DCSI	: Direction de la Communication et du Système d'Information
DEPE	: Direction d'Etudes et de la Planification Energétique
DII	: Direction des Infrastructures et de l'Innovation du sein du MICA
DIREDD	: Direction Interrégionale de l'Environnement et du Développement Durable
DIREL	: Direction Régionale chargée de l'Elevage
DPPSE	: Direction de la Planification, de la Programmation et du Suivi-Evaluation
DPSE	: Direction de la Planification et du Suivi Evaluation
DRAEP	: Direction régionale Agriculture-Elevage-Pêche
DREDD	: Direction Régionale de l'Environnement et du Développement
DRICA	: Direction Régionale de l'Industrie, du commerce et de l'Artisanat
DSI	: Direction du Système d'Information
EDBM	: <i>Economic and Development Board of Madagascar</i>
EIE	: Etudes d'impacts environnementaux
EITI	: <i>Extractive Industry Transparency Initiative</i>
EnR	: Energie renouvelable
EPM	: Enquêtes permanentes auprès de ménage
Eq. CO <sub>2</sub>	: Equivalent carbone
ETI	: Entité tierce indépendante
FAO	: <i>Food and Agriculture Organizations</i> (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)
FE	: Facteur d'émission
FOFIFA	: <i>Foibe Fikarohana momba ny Fambolena</i> (Centre National de Recherche Appliquée au Développement Rural)
GES	: Gaz à effet de serre
Gg	: Gigagramme, 10 <sup>9</sup> grammes
GIEC	: Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Evolution du Climat
ha	: Hectare
HFC	: Hydrofluorocarbones
IGES	: Inventaire national des gaz à effet de serre
IME	: Institut de Maitrise de l'Energie de l'Université d'Antananarivo
INSTAT	: Institut National des Statistiques de Madagascar
JICA	: <i>Japan International Cooperation Agency</i> (Agence de coopération internationale japonaise)
JIRAMA	: <i>Jiro sy Rano Malagasy</i> , la compagnie nationale de l'eau et de l'électricité
kg	: Kilogramme
kW	: Kilowatts
m	: Mètre
m <sup>3</sup>	: Mètre cube
MAEP	: Ministère de l'Agriculture, de l'élevage et Pêche
MECIE	: Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement
MEDD	: Ministère de l'Environnement et du Développement Durable
MEEF	: Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts
MEEH	: Ministère de l'Eau, de l'Energie et des Hydrocarbures
MEH	: Ministère de l'Energie et des Hydrocarbures

MICA	: Ministère de l'Industrie, du commerce et de l'Artisanat
MP & TT	: Mise au Point et Transfert de Technologie
MPL	: Modalités, procédures et lignes directrices
MRV	: <i>Measure, Report and Verification</i> (Mesure, Notification et Vérification)
MS	: Microsoft
Mt équ. CO <sub>2</sub>	: Mégatonne équivalent CO <sub>2</sub>
MW	: Mégawatts
N	: Azote
N <sub>2</sub> O	: Dioxyde d'azote
NAMA	: <i>National Appropriated Mitigation Actions</i> (Actions nationales d'atténuations appropriées)
NF <sub>3</sub>	: Trifluorure d'azote
NO <sub>x</sub>	: Oxyde d'azote
NPE	: Nouvelle Politique Energétique 2015-2030
OER	: Opérateurs en électrification rurale
OMH	: Office Malgache des Hydrocarbures
ONE	: Office National pour l'Environnement
ONG	: Organisations Non Gouvernementales
ONUDI	: Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
ORE	: Office de Régulation de l'Electricité
PA	: <i>Paris Agreement</i> (Accord de Paris)
PADR	: Plan d'Action pour le Développement Rural
PCS-DR	: PCS Développement Rural
PCS-E	: PCS Environnement
PFC	: Perfluorocarbures
PIB	: Produit Intérieur Brut
PIE	: Producteurs indépendants d'électricité
PIUP	: Procédés Industriels et Utilisation des Produits
PTF	: Partenaires techniques et financiers
RC	: Renforcement des capacités
REDD+	: Réduction des émissions provenant du déboisement et de la dégradation des forêts, associées à la gestion durable des forêts, la conservation et l'amélioration des stocks de carbone forestier
SDDS	: Sites de décharge des déchets solides
SE	: Suivi-évaluation
SE&AM	: Suivi-évaluation de l'Eau et de l'Assainissement à Madagascar
SECRU	: Service Environnement, Climat et Réponses aux Urgences
SF <sub>6</sub>	: Hexafluorure de soufre
SFI	: Société Financière Internationale
SIE	: Système d'Information Energétique
SO <sub>x</sub>	: Oxyde de soufre
SRICA	: Service Régional de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat
SSA	: Service des Statistiques Agricoles
STD	: Services Techniques Déconcentrés

TCN	: Troisième communication nationale à la CCNUCC
TEP	: Tonne équivalent pétrole
UCS	: Unité de coordination sectorielle du Système MRV
UCS-D	: Unité de coordination du système MRV Déchets
UCS-E	: Unité de coordination du système MRV Production d'électricité
UCS-Fe	: Unité de coordination du système MRV Fermentation entérique
UCS-I	: Unité de coordination du système MRV Procédés Industriels et Utilisation de Produits
UCS-T	: Unité de coordination du système MRV Transport
UOM	: Unité Opérationnelle MRV
UTCATF	: Utilisation des Terres, Changements d'Affectation des Terres et Foresterie
WWF	: <i>World Wildlife Fund for nature</i>

## 1. Aperçu de la catégorie Production de ciment et la catégorie Utilisation de solvants

### 1.1. Contextualisation des catégories pour le pays

#### 1.1.1. La Production de ciment à Madagascar

A Madagascar, le début de l'industrie du ciment remonte à la période coloniale. Un bulletin portant sur cette industrie datant de 1930 présente au moins deux entreprises, l'une française et l'autre « franco-malgache », intervenant dans la production de ciment, implantées à Mahajanga (Amboanio), l'une d'entre-elle avait une capacité de production de 50 000 tonnes. La production « moderne » de ciment en 2008 était un peu moins de 1 200 000 tonnes (Randriamalala et al. 2014).

Les sociétés disposant des permis environnementaux pour l'exploitation de ciment sont MALOCI S.A. et Holcim Madagascar S.A. tous ces permis environnementaux ont été délivrés par l'ONE en l'année 2005. MALOCI S.A. envisageait de produire 250 000 tonnes de ciment par an.

Dans le temps actuel, Holcim Madagascar S.A., une société implantée à Madagascar depuis 1960 et qui fait partie actuellement du groupe LafargeHolcim, est la seule compagnie qui opère dans la production de ciment (EITI-Madagascar 2019), avec une capacité de 150 000 tonnes pour son implantation à Antsirabe (Ibity) et 180 000 tonnes pour son silo à Toamasina. En 2020, la production nationale n'est que 160 000 tonnes, alors que la demande en est à 500 000 tonnes par an (Razafitrimo et al., sans date). Cette production n'a rien de comparable aux productions internationales : 2,3 milliards de tonne pour la Chine en 2013, 280 millions pour l'Inde, 80 millions pour l'Egypte, etc. La consommation nationale actuelle n'est que de 25 kg *per capita* (Razafitrimo et al. 2014), si la production mondiale en 2020 de 555 kg de ciment *per capita*.

En 2020, une société omanaise (Raysut Cement) annonçait son implantation à Madagascar avec un investissement de 35 million USD, visant une capacité de production de 750 000 tonnes par an, utilisant du clinker importé et d'autres matières premières localement produites telles que le gypse. La durabilité de cette implantation n'est pas prévisible puisque 15 années auparavant, une autre compagnie étrangère avait « passé brièvement » dans la chaîne de production nationale.

#### 1.1.2. L'Utilisation des solvants

Les solvants sont des substances, liquides ou supercritique à sa température d'utilisation, qui ont les propriétés de dissoudre, de diluer ou d'extraire d'autres substances sans les modifier chimiquement et sans lui-même se modifier.

Ils sont utilisés notamment dans la fabrication des peintures, dans le traitement des bois avec des vernis, dans la fabrication des papiers, carton et de travaux d'impressions notamment à l'impression monochromie et quadrichromie, au niveau des ateliers de rechapage des pneus.

A Madagascar, il n'existe pratiquement aucune donnée consolidant la consommation de solvants au niveau national. Les informations disponibles existantes sont éparpillées. Le dernier Rapport national sur l'environnement (Repoblikan'i Madagasikara 2017) ne donne ni des précisions sur les quantités consommées ni d'indications sur leurs impacts sur l'environnement. La TCN ne donne également aucune information sur la catégorie Utilisation des solvants. D'autres documents se limitent aux impacts sanitaires négatifs de certains solvants utilisés par l'industrie textile (p. ex. OIT 2020).

## 1.2. Emissions des deux catégories au niveau national

### 1.2.1. Emissions de la catégorie Production de ciment et nécessité de structurer le système MRV catégorie Production de ciment (secteur PIUP)

Environ 99% des émissions du secteur sont générées par la Production de ciment (1% pour la Production de chaux), soit 1% du total des émissions de GES rapportées par la DCN (inventaire de 2005), et qui chutait à 0,3% du total national en 2010 (chiffre de la TCN).

Il est cependant à mentionner, que la fiabilité de ces données est questionnable, du fait que :

- Les précisions sur les typologies des données n'ont pas été obtenues, ou les données étaient inaccessibles pour des soucis de « confidentialité technologique » ;
- La **collecte des données d'activités pour cette catégorie est difficile**. Il est également difficile de recueillir les **données sur les énergies dépensées** ;
- Les données fournies par les industries productrices de ciment restent généralement limitées aux deux dernières années les plus récentes ;
- Les autres défis consistent à recueillir les données techniques dont la production de clinker et la consommation d'énergies y afférentes, ainsi que les types de ciment produits.

Nous avons considéré comme indispensable de structurer le système MRV de cette catégorie pour des raisons économiques et environnementales, bien que le secteur PIUP ne figure pas sur la CDN. Une autre raison de plus est son suivi qui était établi dans tous les IGES déjà réalisés par Madagascar.

### 1.2.2. Emissions de la catégorie Utilisation de solvants

Les trois premières communications ne donnent aucune information sur les émissions liées à cette catégorie.

### 1.3. Cadres réglementaires

---

#### 1.3.1. Cadres réglementaires de la Production de ciment par rapport aux questions environnementales et les émissions de gaz à effet de serre

---

Les cadres réglementaires régissant la production de ciment sont : (1) le code minier (Repoblikan'i Madagasikara 2005), (2) le décret MECIE (Repoblikan'i Madagasikara 2004), (3) la loi no. 99-021 du 19 août 1999 relative à la politique de gestion et de contrôle des pollutions industrielles, (4) la loi no. 2011-002 du 15 juillet 2011 portant Code de la santé, (5) la loi no. 94-027 du 18 novembre 1994 portant Code d'hygiène, de sécurité et de l'environnement du travail qui stipule que « les entreprises en cours d'exploitation doivent progressivement s'ajuster aux directives et normes de gestion nationale de l'environnement conformément aux dispositions législatives et réglementaires en vigueur », (6) l'arrêté sur les zones sensibles (Repoblikan'i Madagasikara 1997), et la législation forestière.

#### 1.3.2. Cadres réglementaires de l'Utilisation de solvants par rapport aux questions environnementales et les émissions de gaz à effet de serre

---

La loi n°2015- 003 portant charte de l'environnement Malagasy actualisée met en exergue l'obligation de prise de responsabilité de l'Etat vis-à-vis des risques liés (1) à la gestion des produits chimiques en vue de la sécurité chimique, (2) au changement climatique et (3) à la gestion des différentes sources de pollutions.

Les infractions environnementales relatives aux impacts de la dégradation de l'environnement sur la santé et le bien-être de la population sont sanctionnés par la loi no. 2011-002 du 15 juillet 2011 portant Code de la Santé. La loi no. 94-027 du 18 novembre 1994, portant Code d'hygiène, de sécurité et de l'environnement du travail préconise des « mesures destinées à protéger l'environnement qu'il s'agisse de l'environnement physique ou géographique ».

### 1.4. Cadres réglementaires régissant la gestion des données de la catégorie Production de ciment et la catégorie Utilisation de solvants

---

#### 1.4.1. Production de ciment

---

Les cadres réglementaires y afférentes sont l'application du Décret MECIE à travers les « cahiers de charge », ainsi que les obligations fiscales de l'implantation industrielle.

#### 1.4.2. Utilisation de solvants

---

Il n'y a pas encore de cadre réglementaire spécifique régissant la gestion des données sur l'utilisation des solvants. Néanmoins, étant donné que quasiment tous les solvants utilisés dans le pays trouvent leurs origines à l'importation, les importateurs sont obligés de respecter les dispositions y afférentes.

## 2. Mesures d'atténuation concernant la catégorie dans la CDN et les Communications Nationales

### 2.1. Production de ciment

La Troisième Communication Nationale à la CCNUCC de Madagascar a proposé surtout le remplacement du clinker par des cendres volantes provenant de centrales de charbon, qui va réduire les émissions de CO<sub>2</sub> liées à la fabrication du clinker qui rentre dans la production de ciment. D'autres études, par exemple, Razafitrimo et al. (2014), propose le remplacement d'une partie du clinker par l'utilisation de cendres de balle de riz que le pays produit jusqu'à 160 000 tonnes par an.

Les mesures d'atténuation pour la Production de ciment suivantes ont été extraites de SFI & BM (2007) et du 5<sup>e</sup> Rapport d'évaluation du GIEC. Elles sont de trois types :

- La réduction des émissions par consommation des combustibles (efficacité énergétique, combustible à faible teneur en carbone) ;
- L'utilisation de fours qui consomment peu de chaleur et de ressources ; et
- L'utilisation de matières premières qui contiennent peu de matières organiques.

### 2.2. Utilisation de solvants

Aucune mesure d'atténuation y afférente est donnée dans les trois premières communications nationales. Etant donné qu'il ne s'agit pas encore d'une source clé, nous nous omettons également d'en recommander.

## 3. Développement des Systèmes MRV Sectoriels

### 3.1. Systèmes MRV sectoriels, catégorie Production de ciment

3.1.1. Pour la catégorie Production de ciment, il est possible de passer au niveau 2 des IGES avec l'implication et la volonté des industriels du ciment

- *Recommandations*

L'équipe d'inventaire de la TCN a émis notamment des recommandations sur le développement de la gestion des données et des informations concernant la Production de ciment, y compris la mise en place de texte réglementaire fixant l'archivage des données, la mise en place des banques de données au niveau des industriels et le rapportage périodique

des données au niveau de la statistique nationale et du Ministère en charge de l'Industrie. L'équipe de la TCN a également incité l'implication des industriels dans le processus.

Une analyse que nous avons communiqué dans le premier Rapport Intermédiaire nous indique que :

- Il est tout à fait possible de migrer vers le tiers 2 des IGES, en développant le circuit du processus ascendant des données et en impliquant et en sensibilisant les industriels, donc la compagnie Holcim Madagascar S.A. Le ciment manufacturé n'entrant pas dans les DA.
- A la limite, il est possible d'améliorer le tiers 1.

Selon les *Lignes Directrices* 2006 du GIEC, la différence entre un IGES de tiers 1 et un IGES de tiers 2 est donné par le tableau 1.

**Tableau 1** : Informations nécessaires pour chaque niveau d'IGES de la catégorie Production de ciment.

	IGES de niveau 1	IGES de niveau 2
<b>Données d'activités</b>	Données nationales (« professionnelles ») pour la production de clinker	Données nationales pour la production de : - Clinker - Taux de CaO du clinker
<b>Facteur d'émission (FE)</b>	FE par défaut	Facteur de correction pour les fours de ciment

**Notre objectif dans ce mandat est de développer une procédure de collecte, de traitement et de transfert des données du tiers 2 des IGES. Cependant, l'atteinte de cet objectif exige la disponibilité des facteurs de correction des fours à ciment.**

- *Situation et orientation de la mise en place du système MRV Production de ciment*

Considérant la part actuelle de la Production de ciment dans les émissions nationales de GES, le système MRV de la catégorie Production de ciment devrait renforcer l'intégration des meilleures techniques disponibles, des meilleures pratiques environnementales, et de chaîne de production propre et efficiente en ressources, ainsi qu'en matière de responsabilisation des industries en faveur de la protection de l'environnement à Madagascar.

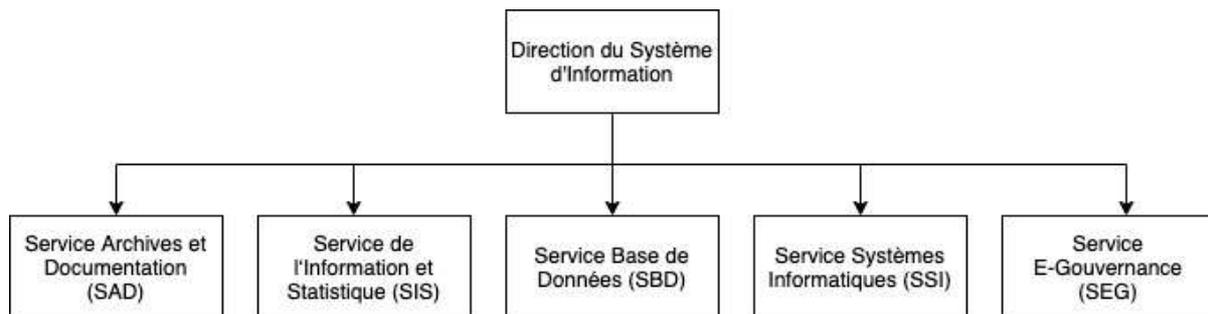
Considérant les ressources du pays en matières premières (clinker, gypse, cendres de différentes sources), CLIMATLAS est convaincu que la mise en place d'un système MRV amélioré contribuera à la protection de l'environnement, tout en développant les pratiques propres dans le secteur de l'Industrie au niveau national.

### 3.1.2. Description du système MRV sectoriel, catégorie Production de ciment

- *La Direction du Système d'Information du Ministère de l'Industrie en tant qu'Unité de coordination du système MRV Production de ciment*

Lors du mandat précédent, nous avons déjà recommandé l'instauration d'une Unité de Coordination du système MRV au sein du Ministère chargé de l'Industrie (UCS-I). Cette UCS-I jouera également le rôle d'UCS de la catégorie Production de ciment. Les deux catégories étant tous les deux dans le même Secteur Procédés Industriels et Utilisation des Produits, et la gestion des données sur la Production du ciment est plus facile et logique en impliquant le Ministère chargé de l'Industrie.

L'organisation actuelle de ce Ministère met en évidence que son ancrage institutionnel est au sein de la Direction chargée du Système d'Information (DSI). Tous les services existants au niveau de la DSI sont impliqués dans l'opérationnalisation de l'UCS-I et chaque service désigne un représentant siégeant en son sein. L'UCS-I assurera la collecte des informations sur les DA de la sous-catégorie. La mise en œuvre des mesures d'atténuations concernant la Production de ciment apportera des capacités pour ce Ministère et les industriels concernés.



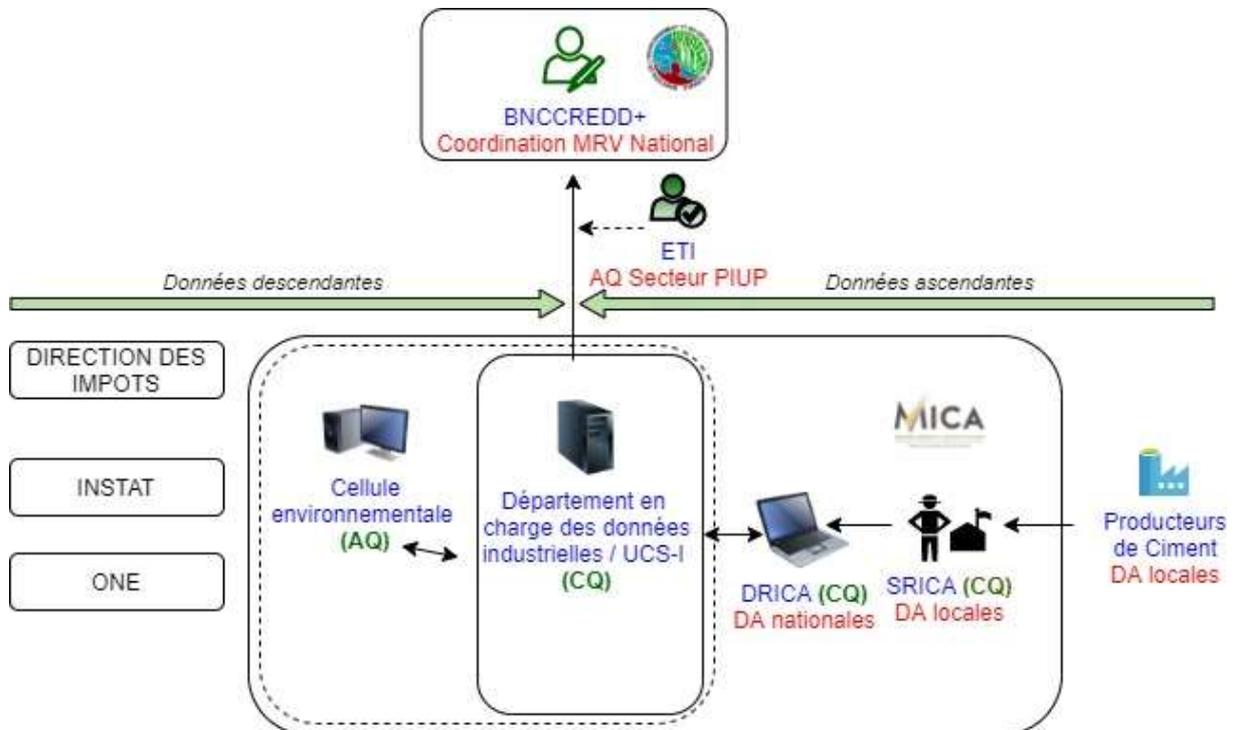
**Figure 1** : Organisation de la Direction du Système d'Information du Ministère chargé de l'Industrie, hébergeant l'Unité de Coordination du système MRV Production de ciment.

Les DA sont collectées par le Service Régional chargé de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat (SRICA), puis transmises au niveau de la Direction Régionale correspondante (DRICA). Ce dernier envoie les informations dans le circuit ascendant. Les données du processus descendant, dont celles du Ministère chargé des Mines, l'INSTAT et l'ONE, ont diverses utilisations dont le raccord des données manquantes et la vérification des informations du processus ascendant.

- *Structure opérationnelle*

Les composantes principales du schéma de la figure 2 sont constituées des deux Ministères responsables des engagements de Madagascar vis-à-vis des accords de Paris. **Le Ministère en charge de l'Industrie** est chargé de mettre en œuvre la Politique Générale et le programme

de l'Etat en matière d'industrie et en définissant les lignes directrices de mise en œuvre de ladite politique. **Le Ministère en charge de l'Environnement**, est mandaté pour veiller à ce que le pays puisse réaliser sa CDN en matière de réduction des émissions issues du secteur PIUP, catégorie Production de ciment.



**Figure 2 :** Schéma illustrant le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Production de ciment.

AQ = Assurance-Qualité ; CQ = Contrôle-Qualité ; DA = Données d'activités ; Cellule environnementale ; DRICA = Direction Régionale chargée de l'Industrie ; Département en charge des données industrielles ; ETI = entité tierce indépendante (pour les IGES) ; MICA = Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat ; SRICA = Service Régional de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat.

Les deux principales structures impliquées dans le Système MRV Production de ciment sont :

- Le BNCREDD+ et son unité UOM (voir Chapitre 1, paragraphe 2.1.2 et paragraphes subséquents), coordinateur désigné du Système MRV National ;
- Le département en charge des données industrielles héberge l'UCS-I. La définition du fonctionnement de l'UCS-I, de sa mission, de ses attributions ainsi que la composition de ses membres sont fixées par un arrêté ministériel ou une décision ministérielle.

Les autres structures impliquées sont les fournisseurs des données décrits dans le paragraphe 3.1.3 ci-dessous. La description du mécanisme opérationnelle liant tous les intervenants du système MRV Production de ciment est explicitée dans la Section 5 (Collecte, traitement et

transfert des données du système MRV Production de ciment) et la Section 6 (Vérification) de ce chapitre.

- *Cadrage réglementaire de l'Unité de Coordination du système MRV Production de ciment*

Pour le cas de la catégorie Production de ciment, un arrêté ministériel ou décision ministérielle émanant du Ministère chargé de l'Industrie est nécessaire pour fixer sa composition, tenant compte des exigences du CTR du PA, les rôles, les missions et les attributions de chacun de ses membres pour la coordination de l'UCS-I. Le rattachement de l'UCS-I, comme énoncé dans l'aperçu ci-dessus, est au sein du département en charge de données industrielles de ce Ministère.

### 3.1.3. Fournisseurs de données

- *Fournisseurs de données du processus ascendant*

Ces données proviennent :

- **Des compagnies de productrices de ciment** dans le pays. Les *Bonnes Pratiques* du GIEC veulent que les ciments produits à l'extérieur mais qui sont seulement vendus à Madagascar ne soient pas considérés dans les émissions nationales ;
- Des **démembrements régionaux du Ministère chargé de l'Industrie**, c'est-à-dire les Directions Régionales chargées de l'Industrie. Les informations provenant des producteurs de ciment sont collectées par les agents de la SRICA et y sont consolidées puis contrôlées dans un premier temps au niveau de la DRICA.
- Les données initialement contrôlées sont transmises au niveau du département en charge des données industrielles, où les membres de l'UCS-I effectuent aussi le contrôle. Les agents de la, Cellule environnementale du Ministère chargé de l'Industrie, effectuent la démarche Assurance Qualité tenant compte des décisions 18/CMA.1, moyennant ainsi des renforcements des capacités en la matière.
- *Fournisseurs de données du processus descendant*

Les données issues des sources descendantes peuvent être utilisées par l'UCS-I pour raccorder les données manquantes ou pour vérifier les données du processus ascendant. Les données descendantes proviennent de plusieurs acteurs consolidant des informations permettant de vérifier les données du processus ascendant :

- Le **Ministère chargé de l'Industrie** qui enregistre les informations concernant les implantations industrielles ;
- Le **Ministère chargé des Finances**, à travers sa **Direction des Grandes Entreprises** au sein de la Direction Générale des Impôts, est invité à fournir des informations sur les charges fiscales liées à la production de ciment ;

- **L’Institut National des Statistiques**, source des données ayant alimenté les deux dernières CN. L’INSTAT a ses propres mobiles et procédures en matière de collecte de données ;
- **L’Office National pour l’Environnement (ONE)** qui, par son mandat dans l’application du décret MECIE et la tenue du Tableau de Bord Environnementale, constitue une source de données utilisables dans le processus descendant. L’ONE, dans la réalisation de ses missions de pilotage des études d’impacts environnementaux (EIE) ou de programme d’engagement environnemental (PREE) détient également des données nécessaires dans le cadre des investissements dans le secteur industriel.

Les données du processus descendant peuvent être collectées par l’ETI de l’UCS-I auprès des institutions susmentionnées, soit directement recueillies par le Ministère chargé de l’Environnement, dans le cadre de l’élaboration des rapports climatiques nationaux.

#### 3.1.4. Cadres réglementaires régissant les interactions entre l’UOM, l’UCS-I, et les fournisseurs des données

Des dispositions réglementaires sont à développer entre le Ministère de l’Industrie et les fournisseurs de données, afin de s’assurer de l’approvisionnement régulier de l’UCS-I en données ascendantes et descendantes. Etant donné que la ressemblance avec le système MRV Production de chaux, nous n’allons pas reprendre ces détails ici (voir Rasolofo Jaonarison et al. 2020 : p. 149). Toutefois, nous rappelons que ces cadres réglementaires devraient porter notamment sur :

- **Un protocole de collaboration** entre le **Ministère de l’Environnement et du Développement Durable** et le **Ministère chargé de l’Industrie** ;
- **Un texte réglementaire** permettant au Ministère chargé de l’Industrie d’assurer la collecte des données du processus ascendant du système MRV Production de ciment.

### 3.2. Systèmes MRV sectoriels, catégorie Utilisation de solvants

#### 3.2.1. Les IGES de la catégorie Utilisation de solvants vont démarrer au niveau 1

- *Recommandations*

L’équipe d’inventaire de la TCN n’a émis aucune recommandation sur le développement de la gestion des données et des informations concernant la catégorie Utilisation de solvants.

Une analyse que nous avons communiqué dans le premier Rapport Intermédiaire nous indique que les inventaires nationaux de GES pour cette catégorie vont commencer au niveau 1. Selon les *Lignes Directrices* 2006 du GIEC, la différence entre un IGES de tiers 1 et un IGES de tiers 2 est donné par le tableau 2.

**Tableau 2 :** Informations nécessaires pour chaque niveau d'IGES de la catégorie Utilisation des solvants.

	IGES de niveau 1	IGES de niveau 2
<b>Données d'activités</b>	Quantité de solvants consommée	Quantité de solvants consommée
<b>Facteur d'émission (FE)</b>	FE par défaut	FE spécifiques aux solvants consommés

**Notre objectif dans la mise en place de ce système MRV Utilisation de solvants est de développer une procédure de collecte, de traitement et de transfert des données du tiers 1 des IGES.**

- *Situation et orientation de la mise en place du système MRV Utilisation de solvants*

Considérant la part actuelle de l'Utilisation de solvants dans les émissions nationales de GES, le système MRV de cette catégorie devrait renforcer la responsabilisation des utilisateurs de solvants en faveur de la protection de l'environnement à Madagascar. Aucune mesure d'atténuation ne sera recommandée ; mais les acteurs de la catégorie sont encouragés à prendre part à la protection de l'environnement.

### 3.2.2. Description du système MRV sectoriel, catégorie Utilisation de solvants

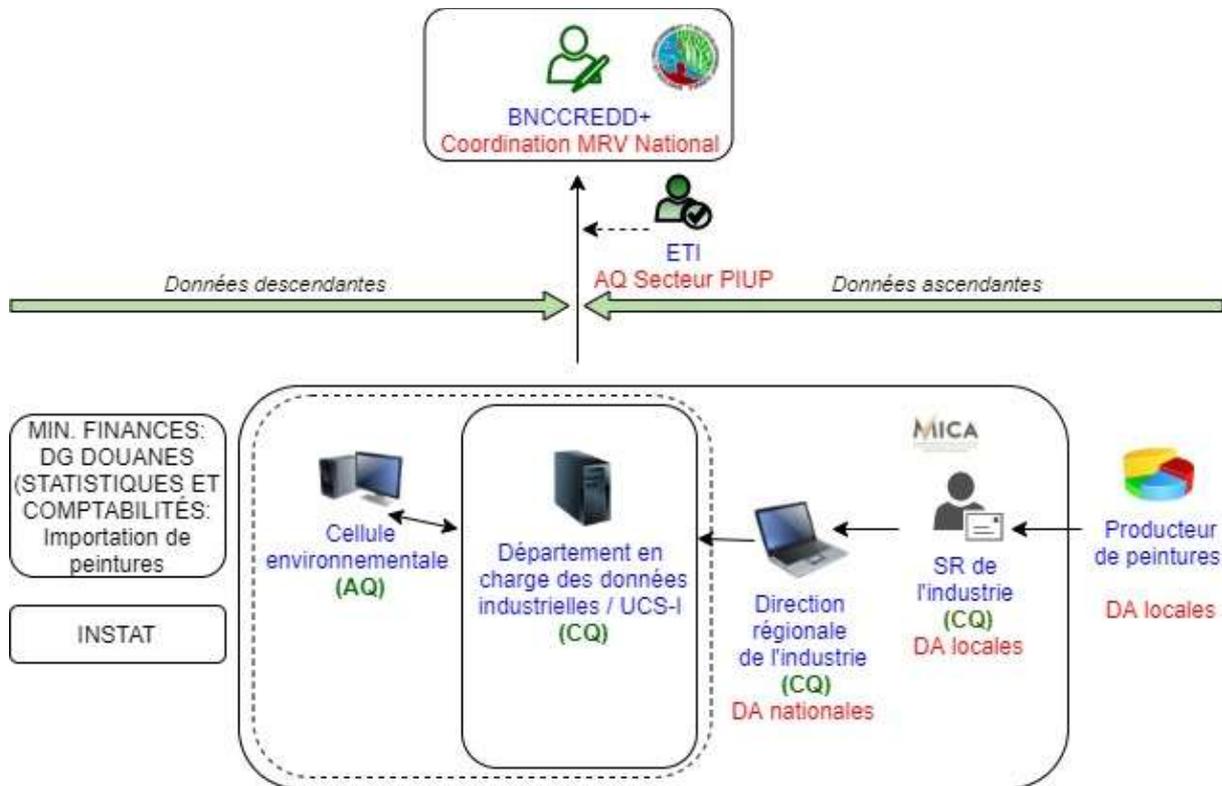
- *La Direction du département responsable des données de l'industries en tant qu'Unité de coordination du système MRV Utilisation de solvants*

Etant donné que l'Utilisation de solvants entre dans le cadre du secteur Procédés Industriels et Utilisation des Produits, la Direction du département en charge des données industrielles du ministère qui va assurer également l'UCS Solvant devrait prendre en charge aussi les données sur l'Utilisation des solvants.

Nous recommandons le lecteur de se référer à la section 3.1.2 de ce chapitre pour d'amples détails. L'idéal est d'avoir comme DA les quantités de solvants notamment les quantités de white spirit dans toutes les peintures consommées au niveau national. Or l'obtention de ces données auprès des grossistes et quincailleries sont impossibles puisque ces derniers sont très éparpillés. De plus, il pourra avoir le risque de doublon si on considère les données des grossistes. Pour avoir ces DA, nous allons considérer les données d'importations des peintures provenant de la direction générale de la douane à travers son service de statistique et comptabilité ainsi que les données de productions des peintures à partir du processus descendant.

Les données de productions des peintures sont provenant du processus ascendant tandis que celles des importations sont issues du processus descendant. Les données ascendantes suivent le processus ascendant, c'est-à dire, elles sont collectées par le service régional de l'industrie puis transmises à la direction régionale de l'industrie

Ce dernier transmet les données vérifiées par Contrôle Qualité vers le département en charge des données industrielles du MICA.



**Figure 3 :** Schéma illustrant le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Utilisation de solvants.

AQ = Assurance-Qualité ; CQ = Contrôle-Qualité ; DA = Données d'activités ; DG Douanes = Direction Générale des Douanes ; DR Commerce = Direction Régionale chargée du Commerce ; ETI = entité tierce indépendante (pour les IGES) ; MICA = Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Artisanat.

Les composantes principales du schéma de la figure 3 sont constituées des deux Ministères responsables des engagements de Madagascar vis-à-vis des accords de Paris. **Le Ministère en charge de l'Industrie** est chargé de mettre en œuvre la Politique Générale et le programme de l'Etat en matière d'industrie et en définissant les lignes directrices de mise en œuvre de ladite politique. **Le Ministère en charge de l'Environnement**, est mandaté pour veiller à ce que le pays puisse réaliser sa CDN.

Les deux principales structures impliquées dans le Système MRV Utilisation de solvants sont :

- Le BNCCREDD+ et son unité UOM coordinateur désigné du Système MRV National ;

- Le département en charge des données industrielles qui héberge l'UCS-I. La définition du fonctionnement de l'UCS-I, de sa mission, de ses attributions ainsi que la composition de ses membres sont fixées par un arrêté ministériel ou une décision ministérielle.

Les autres structures impliquées sont les fournisseurs des données décrits dans le paragraphe 3.2.3 ci-dessous. La description du mécanisme opérationnelle liant tous les intervenants du système MRV Utilisation de solvants (white spirit des peintures) est explicitée dans la Section 5 (Collecte, traitement et transfert des données du système MRV Utilisation de solvants) et la Section 6 (Vérification) de ce chapitre.

- *Cadragre réglementaire de l'Unité de Coordination du système MRV Utilisation de solvants*

Même cas que la catégorie Production de ciment, un arrêté ministériel ou décision ministérielle émanant du Ministère chargé du Commerce est nécessaire pour fixer sa composition, tenant compte des exigences du CTR du PA, les rôles, les missions et les attributions de chacun de ses membres pour la coordination de l'UCS-I. Le rattachement de l'UCS-I, comme énoncé dans l'aperçu de la structure ci-dessus, est au sein de la DSI de ce Ministère. Il est à noter qu'actuellement, le Commerce et l'Industrie sont sous une même tutelle ministérielle ; et à cet effet, un seul et même cadre réglementaire régira les deux catégories, Production de ciment et Utilisation des solvants.

### 3.2.3. Fournisseurs de données

- *Fournisseurs de données du processus ascendant*

Ces données proviennent des :

- Producteurs nationaux de peintures :
- **Des démembrements régionaux du Ministère chargé du Commerce**, c'est-à-dire les Directions Régionales chargées du Commerce : les informations provenant des commerçants de solvants sont collectées par les agents de la Service Régional chargé du Commerce et y sont consolidées puis contrôlées dans un premier temps au niveau de la Direction Régionale chargée du Commerce ;
- Les données initialement contrôlées sont transmises au niveau de la direction en charge de la base de données du Ministère chargé de l'Industrie, où les membres de l'UCS-I effectuent un second contrôle. Nous proposons que l'UCS-Utilisation de solvants soit établi au niveau du Ministère chargé de l'Industrie, étant donné que :
  - a. Il s'agit d'un secteur des Procédés Industriels et Utilisation des Produits, vis-à-vis de la CCNUCC ;
  - b. Dans le temps actuel, les deux départements (Industrie d'une part et Commerce d'autre part) sont dans un même Ministère.

Les agents de la cellule environnementale du Ministère chargé de l'Industrie, effectuent la démarche Assurance Qualité tenant compte des décisions 18/CMA.1, moyennant ainsi des renforcements des capacités en la matière.

- *Fournisseurs de données du processus descendant*

Les données issues des sources descendantes peuvent être utilisées par l'UCS-I pour raccorder les données manquantes ou pour vérifier les données du processus ascendant. Les données descendantes proviennent de plusieurs acteurs consolidant des informations permettant de vérifier les données du processus ascendant :

- **L'Institut National des Statistiques**, source potentielle de données sur les quantités de solvants importés et les quantités vendues. L'INSTAT a ses propres mobiles et procédures en matière de collecte de données ;
- La **Direction Générale des Douanes** à travers sa **Direction de la Statistique et de Comptabilité** pourrait avoir des données sur les quantités de peintures par types de peintures introduits.

Les données du processus descendant peuvent être collectées par l'ETI de l'UCS-I auprès des institutions susmentionnées, soit directement recueillies par le Ministère chargé de l'Environnement, dans le cadre de l'élaboration des rapports climatiques nationaux.

#### 3.2.4. Cadres réglementaires régissant les interactions entre l'UOM, l'UCS-I, et les fournisseurs des données

Des dispositions réglementaires sont à développer entre le Ministère de l'Industrie et les fournisseurs de données, afin de s'assurer de l'approvisionnement régulier de l'UCS-I en données ascendantes et descendantes. Etant donné que les entités concernées sont les mêmes, nous n'allons pas reprendre ces détails ici (voir Rasolofo Jaonarison et al. 2020 : p. 149). Toutefois, nous rappelons que ces cadres réglementaires devraient porter notamment sur :

- **Un protocole de collaboration** entre le **Ministère de l'Environnement et du Développement Durable** et le **Ministère chargé de l'Industrie** ;
- **Un texte réglementaire** permettant au Ministère chargé de l'Industrie d'assurer la collecte des données du processus ascendant du système MRV Production de ciment.

**Canevas de collecte de données Système MRV Production de ciment**

Nom du site	Commune Rurale	Région
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Exploitant	Année de mise en exploitation	Date déclaration
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Latitude	Longitude	
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	

Déclaration de production									
Mois	Clinker (kg)	Ciment (kg)	% de Clinker		Mois	Clinker (kg)	Ciment (kg)	% de clinker	
Janvier					Juillet				
Février					Août				
Mars					Septembre				
Avril					Octobre				
Mai					Novembre				
Juin					Décembre				

% de Clinker: Pourcentage de clinker

Nom déclarant	Fonction déclarant	Signature déclarant
<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>	<input style="width: 100%;" type="text"/>

**Visa DRICA**  
Recu rempli le (3)

(3) Date, observations, émargement, nom, signature

**Figure 4 :** Canevas de collecte des données pour le système MRV Production de ciment.

## 4. Mesures

### 4.1. Indicateurs des émissions/absorptions de gaz à effet de serre

#### 4.1.1. Catégorie Production de ciment

Pour la production de ciment, les gaz considérés dans cette catégorie sont le CO<sub>2</sub> et les SO<sub>4</sub>. Les DA sont les quantités de clinkers produits en unité de masse. A défaut d'informations sur les quantités de clinkers produits, nous proposons également de collecter les quantités de ciments produits par type de ciment ainsi que les pourcentages de clinker introduit.

Un canevas de collecte des données proposé par la DSI va être envoyé auprès de la DRICA. Cette dernière, à travers son service régional (SRICA) l'envoie au niveau des industries productrices de ciments. La DRICA collecte les informations en procédant au Contrôle Qualité. Elle valide les données sur les quantités de productions avant de les transférer vers la DSI du MICA.

Le modèle de canevas de collecte des données pour le système MRV Production de ciment proposé contient les informations suivantes :

- La quantité de clinker par unité de production ;
- La quantité de ciments produits ;
- Le type de ciments produits ;
- Le pourcentage de clinker utilisé dans chaque type de ciment produit.

#### 4.1.2. Catégorie Utilisation de solvants

Pour le solvant, les gaz considérés sont les NO<sub>2</sub> et le COVNM. Les DA sont les quantités de peintures par types de peintures utilisées. Le canevas de collecte va être envoyé auprès des directions régionales des industries. Puis le service régional chargé de l'industrie l'envoie aux producteurs de peintures. Le Contrôle Qualité des informations est assuré par la Direction Régionale de l'industrie. Après validation des informations, cette Direction Régionale transfère les données vérifiées vers le département en charge des bases de données de l'industrie du MICA.

Le modèle de canevas de collecte des données pour le système MRV usage de solvant proposé contient les informations ci-après :

- La quantité de solvants produits ;
- Le type de solvants produits ;

**Canevas de collecte de données Système MRV utilisation de solvants**

Nom du site	Commune Rurale	Région
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Exploitant	Année de mise en exploitation	Date déclaration
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Déclaration par rapport à l'usage de solvant									
Mois	QPP (tonne)	TP			Mois	QPP (tonne)	TP		
Janvier					Juillet				
Février					Août				
Mars					Septembre				
Avril					Octobre				
Mai					Novembre				
Juin					Décembre				

QPP: Quantité de peinture produite; TP: Type de peinture

Nom déclarant	Fonction déclarant	Signature déclarant
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Visa DRICA**  
Recu rempli le (3)

(3) Date, observations, émargement, nom, signature

**Figure 5 :** Canevas de collecte des données pour le système MRV Utilisation de solvants.

## 4.2. Indicateurs des politiques et mesures d'atténuation

---

### 4.2.1. Catégorie Production de ciment

---

Des mesures d'atténuation pour cette catégorie se trouvent dans les Communications Nationales et d'autres documents (voir ce Chapitre, section 2). Nous proposons également des obligations de reboisement et/ou de restauration forestière par la compagnie industrielle : Le *business model* de chaque producteur devrait contenir les coûts de reboisement, afin de contribuer aux efforts nationaux en matière de lutte contre les changements climatiques et la dégradation environnementale. Une autre possibilité est d'inscrire un « taxe carbone » dont l'utilisation est destinée exclusivement au reboisement et à la restauration des forêts, tenant compte des meilleures pratiques disponibles.

La comptabilisation de ces politiques et mesures doit tenir compte des indicateurs suivant, à partir du déploiement de ces mesures d'atténuations (voir détails dans les articles 74 et 75 de l'annexe à la décision 18/CMA.1) :

- **Emissions et absorptions nettes de GES ;**
- **Réduction de pourcentage de l'intensité des GES) ;**
- **Les informations suivantes et la description des méthodes/approches adoptées pour l'estimation des émissions et l'estimation du pourcentage de réduction des GES :** point(s) de référence, niveau(x), niveau(x) de référence, année(s) de référence ou point(s) de départ.

Les impacts de chaque programme/projet d'atténuation sont projetés sur des échelles temporelles (uniformes à tous les secteurs) de cinq années et qui tiendra compte des Bilans Mondiaux du PA. Il est nécessaire de renforcer les capacités de la Cellule environnementale du MICA pour la comptabilisation de ces indicateurs. Nous sommes en train de développer des outils MRV permettant de collecter ces indicateurs des politiques et mesures d'atténuation.

### 4.2.2. Catégorie Utilisation de solvants

---

Etant donné qu'il ne s'agit pas de sources clés, les politiques et mesures d'atténuation ne seront pas prioritaires. Nous encourageons toutefois les utilisateurs de solvants, notamment les gros consommateurs comme les utilisateurs industriels (textile, industrie de la peinture, etc.) à prendre leur part de responsabilité en faveur de la protection de l'environnement.

## 4.3. Indicateurs des soutiens

---

### 4.3.1. Catégorie Production de ciments

---

Nous sommes actuellement en train de développer des outils MRV permettant de recueillir les indicateurs des MRV des soutiens. Ces indicateurs reflètent les besoins et les appuis reçus en matière de financement, technologique et de renforcement des capacités pour la mise en œuvre des politiques et mesures d'atténuation. Ces informations ont été détaillées dans Rasolofo Jaonarison et al. (2020 : section 4.1.2, page 122, et tableau 2, page 22) et ne sont pas reprises ici. Ils sont à recueillir par le MICA et soumis au BNCCREDD+. Les deux Ministères vont coordonner la suite à donner aux données recueillies. Le suivi de ces indicateurs devrait d'effectuer tous les six mois, afin de parvenir à des projets concrets.

#### 4.3.2. Catégorie Utilisation de solvants

Etant donné qu'il ne s'agit pas de sources clés, les politiques et mesures d'atténuation ne sont pas prioritaires. Aucun relevé des indicateurs de soutiens ne se fera pas. Nous encourageons toutefois les utilisateurs de solvants, notamment les gros consommateurs comme les utilisateurs industriels (textile, industrie de la peinture, etc.) à prendre leur part de responsabilité en faveur de la protection de l'environnement et de la lutte contre le réchauffement climatique.

### 5. Collecte, traitement et transfert des données du système MRV Production de ciment et Utilisation des solvants

#### 5.1. Procédures de mesures et de notifications au sein de l'UCS-I

Etant donné qu'il s'agit de la même structure que celle opérant le système MRV Production de chaux, les procédures de collecte des données et de notifications concernant l'UCS-I sont exactement les mêmes que celles décrites dans Rasolofo Jaonarison et al. (2020) :

1. Tous les six mois, l'UCS-I reçoit des données provenant des directions régionales DRICA, dont la Direction Régionale chargée de l'Industrie et la Direction Régionale chargée du Commerce (pour la Production de ciment : régions où il y a des unités de production de ciment ; et de production de peintures). Ces localités seront préalablement identifiées à partir des rapports périodiques de chaque DRICA. Les premiers contrôles des données sont réalisés par les DRICA. Les informations des peintures importées provenant de service de statistique de la direction de la douane et de l'INSTAT sont aussi à exploiter pour répertorier les sites concernés ou potentiellement concernés.
2. Les agents de l'UCS-I procèdent au premier contrôle des données, qui effectuent la consolidation après le Contrôle Qualité. Des sessions de formation sur les traitements des données brutes, les FE, les gaz concernés, l'utilisation des modèles statistiques, etc. sont données à chaque membre de l'UCS-I.
3. Le Département responsable de la base de données du ministère de l'industrie, premier responsable de l'UCS-I, valide les informations contrôlées par l'UCS-I.
4. La démarche AQ est à assurer par la Cellule environnementale du Ministère de l'Industrie, après renforcement de capacité nécessaire. Aucun agent de la Cellule

environnementale du MICA ne participera ni aux collectes ni aux compilations des données.

5. Les informations vérifiées sont stockées dans un serveur de l'UCS-I. Ce serveur est accessible aux techniciens opérants et leur superviseur par l'internet. Il sera utilisé pour le stockage des données validées et la diffusion des informations. L'accessibilité des informations sur le portail est définie en fonction du profil de chaque utilisateur connecté au système (visiteurs, techniciens de la planification énergétique, techniciens de l'UOM, etc.).
6. Après l'AQ ci-dessus, les données rejoignent le premier point du cycle d'alimentation de l'UOM (voir Rasolofo Jaonarison et al. 2020 : Section 3.2 du Chapitre 9).
7. Pour l'élaboration des rapports climatiques nationaux (CN, BUR et BTR), les données sont recueillies par les experts nationaux correspondant, Secteur Procédés Industriels. En cas de constatation des données manquantes du circuit ascendant, celles du circuit descendant sont utilisées après les corrections nécessaires et l'évaluation des incertitudes pour le raccordement. Les données du circuit descendant peuvent également être utilisées pour la vérification des données du circuit ascendant.

## 5.2. Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l'UCS-I, coordinateur système MRV sectoriel Production de ciment et Utilisation de solvants, leurs fournisseurs de données et leurs interactions avec l'UOM

Au niveau de l'UCS-I et ses fournisseurs de données, les procédures de notification, de collecte, de traitement et de transfert des données sont résumées dans le tableau 3.

**Tableau 3 :** Procédures de collecte, de traitement, de transfert des données et de notifications au niveau de l'Unité de Coordination du système MRV Sectoriel Production de ciment (UCS-I) et ses interactions avec l'Unité Opérationnelle MRV (UOM).

Tâches	Période/fréquence	Route
1. L'UCS-I envoie des requêtes pour les mises à jour semestrielles des données à destination de toutes les directions régionales (processus ascendant).	Rappel pendant les 10 derniers jours avant la date prévue pour la réception des mises à jour	Conversation téléphonique et Email utilisant un système automatisé de notification
2. La DRICA envoie les données et les mises à jour.	Date butoir de l'envoi : 10 juillet ; et 10 janvier.	Email
3. Les membres de l'UCS-I effectuent à leur niveau les mises à jour semestrielles des données du MRV Production de ciment.	Date butoir de la réalisation de chaque mise à jour semestrielle : 20 juillet et 20 janvier.	Email

Tâches	Période/fréquence	Route
4. L'UCS-I envoie une notification à destination de l'UOM du BNCCREDD+, portant réalisation des mises à jour semestrielles des données.	Au plus tard 20 jours après le semestre concerné : 20 juillet et 20 janvier.	Email
5. L'UOM effectue les vérifications des données mises à jour par l'UCS-I.	Au plus tard dans les 10 jours à compter de la réception des données.	Email
6. L'UCS-I reçoit les retours provenant de l'UOM concernant les données vérifiées, accompagnant des observations et des modifications de l'UOM s'il y en a.	Au plus tard le 31 juillet et le 31 janvier.	Email
7. L'UCS-I finalise le stockage des données contenant les observations et les modifications de l'UOM.	Au plus tard le 10 <sup>e</sup> jour du 2 <sup>e</sup> mois du nouveau semestre (10 août, 10 février).	Ordinateurs et serveur de l'UOM

## 6. Vérifications

### 6.1. Contrôle-Qualité (CQ) des données par les agents du Ministère chargé de l'Industrie

Cette vérification est exécutée par les agents de la DRICA, puis les techniciens opérants de l'UCS-I au sein du département chargé des bases de données du ministère de l'industrie. Elle porte sur les données primaires recueillies auprès des fournisseurs des données du processus ascendant, et concerne notamment la saisie des informations de base, la vérification des doublons, la vérification des chiffres aberrants etc. La démarche Assurance-Qualité répondant aux *Lignes Directrices* du GIEC est exécutée par la Cellule environnementale du Ministère de l'Industrie avant tout envoi de rapports au BNCCREDD+.

### 6.2. Vérification des données de mise à jour semestrielles par les agents de l'UOM

Une fois mises à jour par l'UCS-I et validées par son responsable de tutelle qui est le Directeur du Système d'Information, les données sont envoyées à l'UOM semestriellement. L'UOM effectue un deuxième niveau de vérification, tenant compte plus précisément de la conformité de chaque élément des données aux exigences du CTR.

### 6.3. Vérification pendant le cycle des rapports climatiques nationaux

#### 6.3.1. Vérification par les experts nationaux du Secteur Industrie

Pour l'élaboration des rapports climatiques nationaux, les experts nationaux du Secteur Industrie participant à l'élaboration des CN, des BUR et des BTR utilisent les données du secteur Industrie et transmises pour la réalisation de ces rapports. Avant l'envoi des données pour consolidation pour les rapports climatiques, les données sont vérifiées par les experts nationaux. Les experts nationaux du secteur PIUP sont chargés d'approuver les données, d'évaluer les incertitudes, et surtout d'évaluer, de rectifier et d'estimer les émissions de GES. Ils jouent ainsi le rôle d'interface entre les deux représentants principaux du Gouvernement pour assurer les engagements du secteur dans l'Accord de Paris.

### 6.3.2. Vérification par une entité tierce indépendante (ETI)

---

A la fin d'un cycle de collecte, les données doivent faire l'objet d'Assurance Qualité pour leur fiabilité. En effet, beaucoup de paramètres utilisés peuvent modifier la nature des données. Une structure qualifiée et indépendante, surtout pour les données d'IGES figure dans le schéma. Elle est chargée d'assurer la qualité des données. L'ETI ne participe à aucune étape de la collecte ni des traitements des données.

Les différentes contraintes ou les autres paramètres au-delà des expertises des contrôleurs des données, dont les facteurs de correction des fours ou le taux de CaO dans les ciments, les facteurs d'émissions correspondant aux types de solvants consommés au niveau national, peuvent être évalués et ajustés par l'ETI.

L'UOM est sollicitée à mobiliser le service d'experts internationaux en cas de situation litigieuse dépassant les compétences des experts nationaux, ou des données faisant part d'un niveau élevé d'incertitudes qu'ils constatent eux-mêmes. Le service de ces experts internationaux peut avoir des retombées bénéfiques pour l'ensemble du secteur Industrie par les aspects suivants :

- Faciliter l'accès aux financements internationaux par le garanti de qualité ;
- Faciliter la validation des rapports climatiques nationaux ; et
- Proposer des recommandations correspondantes aux lacunes identifiées en vue de l'amélioration des éléments du CTR reportés.

### 1. Aperçu de la Catégorie Fermentation entérique

La revue des dépenses publiques dans le secteur agricole de Madagascar 2011 mentionne que la pêche et l'élevage couvre 12,9% du PIB en 2009. Pour les Bovidés, le Recensement Général Agricole (RGA) de l'année 2005 évalue l'effectif à 9 500 140 têtes, avec un taux de croissance annuel 0,8 %. Partant de ce chiffre, le Rapport Spécial conjoint (MAEP/FAO/WFP 2019 ; tableau 4) estime en 2019 l'effectif des bovidés malgaches à 10,3 millions environs. L'élevage de bovins, constitué à 85% dont 35% du cheptel dans les régions d'Atsimo Andrefana, d'Androy, d'Anosy et de Menabe et suivi par les régions de Boeny, de Sofia, de Melaky et de Betsiboka. La race laitière se localise en majorité dans la Région Vakinankaratra (7,36%).

Pour les Suidés, l'élevage porcin dans les provinces d'Antananarivo et de Fianarantsoa englobent le 67 % du cheptel ; estimé à 1,7 millions de porcins en 2017. Les Ovidés (ovins et caprins), communément appelés petits ruminants, sont recensés à 85% dans la province de Toliara et 4,3% celle de Mahajanga. En 2017, les ovidés ont été estimés à 2,2 millions d'effectif environ. Les volailles, comptant 29,15 millions de tête en 2005 selon le RGA, totalisait 48,6 millions d'effectif en 2017 (tableau 4). Les chevaux ont été estimés à moins de 500 têtes au début de l'année 2000 (FAO 2003). Pour diverses raisons, ces différentes estimations méritent actuellement d'être revisitées ; le Ministère chargé de l'Agriculture et de l'Elevage, avec les appuis de la FAO, est actuellement en train de s'atteler à un nouveau RGA.

**Tableau 4 :** Evolution des effectifs des animaux d'élevage de Madagascar jusqu'en 2017 à partir des données du Recensement Général Agricole de 2005.

Animaux vivants	RGA 2005	Estimations				
		2013	2014	2015	2016	2017
<b>Bovidés</b>	9 500 140	10 030 000	10 198 800	10 280 300	10 301 490	10 284 429
<b>Ovidés</b>	1 914 072	2 311 000	2 313 000	2 280 562	2 181 597	2 173 624
<b>Suidés</b>	1 247 041	2 500 000	1 585 600	1 625 200	1 669 000	1 692 710
<b>Volailles</b>	29 150 448	36 450 000	45 886 000	46 765 000	47 797 000	48 617 000

Source : MAEP/FAO/WFP 2019.

### 2. Niveau proposé des IGES pour la catégorie Fermentation entérique

Notre analyse des états des lieux dans le premier Rapport Intermédiaire fait sortir que passer au tiers 2 des IGES requerrait des données qui ne sont pas disponibles dans l'immédiat ; le RGA prévu s'effectuer toutes les quatre années ne se réalise actuellement que selon un espace de temps considérable. Selon les *Lignes Directrices* 2006 du GIEC, le niveau 2 requiert des données sur l'alimentation journalière ainsi que l'apport énergétique par espèces. Comme la campagne de vaccination est une source de données systématique obtenue de manière

continue et disponible pour le moment, on a conclu que l'obtention des données pour le niveau 2 est incertaine et le système MRV pour la fermentation entérique reste au niveau 1.

**Tableau 5 :** Informations nécessaires pour chaque niveau d'IGES de la catégorie Fermentation entérique.

	IGES de niveau 1	IGES de niveau 2
<b>Données d'activités</b>	Population animale annuelle	Données du Niveau 1
<b>Facteur d'émission (FE)</b>	FE par défaut	Consommation d'alimentation pour chaque sous-catégorie

### 3. Cadres réglementaires régissant la gestion des données au niveau de la Fermentation entérique

Il n'y a pas vraiment des cadres réglementaires englobant toutes les catégories sources de ce sous-secteur Fermentation entérique. Le pays dispose toutefois des documents stratégiques pouvant contribuer à une meilleure gestion des données :

- Stratégie Nationale face aux Changement Climatique (Agriculture, Elevage, Pêche, (2012-2025), document édité en Novembre 2012 et adopté en Conseil du Gouvernement le 16 Octobre 2013 ;
- Lettre de politique de l'élevage avril 2015 ;
- Manuel de procédure en élevage (octobre 2016).

Au mois de mars de cette année, le Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation, avec des appuis du Fonds pour la consolidation des Nations Unies et le PNUD a produit un *Guide de gestion administrative des bovins à Madagascar*. Cet outil pourrait contribuer à un meilleur recensement des Bovidés ; mais un équivalent pour le recensement des autres sous-catégories n'existe pas.

### 4. Mesures d'atténuation du sous-secteur Fermentation entérique dans la CDN de Madagascar

Selon la TCN, les mesures d'atténuation de ce sous-secteur passent par une amélioration de l'alimentation des ruminants. Ces mesures figurent parmi les priorités du pays, afin d'améliorer l'élevage des ruminants, en particulier, les zébus et leurs performances :

- La mise en place de points d'abreuvement ;
- L'aménagement de pâturages permanents et de qualité ;
- Une meilleure gestion des fumures ;
- L'amélioration de la race bovine.

Les options d'atténuation concernant les Ovidés, les Suidés et les Volailles n'ont pas été priorisées dans la TCN. Les mêmes mesures d'atténuation se trouvent dans la CDN.

## 5. Développement du Système MRV sous-secteur Fermentation entérique

### 5.1. Recommandations de l'Etat des lieux, relatives au sous-secteur

Notre analyse sur les états des lieux, combinés aux études portant sur les IGES précédents font sortir les points suivants :

- Renforcement de la gestion et de collecte des données avec un système règlementé entre les STD eux-mêmes ainsi qu'avec ces derniers et les fournisseurs de données ;
- Dotation des ressources humaines et matérielles relative à l'opérationnalisation du système conçu pour la remontée règlementaire et périodique des données ;
- Renforcement de capacités des personnels impliqués dans le système de collecte et control qualité de données selon les *Lignes Directrices* de GIEC ;
- Réalisation de décomptes de cheptels indépendamment des campagnes de vaccination ;
- Mise en place d'un protocole de collaboration entre les différentes structures concernées au niveau central la compilation, le contrôle qualité et la gestion des données selon les exigences du CTR de l'Accord de Paris.

### 5.2. Description du Système MRV

La structure du système MRV fait intervenir essentiellement de deux ministères : **Le Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche** (MAEP), chargé de la définition de la Politique et les stratégies du secteur Elevage ainsi que de leur mise en œuvre ; et le **Ministère chargé de l'Environnement** mandaté à veiller à l'application des mesures d'atténuation du secteur.

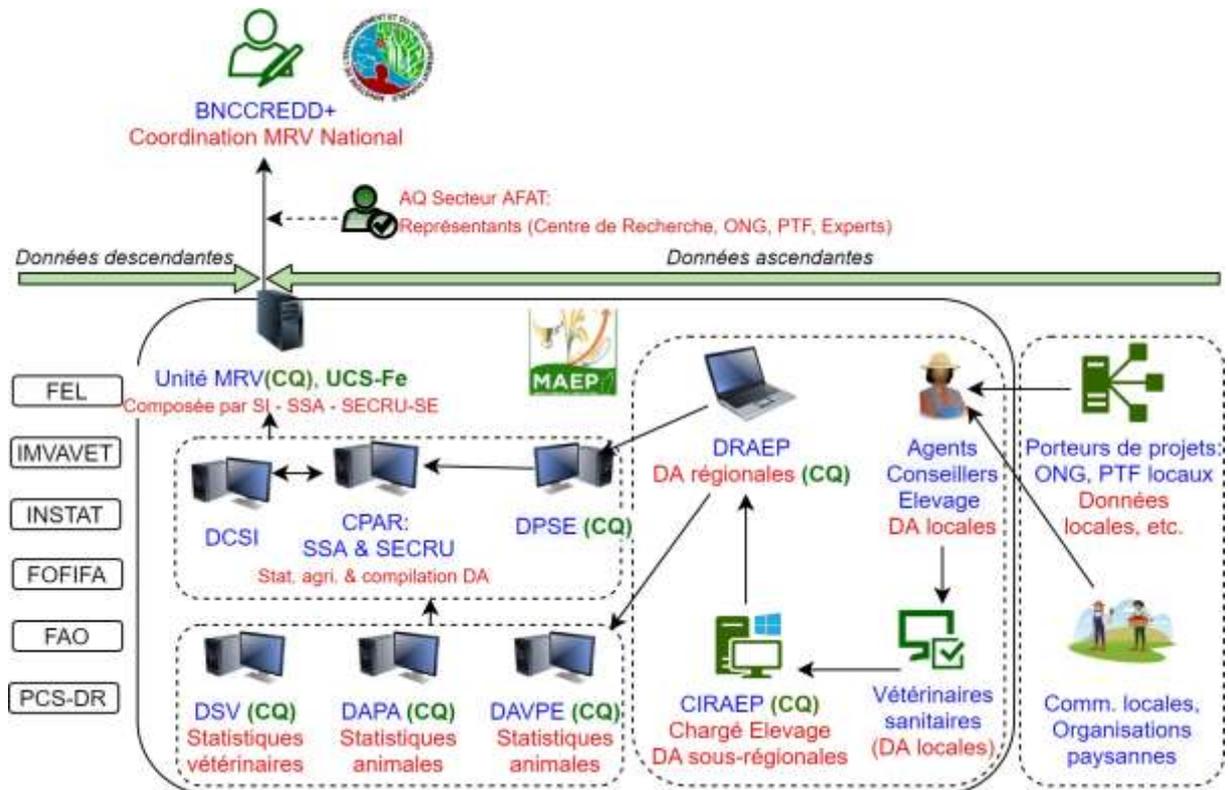
Au sein du MAEP, suite aux séries d'ateliers de consultation avec les différentes parties prenantes, une unité composée des personnels issus de SI, SSA, SECRU et SE à rattacher au SG sera proposée comme l'Unité de Coordination du système MRV Sectoriel Fermentation Entérique (**UCS-Fe**). Elle compile les données y afférentes, puis effectue le Contrôle Qualité avant l'envoi vers l'Unité Opérationnelle MRV au sein du MEDD représentée par le BNCCREDD+. Il est à noter que l'entité temporaire pour installer les matériels pour l'UCS est le Service en charge de l'Environnement au sein de l'Elevage.

Les autres structures impliquées sont les fournisseurs des données décrits dans les points concernant les fournisseurs des données du Système MRV Fermentation entérique ci-dessous.

### 5.3. Cadre réglementaire de l'Unité de Coordination du système MRV Fermentation entérique

Un acte ministériel (arrêté ou décision) émanant du Ministère chargé de l'Elevage est nécessaire pour fixer sa composition, tenant compte des exigences du CTR du PA, les rôles, les missions et les attributions de chacun de ses membres pour la coordination de l'UCS-Fe.

Le rattachement de l'UCS-Fe, comme énoncé dans l'aperçu de la structure ci-dessus, est au sein de la SG de ce Ministère.



**Figure 6 :** Schéma illustrant le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Fermentation entérique.

AFAT = Agriculture, Foresterie et Affectation des Terres ; AQ = Assurance-Qualité ; CQ = Contrôle-Qualité ; CIRAEP = Circonscription Régionale chargée de l'Agriculture et l'Elevage ; DA = Données d'activités ; DAPA = Direction d'Appui à la Production Animale ; DAVPE = Direction d'Appui et de Valorisation des Produits d'Elevage ; DCSI = Direction chargée du Système d'Information ; DPSE = Direction de la Planification et de Suivi-Evaluation ; DRAEP = Direction Régionale de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche ; DSV = Direction des Services Vétérinaires ; ETI = entité tierce indépendante (pour les IGES) ; FAO = Organisations des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ; FEL = Fonds pour l'Elevage ; FOFIFA = *Foibe Fikarohana momba ny Fambolena* ; IMVAVET = Institut Malgache des Vaccins Vétérinaires ; INSTAT = Institut National des Statistiques ; MAEP = Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche ; PTF = Partenaires techniques et financiers ; PCS-DR = Plateforme de Coordination du Secteur Développement Rural ; SE = Suivi Evaluation ; SECRU = Service de l'Environnement, Climat et Réponses aux Urgences ; SSA = Service des Statistiques Agricoles.

#### 5.4. Fournisseurs de données

- *Fournisseurs de données du processus ascendant*

Le circuit ascendant se décrit par la remontée systématique des données par les Services Techniques Déconcentrées (STD) du MAEP (voir figure 6) :

Les données proviennent par la remontée systématique des données par les Services Techniques Déconcentrées du MAEP, provenant des acteurs sur le terrain ayant collecté des informations auprès des éleveurs et qui sont transmises au niveau central du MAEP :

- Les communautés locales, notamment les organisations paysannes, les coopératives ;
- Les ONG et les partenaires techniques et financiers intervenant au niveau local ;
- Les agents locaux des STD du MAEP, les Agents Conseillers Elevages (ACE) au niveau de la Circonscription Régionale de l'Agriculture de l'élevage et de la pêche (CIRAEP), collectent les informations aux niveaux des éleveurs et des intervenants locaux comme les organisations paysannes (OP), les ONG et les partenaires techniques et financiers intervenant au niveau local. Notons que ces Agents Conseillers d'Elevage se diffèrent d'un endroit à un autre, soit ce sont des Agents Communautaires, des fois ce sont des Agents Vulgarisateurs ou soit Agents Vaccinateurs ;

Il est à noter, selon les participants de l'atelier de consultation, que ces ACE ne couvrent pas toutes les régions et le renforcement en termes de ressources humaines est à recommander pour assurer les lacunes sur la remontée des DA ascendantes.

- Les Vétérinaires Sanitaires qui reçoivent les données provenant des Agents Conseillers Elevages, qui se chargent de l'envoi des données vers le Service Régional chargé de l'Elevage ;
- La DRAEP qui reçoit des rapports périodiques (trimestriels) des Services Régionaux de l'Elevage ;
- La DRAEP envoie les données au CPAR notamment à la Direction de la Planification et du Suivi évaluation (DPSE)/ Service d'Appui et de suivi des Activités en région (SSAR) et au Service des Statistiques Agricoles de la CPAR ;
- La Direction Générale de l'Elevage (DGE) reçoit également des données provenant de la DRAEP. La DGE est concernée avec ses trois directions : celle de la Direction des Services Vétérinaires (DSV), puis celle de la Direction d'Appui à la Production Animale (DAPA) et la Direction d'Appui et de Valorisation des Produits d'Elevage (DAVPE) par rapport aux statistiques vétérinaires et l'effectif des cheptels ;
- Les données sont contrôlées et recoupées au niveau de DPSE, DCSI et CPAR.
- L'unité MRV, en tant qu'UCS-Fe, effectue la compilation finale et envoie les données collectées au BNCCREDD+.
- *Fournisseurs de données du processus descendant*

Les données issues des sources descendantes peuvent être utilisées par l'UCS-Fe pour raccorder les données manquantes ou pour vérifier les données du processus ascendant. Les données descendantes proviennent de plusieurs acteurs consolidant des informations permettant de vérifier les données du processus ascendant :

- Le **Fonds pour l'Élevage (FEL)** contribue aux appuis financiers des campagnes de vaccinations bovines ;
- Les séries de **Recensement Général Agricole (RGA)** : Le RGA devrait avoir lieu mais faute de moyens, le dernier remonte en 2004-2005, faute de moyens. Il est toutefois qu'à partir d'un appui de l'**Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)** est en train de réaliser un RGA. Les données y afférentes contribueront à l'amélioration des données existantes et seraient exploitables pour les projections des émissions de la Fermentation entérique. La FAO fournit aussi des appuis pour la collecte et les outils de gestion de données agricoles (« **CountrySTAT** ») ;
- Les « **porteurs de projets** » tels que l'Institut Malgache des Vaccins Vétérinaires (**IMVAVET**) et le Centre national de recherche sur l'Agriculture (*Foibe Fikarohana momba ny Fambolena*, **FOFIFA**) tous deux rattachés au Ministère chargé des Recherches Scientifiques, l'École Supérieure des Sciences Agronomiques (**ESSA**) de l'Université d'Antananarivo, et l'Institut National des Statistiques (**INSTAT**) peuvent également fournir des données utilisables pour le processus descendant ;
- Les **partenaires techniques et financiers** du secteur Elevage, qui élaborent régulièrement leurs stratégies-pays basées sur les situations ou les tendances au niveau de leurs secteurs d'intervention ;
- La **Plateforme de Coordination Sectorielle (PCS) Développement Rural (PCS-DR, « Secrétariat multi-bailleur »)** dispose des informations sur les soutiens et les politiques et mesures d'atténuation ;
- **Les monographies régionales** qui sont des sources importantes des données mais qui ne se réalisent pas cependant de manière périodique.

Deux remarques portent sur la sécurisation des données, le Contrôle Qualité et la gestion des incertitudes dans le Système MRV sectoriel Fermentation entérique. Ces observations peuvent concerner aussi bien le processus ascendant que descendant :

1. Le Service Environnement, Climat et Réponse aux Urgences (SECRU) a toujours participé aux IGES et à l'élaboration des Communications Nationales du secteur Elevage. Ses agents disposent déjà des capacités (à renforcer) et disposent quelques données capitalisables, qui peuvent être utilisées pour le système de vérification des données du système MRV Fermentation entérique.

2. Les Vétérinaires Sanitaires envoient systématiquement leurs données vers la Direction des Services Vétérinaires (DSV) du MAEP. Cette Direction a l'habilité de compiler et vérifier les informations sur la santé des cheptels. Les données de la DSV peuvent renforcer la sécurisation des données et permettent de gérer les incertitudes sur les données du secteur.

## 6. Mesures

### 6.1. Indicateurs pour l'alimentation du dispositif MRV Fermentation entérique

#### 6.1.1. Indicateurs des émissions/absorptions de gaz à effet de serre

L'élevage contribue à l'émission de méthane (CH<sub>4</sub>) en raison de la fermentation entérique dû à leur appareil digestif ruminant. Rappelons que, selon TCN, de 2005 à 2010, les émissions de CH<sub>4</sub> ont montré une tendance vers une légère hausse de 451,0 Gg à 470,9 Gg. Pour Madagascar, l'élevage de Bovidés domine les émissions ; et les *Lignes Directrices* 2006 du GIEC un niveau 2 pour calculer les émissions de méthane provenant de la Fermentation entérique, ce qui n'est pas possible dans les prochaines années à Madagascar, compte tenu des types d'élevage existants.

Le tableau 6 donne les DA à collecter selon les sous-catégories, IGES de niveau 1.

**Tableau 6 :** Données d'activités à collecter selon les sous-catégories du sous-secteur Fermentation entérique, IGES de niveau 1.

Sous-catégorie	Indicateurs
Bovins	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nombre de bovins matures en pâturage</li> <li>- Nombre de bovines matures en pâturage</li> <li>- Nombre de bovins matures en grand pâturage libre</li> <li>- Nombre de bovines matures en grand pâturage libre</li> <li>- Nombre de bovines laitières matures</li> <li>- Nombre autres bovins</li> </ul>
Ovins	Nombre des moutons
Caprins	Nombre des chèvres
Equins	Nombre des chevaux
Suidés	Nombre des cochons

Un canevas de collecte de ces données d'activités est proposé afin que les STD du Ministère chargé de l'élevage assureraient la remontée règlementée des données ascendantes.

#### 6.1.1. Indicateurs des politiques et mesures d'atténuation

Selon la Politique Sectorielle Agriculture-Elevage-Pêche 2016-2020, le système d'élevage est dominé par l'élevage extensif traditionnel, de l'ordre de 90%. De même, les problèmes d'alimentation du bétail résultent de la dégradation des pâturages naturels. La réduction de la fermentation entérique se caractérise par conséquent par une amélioration de la qualité des pâturages et l'amélioration de la race bovine. D'autres informations sur les politiques et mesures d'atténuation de cette sous-catégorie sont données dans le paragraphe 4 de ce chapitre.

**Figure 7 :** Canevas de collecte des données pour le système MRV Fermentation entérique.

*Canevas de collecte de données Système MRV Fermentation Entérique*

Nom de l'Éleveur	Fokontany	Commune
District	Région	Date d'observation
Longitude	Latitude	Adresse de l'acteur sectoriel

Nombre de bovins matures en pâturage	Nombre de bovines matures en pâturage	Nombre de bovins matures en grand pâturage libre	Nombre de bovines matures en grand pâturage libre	Nombre de bovines laitières matures
Nombre de moutons	Nombre de chèvres	Nombre de chevaux	Nombre des cochons	

Nom déclarant	Fonction déclarant	Signature déclarant

**Visa CIRAEP Chargé de l'Élevage**  
**Recu rempli le (3)**

(3) Date, observations, émargement, nom, signature

### 6.1.2. Suivi des indicateurs de suivi des soutiens

Les indicateurs des soutiens concernent les financements reçus, les renforcements des capacités et le transfert de technologie. La CPAR dispose en son sein la Direction de la Planification et du Suivi Evaluation (DPSE) et ayant comme mission la coordination, l'appui et le suivi-évaluation. La DPSE reçoit les données relatives à ces indicateurs de soutien de la part du Ministère, des projets/programmes sous tutelles du Ministère et celles des directions régionales. La CPAR, à travers la DPSE, assure donc la collecte des données des indicateurs de soutiens provenant des différents fournisseurs ascendants ou descendants. Le suivi de ces indicateurs se fera tous les semestres. Ces données sont ensuite envoyées au niveau de l'Unité MRV, qui héberge l'UCS-Fe et qui se charge de leur transmission au BNCCREDD+.

## 7. Collecte, traitement et transfert des données du système MRV Fermentation entérique

### 7.1. Procédures de mesures et de notifications au sein du sous-secteur Fermentation entérique

Ces procédures à mettre en place sont déjà illustrées dans le schéma de flux d'information :

1. Les agents conseillers d'élevage en contact avec les acteurs locaux (Eleveur, Associations Paysannes, ONG, CTD) collectent les DA suivant la campagne de vaccination et les différents recensements agricoles et transfèrent les données aux Vétérinaires Sanitaires.
2. Les Vétérinaires Sanitaires remontent les données au niveau de la CIREL et de la DRAEP qui procèdent au premier contrôle qualité de données.
3. Le DRAEP envoie les données vers les Directions centrales (DSV, DAPA, DAVPE et DPSE) pour deuxième contrôle qualité.
4. Les données contrôlées sont ensuite envoyées au CPAR pour être analysées et consolidées selon les formats requis pour les besoins des différents rapports climatiques. Des sessions de formation seront dispensées sur la gestion de base de données, le Contrôle Qualité de données, les FE, et les GES.
5. Pour un dernier contrôle qualité, les données sont envoyées à la DCSI, qui abriterait l'UCS-Fe, qui assure la coordination afin que toutes les données provenant du processus ascendant et descendant sont bien collectées et consolidées selon les directives de GIEC 2006. Une fois encore, des sessions de formation seront dispensées sur la gestion de base de données, le Contrôle Qualité de données, les FE, et les GES aux membres de l'UCS-Fe.
6. Un serveur de l'UCS-Fe stocke les données validées et les données sont disponibles et accessibles aux différents utilisateurs tout en respectant la charte des partages de données.

7. La Cellule environnementale du MAEP compile les DA pendant les cycles des rapports nationaux.
8. L'ETI assure la démarche Assurance Qualité (AQ), sous condition d'un renforcement de capacité. La CE ne participe à aucune opération de collecte de données.
9. Après l'AQ, l'UCS-Fe (au sein de la Direction chargée du Système d'Information) transfère les données certifiées à l'UOM au sein du BNCCREDD+.
10. Les données sont mises à dispositions des experts nationaux pour la production des rapports climatiques nationaux (CN, BUR et BTR).

### 7.2. Optimisation de la modalité de collecte des données

- Les Agents Conseillers d'Elevage, les Vétérinaires Sanitaires, la CIRAEP chargé de l'élevage devraient être renforcés en ressources humaines et formés sur les processus de collectes de données selon les exigences des *Lignes Directrices* du GIEC que nous avons adoptées ici.
- Les collectes de données ne devraient pas dépendre seulement de la campagne de vaccination.
- Le RGA devrait intégrer les DA.

### 7.3. Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l'UCS-Fe, ses fournisseurs de données et les interactions avec l'UOM

Les procédures de collecte, de notification et de traitement des données sont résumées dans le tableau 7.

**Tableau 7 :** Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l'UCS-Fe ses fournisseurs de données et les interactions avec l'UOM.

Tâches	Période/fréquence	Mode de transmission
1. L'UCS-Fe envoie des requêtes aux Agents Conseillers Elevage et les Vétérinaires Sanitaires de collecter les données durant la campagne de vaccination et auprès des fournisseurs de données du processus ascendant.	Nécessité d'effectuer le prélèvement des données après chaque campagne Rappel pendant les 10 derniers jours de la date de réception des données	Téléphone, mail, circulaire
2. Les ACE/VS envoie les données de processus ascendant aux directions régionales pour être transmises aux directions centrales	Au plus tard 20 jours après la campagne de vaccination	E-mail, courrier
3. Les directions centrales collaborent entre elles et le CPAR & DCSI pour la consolidation des DA avec l'Unité MRV (UCS-Fe)	Au plus tard 10 jours à compter de la réception des données	E-mail

Tâches	Période/fréquence	Mode de transmission
4. La Direction chargée du Système d'Information envoie un retour de la validation des données à leur niveau à destination de l'UOM		
5. L'UOM informe l'UCS-Fe des résultats de vérification des données	Au plus tard 10 jours à compter de la réception des données par l'UOM	E-mail
6. L'UCS-Fe stocke les données	Au plus tard un mois et demi de la notification aux fournisseurs de données ascendants	Ordinateurs de l'UCS-Fe

## 8. Vérifications

### 8.1. Contrôle-Qualité (CQ) des données par les Services Techniques du Ministère chargé de l'Élevage

Le Contrôle Qualité des données s'effectue à plusieurs niveaux : depuis les Circonscriptions régionales chargées de l'Élevage (CIRAEP), régional au niveau des DRAEP, et national au niveau du CPAR et DPSE.

L'UCS-Fe centralise les données sur les politiques et mesures d'atténuation, ainsi que les appuis reçus et demandés. La collecte des données au niveau central est facilitée par premièrement par le rattachement direct du CPAR auprès du Ministre, qui facilite l'obtention de ces données auprès des directions générales. L'UCS-Fe aussi, comme proposé, bénéficie de son rattachement au niveau du Secrétariat Général du Ministère, ce qui appuie la collecte des données auprès de toute la chaîne de l'Unité MRV Fermentation Entérique.

### 8.2. Vérification pendant le cycle des rapports climatiques nationaux et AQ par une entité tierce indépendante

#### 8.2.1. Vérification par les experts nationaux du sous-secteur Fermentation entérique

Les experts nationaux du sous-secteur Fermentation entérique participent à l'élaboration des rapports climatiques (CN, BUR, BTR) et évaluent les DA des IGES, les séries temporelles, les incertitudes et les facteurs d'émissions. Ils vérifient que les données d'inventaires pour les estimations des GES sont compilées. La base de données de l'IGES est mise à jour. Ces experts établissent le rapport de l'IGES.

#### 8.2.2. Vérification par une entité tierce indépendante

Une entité tierce indépendante, composée par des experts nationaux assurent en dernier lieu l'Assurance Qualité (AQ) avant l'envoi vers le Point Focal national de la CCNUCC. Il s'agit d'une étape de vérification de la qualité et de fiabilité des données respectant les *Lignes*

*Directrices* du GIEC 2006. La composition de cette équipe d'experts nationaux est laissée aux soins du BNCCREDD+ et du Ministère chargé de l'Élevage, mais nous proposons l'inclusion des institutions de recherches et des représentants des ONG et des associations paysannes, ainsi que des Partenaires Techniques et Financiers.

### CHAPITRE 3 : SYSTEME MRV DU SECTEUR ENERGIE : AUTRES SECTEURS (CATEGORIE RESIDENTIEL, COMMERCIAL ET INSTITUTIONNEL) ET CATEGORIE TRANSPORT (SOUS-CATEGORIE TRANSPORT ROUTIER ET SOUS-CATEGORIE CHEMINS DE FER)

#### 1. Aperçu des sous-secteurs étudiés

##### 1.1. Cadre politique actuel de la Catégorie Energie et Transport par rapport à l'atténuation du changement climatique

Le secteur énergie et transport est constitué par les sous catégories :

- Autres secteurs : Cette catégorie comprend la consommation d'énergie par : (i) toutes les prestations de service, le commerce et l'administration et (ii) les sources stationnaire et mobile de l'agriculture, la foresterie et la pêche ;
- Le Transport : Cette catégorie comprend le transport routier, le Chemin de fer ; et
- La sous-catégorie Résidentielle qui est le plus gros consommateur d'énergie, principalement issue de la biomasse (bois énergie) et une infime partie de sources fossiles comme le pétrole lampant.

En termes de consommation d'énergie, la catégorie Résidentiel du sous-secteur « Autres Secteurs » est dominée par le bois énergie. En effet, à Madagascar, le bois constitue une source d'énergie importante pour la majorité de la population. La fourniture d'énergie domestique est assurée à hauteur de 92% par le bois énergie (bois de feu et charbon de bois), principalement utilisé comme combustible pour la cuisson au niveau des ménages. Rien que pour la Capitale Antananarivo, la consommation annuelle peut être estimée à 150 000 tonnes de charbon et 140 000 tonnes de bois de feu. Le bois énergie, notamment le bois de chauffe et le charbon de bois, a l'avantage d'être disponible, facile à stocker et à utiliser, à faible coût par rapport à d'autres sources d'énergie de cuisson comme le gaz ou l'électricité. La demande en énergie au niveau des ménages répond à la satisfaction de deux besoins principaux :

- Le besoin d'énergie pour la cuisson qui est satisfait jusqu'à maintenant par le bois énergie. Ce dernier constitue l'énergie la moins chère et accessible aux ménages actuellement ; et
- Le besoin d'énergie pour l'éclairage qui est satisfait pour le moment par le pétrole lampant et l'électricité.

Ces énergies ne sont consommées que de manière intermittente dans la journée : trois fois par jour pour la cuisson et durant une partie de la soirée pour l'éclairage. En plus, les ménages malgaches se caractérisent aussi par la faiblesse de leur pouvoir d'achat.

Le gasoil constitue le produit pétrolier le plus utilisé (53% de l'importation d'hydrocarbure) dans le secteur économique. Le secteur Transport (secteur tertiaire) consomme plus de 80% du gasoil importé. C'est la croissance de ce secteur (augmentation du trafic et du parc) qui

entraîne l'augmentation de la demande en gasoil. Par contre, l'industrie et les petites entreprises consomment 44% de la production d'énergie électrique à Madagascar. La catégorie autres énergies est constituée d'énergie domestique de cuisson (restaurant, hôtel, gargote, service social, foyer social, hôpital maternité, casernes, groupe de personne, ...).

La sous-catégorie Résidentiel est constituée d'énergie de cuisson par bois énergie et le gaz de pétrole liquéfié (GPL), l'Électricité et éclairage (Électricité par réseau, SSD PV pour ménage et petit village pétrole lampant, groupe électrogène, kit éclairage solaire pico PV pour ménage, bougies, etc.

L'utilisation du charbon au niveau des ménages et des autres utilisateurs constitue une double source d'émission de GES. En effet, la production de charbon est effectuée par des charbonniers indépendants dans la région même. Le processus de transformation de bois en charbon passe par différentes étapes : la coupe, le séchage, la fabrication de la meule et la combustion des bois pour la transformation en charbon. Les émissions liées à la carbonisation concernent les gaz suivants : CO<sub>2</sub>, CO, et CH<sub>4</sub>. Après carbonisation, une partie du carbone demeure dans le charbon de bois ; elle est fonction du rendement massique de carbonisation et de la teneur en carbone fixe (TCF) du charbon de bois. La différence entre le contenu initial en carbone dans le bois et le contenu en carbone dans le charbon de bois représente les émissions de carbone. Dans une première approche, il est considéré que le carbone est intégralement transformé en CO<sub>2</sub>.

## 1.2. Catégorie Autres énergies dans la CDN de Madagascar

---

Le programme d'atténuation du secteur Énergie dans la CDN de Madagascar se résume aux mesures suivantes :

- Faciliter l'accès à l'énergie, stabiliser l'existant et développer de nouvelles pistes, notamment les énergies renouvelables et alternatives ;
- Réhabiliter les réseaux et construire des centrales pour la production énergétique ;
- Développer les énergies renouvelables (augmentation de la contribution de l'hydraulique et du solaire à partir de 35% à 79%) ;
- Améliorer l'efficacité énergétique ;
- Promouvoir l'électrification rurale ; et
- Diffuser massivement les foyers améliorés (50% de ménages adoptant les foyers améliorés en 2030).

En cohérence avec la NPE, la CDN de Madagascar se fixe comme objectif en ce qui concerne la catégorie autre secteur énergie d'améliorer l'efficacité énergétique, de promouvoir l'électrification rurale, ainsi que la diffusion massive des foyers améliorés (50% de ménages adoptant les foyers améliorés en 2030).

Ce sont des mesures qui concernent en général l'amélioration de l'accès à l'énergie électrique, le développement des énergies renouvelables et/ou alternatives, l'amélioration de l'efficacité énergétique et, la promotion de l'électrification rurale.

### 1.3. Orientation politique actuelle

Les orientations générales de la NPE sont :

- L'amélioration des rendements énergétiques : foyers de cuisson améliorés pour les ménages, techniques performantes de production de charbon de bois, réduction des pertes dans la production et l'utilisation d'énergie en général ;
- La production d'énergie essentiellement basée sur les ressources renouvelables tout en préservant l'environnement.

Les objectifs sont notamment :

- Pour la cuisson, (i) un taux d'adoption de foyers améliorés par 70% des ménages en 2030, contre environ 4% en 2015 ; (ii) couverture à 50% par des ressources forestières licites et durables des besoins en bois, (iii) l'application de techniques de production performantes visant un rendement de carbonisation supérieur à 20% pour le charbon.
- Pour l'énergie moderne (électricité et éclairage), à l'horizon 2030, (i) une production essentiellement basée sur les ressources renouvelables : 75% hydroélectricité, 5% éolienne, 5% solaire et seulement 15% thermique, et (ii) un accès durable pour 70% des ménages ; et
- Pour l'utilisation de l'énergie en général, 60% des industries, des commerces et des ménages sont sensibilisés et adoptent des mesures d'efficacité (suppression des gaspillages, réduction des pertes).

## 2. Cadres réglementaires

### 2.1. Cadres réglementaires se référant au changement climatique concernant le secteur Autres énergies : La Nouvelle Politique de l'Énergie et la Stratégie SNABE

La catégorie autres énergies est régie par la Nouvelle Politique de l'Énergie et la Stratégie Nationale d'Approvisionnement en Bois Énergie (SNABE).

Les propositions de textes recommandées par la Nouvelle Politique de l'Énergie (NPE) ont été introduites dans la SNABE pour assainir la filière bois énergie. Ces propositions constituent une bonne base pour asseoir la réglementation de la filière bois énergie au niveau national. Elles ouvrent la possibilité d'élaborer des bases légales pour la filière bois énergie, adaptées au contexte local, notamment au niveau régional.

## 2.2. Cadre réglementaire régissant la gestion des données au niveau du secteur

Une structure appelée « Plateforme du Système d'Information Energétique ou SIE » regroupant tous les Départements du Ministère de l'Energie et des Hydrocarbures, ses Organismes rattachés ainsi que les représentants des autres ministères ou structures ayant un lien avec le secteur Energie et les informations le concernant, tels que le Ministère en charge des Forêts par exemple, existe au sein du Ministère en charge de l'Energie.

Ce système couvre les trois sous-secteurs de l'Energie : la biomasse, l'électricité et les hydrocarbures. Ce Système d'Information Energétique (SIE) est un outil d'aide à la décision formé de l'ensemble des informations techniques et socio-économiques qu'il faut maîtriser pour pouvoir mener une politique énergétique efficiente. Il comprend les bilans énergétiques détaillés et documentés, les indicateurs énergétiques, les informations détaillées sur les ressources et potentialités énergétiques, les technologies utilisées et leur rendement de conversion énergétique, les informations pour les besoins des analyses prospectives (demandes et offres d'énergie) ainsi que les informations clés sur les aspects institutionnels et organisationnels du secteur de l'énergie.

## 3. Niveau proposé des IGES par rapport aux données pour chacune des deux sous catégories

Les GES émises lors du processus de carbonisation et/ou de la consommation de charbon au niveau des ménages sont essentiellement le CO<sub>2</sub> et le CH<sub>4</sub>. S'y ajoute à celles relatives à la consommation d'électricité ou du pétrole lampant le SO<sub>2</sub>. Les données sont disponibles au niveau de chaque source pour le processus ascendant.

En effet, les données sur la production de charbon et de bois de chauffe sont accessibles au niveau des Cantonnements forestiers qui devraient exister au niveau des Communes. Il en est de même pour les statistiques sur les ventes de pétrole lampant au niveau des stations-services. Par ailleurs, les données sont assez fluides par rapport à la structure existante au niveau du secteur Energie pour le fonctionnement des organismes rattachés au Ministère de l'Energie avec le système mis en place : l'ADER collecte toutes les données venant des producteurs indépendants d'électricité (PIE) et l'ARELEC les compile aux fins de régulation. Les données d'activités peuvent donc être collectées au niveau de chaque source et avec un facteur d'émission propre pour Madagascar pour les gaz concernés, Le calcul des émissions à partir des inventaires actuels peuvent migrer dans le niveau 2, si on arrive à dissocier les gaz émis lors du processus de carbonisation avec celles émises lors de la consommation des charbons pour la cuisson.

#### 4. Développement du système MRV Energie, catégorie « Autres secteurs : Commercial, Institutionnel, Résidentiel »

##### 4.1. Recommandations de l'Etat des lieux (Rasolofo Jaonarison et al. 2020), relatives à la catégorie autre secteur énergie

En ce qui concerne la catégorie Autres secteurs, les recommandations suivantes ont été tirées de Rasolofo Jaonarison *et al.* (2020) et dans le Rapport intermédiaire no. 1 (Rasolofo Jaonarison et al. 2021, état des lieux) :

- Développer et opérationnaliser un système de remontée des données automatisé et les données manquantes seraient ainsi estimées en l'absence de statistique réelle. En effet, les opérateurs opérant en électrification rurale ne sont pas obligés d'approvisionner le Ministère en données, faute de cadre réglementaire y afférent.
- Identifier le responsable, dont le rôle est d'assurer la collecte mensuelle des données, au sein même du Ministère chargé de l'Energie. Une redéfinition des attributions du CTSIE s'avère primordial.
- Vu la limitation du système MRV Energies Renouvelables et tenant compte de la multiplication des centrales de production thermique, étendre le système MRV à toute la catégorie Production d'Electricité.
- Développer les capacités techniques des agents opérant le Système. En effet, les informations provenant des centres de production qui sont à traiter à partir de calcul automatique (dont la Production électrique, la Consommation de combustibles directes ou indirectes des sites hybrides thermiques-renouvelables) pourraient être des données non uniformes ou sélectives et dont le traitement pour uniformisation incombe au Ministère chargé de l'Energie.
- Sans uniformisation des mesures et calibrage des compteurs, les risques d'incertitudes sont réels et pourraient être élevés. Il y a donc nécessité de calibrer les compteurs et d'uniformiser le système de collecte au niveau des centrales.
- La vérification des séries de données ne doit pas être laissée au seul soin du Ministère chargé de l'Energie. L'appui d'un tierce organisme indépendant de vérification s'impose pour avoir des séries temporelles fiables.
- En termes organisationnel et structurel, la notion de stabilité est mise en cause pour la fonction d'opérationnalisation du SIE et du MRV. En effet, deux Directions bien distinctes sont en charge du SIE : la Direction des Systèmes d'Informations (DSI) sous la supervision administrative et technique du Secrétaire Général du Ministère, et la Direction d'Etudes et de la Planification Energétique (DEPE) sous tutelle technique du Directeur Général de l'Energie (Direction supprimée récemment dans le nouvel organigramme mais dont les tâches sont assurées « informellement » par le Directeur Général de l'Energie). Une équipe dédiée dénommée « Comité technique SIE » sous tutelle des deux Directions, a été mise en place pour piloter non seulement le SIE mais

également le MRV Energie Renouvelable. Ce comité, dont les membres sont actuellement éparpillés dans diverses Directions au sein du Ministère de l’Energie pour différentes attributions, met en deuxième plan leur rôle pour le fonctionnement des deux systèmes (SIE et MRV).

- La vérification des séries de données ne doit pas être laissée au seul soin du Ministère chargé de l’Energie. L’appui d’un tiers organisme indépendant de vérification s’impose pour avoir des séries temporelles fiables.

## 4.2. Description du système

### 4.2.1. Le Comité Technique du Système d’Information Energétique, coordinateur du Système MRV Energie Autres secteurs

L’unité de coordination sectorielle (UCS-Electricité) est le Comité Technique SIE (CTSIE). Ce dernier est également chargé de l’élaboration du bilan énergétique annuel. Les DA concernant les IGES, le suivi des impacts des politiques et des mesures et le suivi des besoins et des appuis reçus sont collectées et consolidées au niveau du Ministère chargé de l’Energie et gérées par le CTSIE. Les membres du CTSIE sont des responsables désignés, issus des différents services au sein des Directions fonctionnelles sous la tutelle, soit du Secrétariat Général, soit de la Direction Générale chargée de l’Energie.

### 4.2.2. Structure opérationnelle

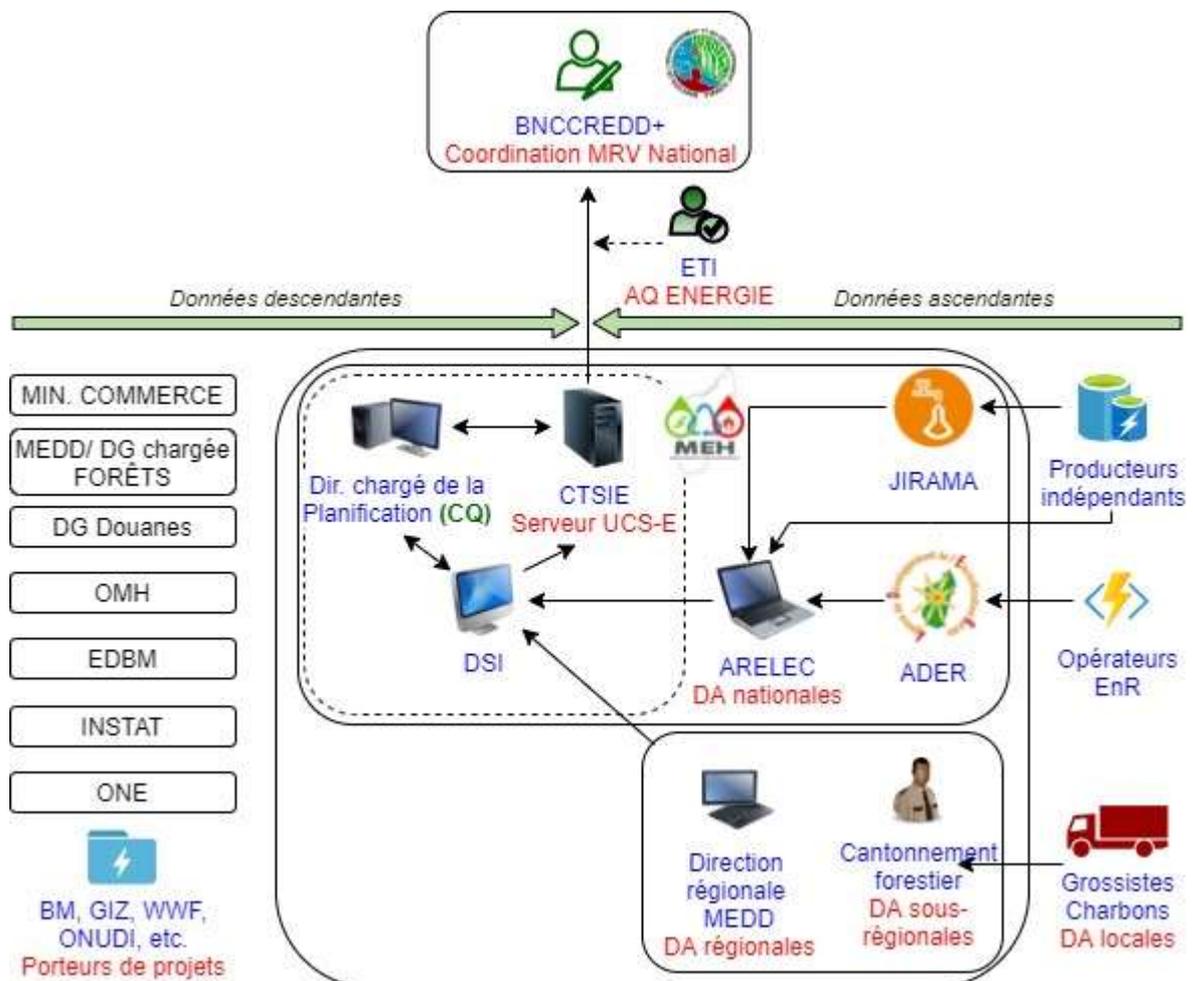
Les composantes principales du schéma de la figure 8 sont constituées des deux Ministères responsables des engagements de Madagascar vis-à-vis des accords de Paris. **Le Ministère en charge de l’Energie** est chargé de mettre en œuvre la Politique Générale et le programme de l’Etat en matière d’énergie (NPE), en définissant les lignes directrices de mise en œuvre de ladite politique. **Le Ministère en charge de l’Environnement**, est mandaté pour veiller à ce que le pays puisse réaliser sa CDN en matière de réduction des émissions issues du secteur Energie.

L’unité de coordination sectorielle (UCS-Energie) est le Comité Technique SIE (CTSIE). Ce dernier est également chargé de l’élaboration du bilan énergétique annuel. Les DA concernant les IGES, le suivi des impacts des politiques et des mesures et le suivi des besoins et des appuis reçus sont collectées et consolidées au niveau du Ministère chargé de l’Energie et gérées par le CTSIE. Les membres du CTSIE sont des responsables désignés, issus des différents services au sein des Directions fonctionnelles sous la tutelle, soit du Secrétariat Général, soit de la Direction Générale en charge de l’Energie.

Les options d’atténuation du secteur Energie sont conjointement mises en œuvre par le Ministère chargé de l’Energie, les acteurs sectoriels (la **société JIRAMA** ; les producteurs indépendants d’électricité ; les opérateurs en électrification rurale sous la coordination de l’ADER) et les porteurs de projets.

D'autres entités détentrices des données sur la consommation d'énergie domestique font partie également de la structure opérationnelle. Il s'agit, à part les opérateurs pétroliers tutelles des stations-services pour le pétrole lampant, des **fournisseurs de données sur le charbon et le bois de feu**, principales sources d'énergie des ménages malgaches. Ces derniers fournissent des données utilisables soit :

- de **manière ascendante** avec l'approvisionnement des grands centres urbains utilisateurs de charbon ;
- de **manière descendante** à travers les rapports ou les documents de coopération qui peuvent contenir des informations sur la production de charbon mais également d'électricité. Les données du processus descendant sont celles des Ministères chargés du Commerce, de l'Environnement, de l'OMH, du WWF, de l'UE ainsi que les porteurs de projets. Ces données ont diverses utilisations dont le raccord des données manquantes et la vérification des informations du processus ascendant.



**Figure 8 :** Schéma illustrant le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Energie, Catégorie Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial).

ADER = Agence de Développement de l'Électrification Rurale ; ARELEC = Autorité de Régulation de l'Électricité ; AQ = Assurance-Qualité ; BM = Banque Mondiale ; CQ = Contrôle-Qualité ; CTSIE = Comité Technique Système d'Information Énergétique ; DA = Données d'activités ; DSI = Direction chargée du Système d'Information ; EDBM = *Economic and Development Board of Madagascar* ; EnR = Énergies renouvelables ; ETI = entité tierce indépendante (pour les IGES) ; GIZ = Coopération Allemande ; INSTAT = Institut National des Statistiques ; MEH = Ministère de l'Énergie et des Hydrocarbures ; OMH = Office Malgache des Hydrocarbures ; ONE = Office National pour l'Environnement ; ONUDI = Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel ; WWF = *World Wildlife Fund for nature*.

Les autres structures impliquées sont les fournisseurs des données décrits dans le paragraphe 4.2.2 ci-dessous. La description du mécanisme opérationnelle liant tous les intervenants du système MRV Production d'électricité est explicitée dans la Section 6 (Processus collecte, de traitement et de transfert des données) de ce Chapitre.

#### 4.2.3. Cadrage réglementaire de l'Unité de Coordination du système MRV Énergie autres secteurs

Pour le cas précis du secteur Énergie, un arrêté ou décision ministérielle est nécessaire pour fixer sa composition, tenant compte des exigences du CTR de l'Accord de Paris, les rôles, les missions et les attributions du CTSIE dans le cadre de la coordination de l'UCS-E, ainsi que son niveau de rattachement (Secrétariat Général).

#### 4.2.4. Fournisseurs de données

- *Fournisseurs de données du processus ascendant*

Ces données proviennent des acteurs de la catégorie autre secteur énergie qui contribuent à l'approvisionnement des ménages et des autres utilisateurs de charbon de bois. Il s'agit :

- Des **producteurs et des grossistes de charbon de bois et de bois de chauffes** qui sont suivis et contrôlés par les services de Cantonement forestiers au niveau des Communes et qui relèvent directement des Directions Régionales de l'Environnement et du Développement Durable (DREDD) ;
- Des **organismes impliqués dans la production d'électricité et des autres énergies alternatives** qui travaillent en étroite collaboration avec le Ministère chargé de l'Énergie dans la réalisation de la Nouvelle Politique Énergétique ;
- Les producteurs d'électricité (qui regroupent la société nationale JIRAMA ; et les producteurs indépendants d'électricité, PIE) ;
- Les porteurs de projets du secteur Énergie ;
- L'ADER, qui supervise et promeut les activités des opérateurs en électrification rurale. Ces deux derniers groupes de sources fournissent également des données à l'Autorité de Régulation de l'Électricité (ARELEC, qui va reprendre les mandats de l'Organe de Régulation de l'Électricité, ORE).

Les informations sont collectées auprès des sources primaires que sont la JIRAMA et l'ADER, les grossistes de charbon, les stations-services et un peu plus en amont, les services régionaux du Commerce. Pour la JIRAMA, les producteurs indépendants d'énergie leur vendent la production et donc leur fournissent régulièrement des données. Pour l'ADER, elle recueille les données auprès des opérateurs en électrification rurale. Selon le Code de l'Electricité, le Ministre en charge de l'Energie peut déléguer tout ou partie de ses pouvoirs, notamment à l'ADER dans le cadre de l'attribution d'Autorisations et de Concessions en matière d'électrification rurale. L'ADER est ainsi tributaire des engagements de l'Etat vis-à-vis des Accord de Paris.

- *Fournisseurs de données du processus descendant*

Les données issues des sources descendantes peuvent être utilisées par le CTSIE pour l'amélioration en termes de qualité et/ou de quantité. Les données descendantes proviennent de plusieurs acteurs consolidant des informations permettant de vérifier les données du processus ascendant :

- Le **Ministère chargé des Forêts** qui est chargé de gérer durablement le patrimoine forestier et qui devrait disposer au sein de ses directions et services régionaux des données sur la coupe, la fabrication, le transport, en somme, de toutes les données sur le charbon et le bois de chauffe ;
- **L'Office Malgache des Hydrocarbures (OMH)** qui détient des données sur l'utilisation des énergies fossiles à Madagascar qui alimente le Système National d'Information sur les Hydrocarbures (SNIH). Son implication contribue à une estimation plus précise des émissions de GES, notamment pour les industries des transports et de l'énergie ;
- **L'Economic and Development Board of Madagascar**, qui est l'agence nationale de promotion des investissements et qui accompagne les producteurs d'électricité dans leurs démarches d'implantation et/ou d'expansion à travers son guichet unique. L'EDBM enregistre et détient des données sur chaque projet d'investissement à Madagascar ;
- **L'Institut National des Statistiques** ; et
- Les différents **porteurs de projets** sans lesquels l'utilisation des produits forestiers ne serait pas assainie et où les prélèvements de bois de différentes utilisations risqueraient d'être faits de manière anarchique. Les données du processus descendant peuvent être collectées par l'Entité Tierce Indépendante de l'UCS-E auprès des institutions susmentionnées, soit directement recueillies par le Ministère chargé de l'Environnement, dans le cadre de l'élaboration des rapports climatiques nationaux.

Les données du processus descendant peuvent être collectées par l'Entité Tierce Indépendante de l'UCS-E (voir ce Chapitre, paragraphe 6.3.) auprès des institutions

susmentionnées, soit directement recueillies par le Ministère chargé de l'Environnement, dans le cadre de l'élaboration des rapports climatiques nationaux.

#### 4.2.5. Cadres réglementaires régissant les interactions entre l'UOM, l'UCS-E, et les fournisseurs des données

Des dispositions réglementaires sont à développer entre le Ministère de l'Énergie et les fournisseurs de données, afin de s'assurer de l'approvisionnement régulier de l'UCS-E en données ascendantes et descendantes.

- *Collaboration entre le Ministère de l'Environnement et du Développement durable et le Ministère de l'Énergie et des Hydrocarbures*

La collaboration entre le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (contenant le BNCCREDD+ qui assure l'UOM) et le Ministère de l'Énergie et des Hydrocarbures (contenant l'UCS-E assurée par le CTSIE) est fixée par un cadre réglementaire (*Protocole de collaboration*). Ce cadre réglementaire établira, entre autres, les régimes de propriétés des données et les niveaux de détails que le BNCCREDD+ pourrait communiquer sans l'avis des fournisseurs primaires, ainsi que des autres précisions nécessitant des accords préalables avant la communication des informations. Cet accord contient également les périodicités des transferts d'information, les interactions avec une entité tierce indépendante (ETI) pour améliorer la qualité des données, etc.

- *Un texte réglementaire permettra d'assurer la collecte auprès des fournisseurs des données du processus ascendant du système MRV Catégorie Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial)*

Nous proposons qu'un cadre réglementaire soit développé pour assurer l'alimentation continue en matière de données de l'UCS-E, puis de l'UOM et du système MRV national. Le cadre réglementaire va établir le régime de propriétés des données et les niveaux de détails que le BNCCREDD+ pourrait communiquer sans l'avis des détenteurs des données, ainsi que d'autres précisions nécessitant des ententes préalables avant la communication des informations.

### 5. Mesures, système MRV sectoriel Énergie : Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial)

#### 5.1. Indicateurs pour l'alimentation du dispositif MRV Énergie : Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial)

##### 5.1.1. Indicateurs des émissions/absorptions de gaz à effet de serre

En vertu de la décision 18/CMA.1, les indicateurs des émissions de GES suivent les *Lignes Directrices* du GIEC qui préconisent les catégories sources du secteur Energie suivantes pour le Système MRV Energie, Catégorie Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial).

- La catégorie Résidentiel : cette catégorie comprend la consommation d'énergie des ménages y compris les différentes cuisines collectives comme les casernes, les pensionnats et les gargotes, à partir de différentes sources. Elle concerne toutes les données des différents types destinées pour les consommations de charbon de bois, d'électricité et de pétrole lampant pour l'éclairage et la cuisson ;
- Les catégories autres secteurs Institutionnel-commercial.
- La catégorie Production d'électricité : cette catégorie comprend la consommation d'électricité au niveau des institutions et des administrations ;
- Autres secteurs : cette catégorie comprend la consommation d'énergie par : toutes les prestations de service, le commerce et l'administration ; les sources stationnaire et mobile de l'agriculture, la foresterie et la pêche ;
- La sous-catégorie Résidentiel, surtout au niveau des ménages, catégorie qui est le plus gros consommateur d'énergie, principalement issue de la biomasse et une infime partie de sources fossiles comme le pétrole lampant.

La répartition des GES au niveau de chaque catégorie est donnée dans le tableau 8.

**Tableau 8 :** Répartition des GES au niveau de chaque catégorie du secteur Energie concernée par Energie, Catégorie Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial).

Catégories	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	COVNM	SO <sub>2</sub>
Energies Autres secteurs	X	X		X	X		X
Production d'Electricité	X				X		
Résidentiel	X	X		X	X		
Autres secteurs Institutionnel et commercial	X	X		X	X		

Les DA du secteur Energie sont quantifiables. Elles peuvent être mesurées, soit en tonne, soit en m<sup>3</sup> pour les combustibles. Pour les énergies électriques, elles seront mesurées en tonne équivalent pétrole (TEP). Les DA par catégorie sont données dans le tableau 9. Dans le cadre du système MRV Energie : Autres secteurs, ces données sont à collecter tous les semestres selon le processus décrit dans la Section 6 de ce Chapitre.

Un canevas de collecte des données est proposé par la CTSIE (voir modèle figure 9). Ce canevas va être envoyé auprès des fournisseurs de données du processus ascendant dont les producteurs indépendants d'électricité et les opérateurs en énergies renouvelables. La JIRAMA, l'ADER et l'ARELEC ainsi que le SRICA collectent les informations en procédant au

Contrôle Qualité chacun à leur niveau, le SRICA étant en relation de suivi et de contrôle avec les grossistes en charbon de bois et bois de chauffe. Ces institutions valident les données avant d’opérer au transfert vers la DSI du Ministère chargé de l’Energie.

**Tableau 9 :** Données d’activités du secteur Energie réparties en fonction des principales catégories sources.

Données d’activités (DA)	Catégories sources		
	Biomasse	Electricité	Energie fossile
Consommation de Pétrole lampant			m <sup>3</sup>
Production/Consommation d’Electricité		Tep	
Consommation de charbon de bois	T		
Autres énergies	T	Tep	m <sup>3</sup>

Unités : m<sup>3</sup> ; T = tonnes ; Tep = tonne équivalent pétrole.

### 5.1.2. Indicateurs des politiques et mesures d’atténuation

Pour l’ensemble du Secteur Energie, les rapports nationaux établis par Madagascar présentent des incohérences en matière de suivi des impacts des politiques et mesures d’atténuation.

Par exemple, les options d’atténuation identifiées dans la CNI, basées sur les circonstances et les potentialités au niveau de chaque localité étudiée, combinent les résultats de consultations provinciales avec les suggestions des experts. Dans la DCN, les options d’atténuation du secteur Energie ne présentent pas des objectifs de réduction des émissions, bien qu’elles se réfèrent à des cadres politiques nationaux. La DCN ne présente pas d’ailleurs les états d’avancement de la mise en œuvre des mesures d’atténuation identifiées dans la CNI. Dans la TCN (année de référence des IGES : 2005), une liste des mesures d’atténuation était produite puis priorisée pour leurs potentiels de réduction de GES et le potentiel d’atténuation comparé avec le scénario CNA.

Les mesures d’atténuation échelonnent les projections des émissions et d’absorption sur les deux années de projection (2020 et 2030). Les potentiels de réduction des actions contenues dans les politiques sectorielles étaient évalués pour le secteur Energie. C’est d’ailleurs le seul secteur où était utilisé le logiciel pour l’évaluation des potentiels de réduction des émissions, telle que préconisée par les Lignes Directrices et les Bonnes Pratiques.

**De ce qui précède, le suivi des impacts des politiques et mesures d’atténuation du secteur Energie, et par conséquent la catégorie Production d’électricité, ne serait pas possible avant l’année de référence de la TCN. La CDN de Madagascar se basait essentiellement sur les exercices des IGES de la TCN, combinés avec la Politique Générale de l’Etat 2015-2019 et la Nouvelle Politique Energétique. Un référentiel supplémentaire en matière d’évaluation des**

impacts des politiques et des mesures est La Politique Générale de l'Etat 2019-2023 (voir ce chapitre, paragraphe 1.1.2).

**Figure 9 :** Canevas de collecte de données du système MRV secteur Energie, catégorie Autres secteurs (Résidentiel, Institutionnel, Commercial).

*Canevas de collecte de données Système MRV Energie*

Nom du site

Commune Rurale

Région

Exploitant

Année de mise en exploitation

Date déclaration

**Déclaration de production et de consommation d'énergie (1)**

Mois	Pétrole (m3)	Charbon (tonne)	Energie (KWh)	Autres (à spécifier)	Mois	Pétrole (m3)	Charbon (tonne)	Energie (KWh)	Autres (à spécifier)
Janvier					Juillet				
Février					Août				
Mars					Septembre				
Avril					Octobre				
Mai					Novembre				
Juin					Décembre				

(1): Rayer les mentions inutiles

Nom déclarant

Fonction déclarant

Signature déclarant

**Visa du coordinateur SIE**  
Reçu, rempli le (2)

(2) Date, observations, émargement, nom, signature

Les données suivantes constituent les éléments essentiels des indicateurs à collecter pour chaque programme/projet d'atténuation (voir détails dans les articles 74 et 75 de l'annexe à la décision 18/CMA.1) :

- **Emissions et absorptions nettes de GES ;**
- **Réduction de pourcentage de l'intensité des GES) ;**
- **Les informations suivantes et la description des méthodes/approches adoptées pour l'estimation des émissions et l'estimation du pourcentage de réduction des GES :** point(s) de référence, niveau(x), niveau(x) de référence, année(s) de référence ou point(s) de départ.

Les impacts de chaque programme/projet d'atténuation sont projetés sur des échelles temporelles uniformes à tous les secteurs de cinq années et qui tiendra compte des Bilans Mondiaux du PA. Les données de base y afférentes proviendront des institutions chargées de l'exécution des programmes ou des projets, qui se chargeront de la transmission vers le département ministériel responsable des suivis sectoriels.

#### 5.1.3. Suivi des indicateurs de suivi des soutiens

L'évolution des indicateurs de suivi des soutiens s'effectue tous les semestres puis que les informations à collecter relèvent surtout de planifications et de programmations, ou des bilans annuels ou semestriels qui ne vont pas significativement changer en l'espace d'un trimestre. Le système de collecte des informations utilisera des calculs ascendants et descendants pour l'évaluation des soutiens reçus sous formes de financement, des renforcements des capacités et de transfert de technologie.

Pareillement aux DA des IGES, les porteurs de projets, la société JIRAMA et les producteurs indépendants d'électricité, ADER et les opérateurs d'électrification rurale et ARELEC, les grossistes en charbon de bois et le Service Régional chargé du Commerce (SRICA) sont les fournisseurs des données du processus ascendant. Les données des calculs descendants proviennent des institutions indiquées sur la figure 8.

### 6. Collecte, traitement et transfert des données du système MRV Energie : Autres secteurs

#### 6.1. Procédures de mesures et de notifications au sein de l'UCS-E

Le mécanisme de L'UCS-E opère un système de gestion de base de données permettant d'assurer l'alimentation du Système MRV national. Le processus relatif à l'UCS-E est décrit comme suit :

1. D'une part, la JIRAMA, en dehors de ses propres productions, achète de la production d'électricité chez les producteurs indépendants d'électricité (PIE). Les données y afférentes sont accessibles auprès de la Direction de la Planification Stratégique de la JIRAMA. L'ADER, alimentée par les opérateurs en électrification rurale (OER), détient des données sur la production d'électricité en milieu rural.
2. Chaque mois, les données de la JIRAMA et de l'ADER sont envoyées au CTSIE du Ministère chargé de l'Energie.
3. D'autre part, les grossistes en charbon de bois approvisionnent les grands centres urbains consommateurs de charbon. Le Service Régional chargé du Commerce (SRICA) détient toutes les données provenant de ces grossistes, le charbon étant considéré comme produit de première nécessité. Chaque mois, les données en possession du SRICA sont envoyées au CTSIE du MEH.
4. Les membres du CTSIE procèdent au premier contrôle des données, qui effectuent la consolidation après le Contrôle Qualité. Des sessions de formation sur les traitements des données brutes, les facteurs d'émissions, les gaz concernés, l'utilisation des modèles statistiques, etc. sont données à chaque membre du CTSIE.
5. Les informations contrôlées et vérifiées sont validées par le responsable correspondant au sein de la Direction du Système d'Information du Ministère chargé de l'Energie (p. ex. énergie renouvelable, bioénergie, etc.).
6. Les informations validées sont stockées dans un serveur de l'UCS-E. Le Ministère de l'Energie dispose déjà d'un serveur SIE. Ce serveur est accessible aux techniciens opérants et leur superviseur par l'internet. Il sera utilisé pour le stockage des données validées et la diffusion des informations. L'accessibilité des informations sur le portail est définie en fonction du profil de chaque utilisateur connecté au système (visiteurs, techniciens de la planification énergétique, techniciens de l'UOM, etc.).
7. La démarche Assurance Qualité (AQ) peut être assurée par des institutions de recherche nationales, après renforcement de capacité nécessaire. Aucun agent de ces institutions ne participera ni au collecte ni aux compilations des données.
8. Après l'AQ ci-dessus, les données rejoignent le premier point du cycle d'alimentation de l'UOM.
9. (Pour l'élaboration des rapports climatiques nationaux (CN, BUR et BTR), les données sont recueillies par les experts nationaux correspondant, Secteur Energie. En cas de constatation des données manquantes du circuit ascendant, celles du circuit descendant sont utilisées après les corrections nécessaires et l'évaluation des incertitudes pour le raccordement. Les données du circuit descendant peuvent également être utilisées pour la vérification des données du circuit ascendant).

## 6.2. Optimisation de la modalité de collecte des données

---

Pour optimiser la modalité de collecte des données, les conditions suivantes sont considérées dans la définition de la périodicité de collecte des données :

- La mise à jour des données du système MRV national s’effectue sans encombre chaque semestre ;
- Les agents opérants ne seront pas bousculés dans l’exécution de leurs autres tâches et peuvent exécuter entièrement les mises à jour ;
- Des changements au niveau des données sont effectivement transmis par les fournisseurs de données au niveau du CTSIE qui assure l’UCS-E ;
- Chaque semestre au niveau de l’UOM, les mises à jour sont réalisées de manière continue. Tous les secteurs concernés peuvent utiliser les données mises à jour pour leur programmation ou leurs communications. A cet effet, il semble idoine que les mises à jour au niveau de l’UOM et de l’UCS-E suivent le semestre calendaire habituel.

### 6.3. Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l’UCS-E, ses fournisseurs de données et les interactions avec l’UOM

Au niveau de l’UCS-E et ses fournisseurs de données, les procédures de notification, de collecte, de traitement et de transfert des données sont résumées dans le tableau 10.

**Tableau 10** : Procédures de collecte, de traitement, de transfert des données et de notifications au niveau de l’Unité de Coordination du système MRV Sectoriel Production d’électricité (UCS-E) et ses interactions avec l’Unité Opérationnelle MRV (UOM) du BNCCREDD+.

Tâches	Période/fréquence	Route
1. L’UCS envoie des requêtes de mises à jour semestrielles des données à destination de tous ses fournisseurs de données du processus ascendant <sup>1</sup> .	Rappel pendant les 10 derniers jours avant la date prévue pour la réception des mises à jour (1-10 juillet pour JFMAMJ ; 1-10 janvier pour JASOND).	Email utilisant un système automatisé de notification
2. Les fournisseurs de données du processus ascendant de l’UCS-E envoient les données et les mises à jour.	Date butoir de l’envoi : 10 juillet et 10 janvier.	Email
3. Les membres de l’UCS-E effectuent à leur niveau les mises à jour semestrielles des données du MRV Production d’électricité. (Données à mettre à jour : nouvelles entrées pendant le dernier semestre du triplet de mois de l’UCS-E (DJF, MAM, JJA, SON)).	Date butoir de la réalisation de chaque mise à jour semestrielle : 20 juillet et 20 janvier.	Email
4. L’UCS-E envoie une notification à destination de l’UOM du BNCCREDD+, portant réalisation des mises à jour semestrielles des données.	Au plus tard 20 jours après le semestre concerné : 20 juillet et 20 janvier.	Email

<sup>1</sup> Voir ce Chapitre, paragraphe 4.2.4 : Fournisseurs de données.

Tâches	Période/fréquence	Route
5. L'UOM effectue les vérifications des données mises à jour par l'UCS-E.	Au plus tard dans les 10 jours à compter de la réception des données.	Email
6. L'UCS-E reçoit les retours provenant de l'UOM concernant les données vérifiées, accompagnant des observations et des modifications de l'UOM s'il y en a.	Au plus tard le 31 juillet ; 31 janvier.	Email
7. L'UCS-E finalise le stockage des données contenant les observations et les modifications de l'UOM.	Au plus tard le 10 <sup>e</sup> jour du 2 <sup>e</sup> mois du nouveau semestre (10 mai, 10 août, 10 novembre, 10 février).	Ordinateurs et serveur de l'UOM

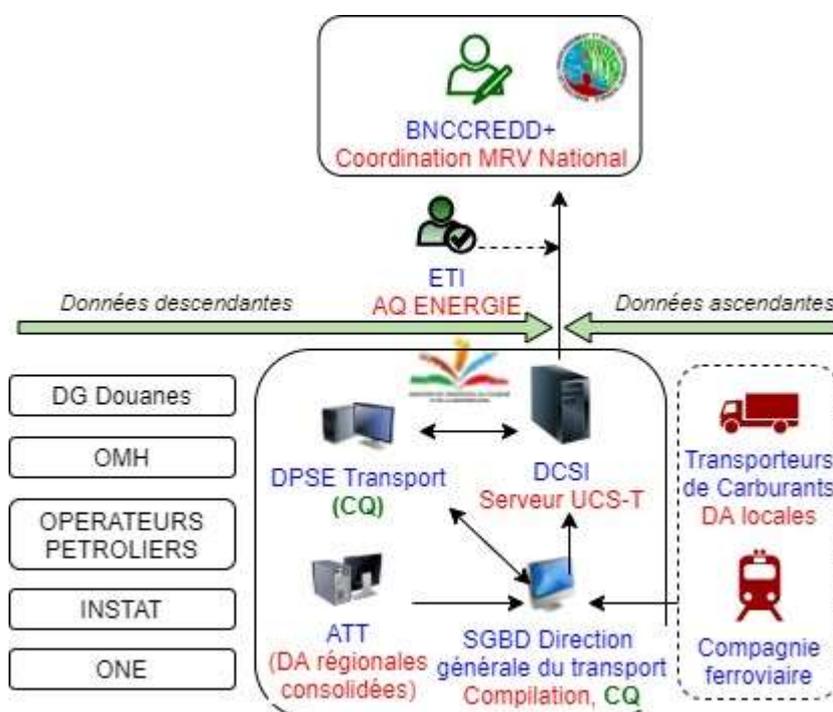
## 7. Développement du Système MRV Energie : catégorie Transport

### 7.1. Synthèse des recommandations de l'Etat des lieux, relatives au secteur

Les recommandations suivantes ont été tirées dans notre étude portant sur les systèmes existants à Madagascar (Rasolofo Jaonarison *et al.* 2020b) :

- Développer et opérationnaliser un système de remontée des données automatisé et les données manquantes seraient ainsi estimées en l'absence de statistique réelle. En effet, les opérateurs opérant en électrification rurale ne sont pas obligés d'approvisionner le Ministère en données, faute de cadre réglementaire y afférent.
- Identifier le responsable, dont le rôle est d'assurer la collecte mensuelle des données, au sein même du Ministère chargé de l'Energie. Une redéfinition des attributions du CTSIE s'avère primordial.
- Vu la limitation du système MRV Energies Renouvelables et tenant compte de la multiplication des centrales de production thermique, étendre le système MRV à toute la catégorie Production d'Electricité.
- Développer les capacités techniques des agents opérant le Système. En effet, les informations provenant des centres de production qui sont à traiter à partir de calcul automatique (dont la Production électrique, la Consommation de combustibles directes ou indirectes des sites hybrides thermiques-renouvelables) pourraient être des données non uniformes ou sélectives et dont le traitement pour uniformisation incombe au Ministère chargé de l'Energie.
- Sans uniformisation des mesures et calibrage des compteurs, les risques d'incertitudes sont réels et pourraient être élevés. Il y a donc nécessité de calibrer les compteurs et d'uniformiser le système de collecte au niveau des centrales.
- La vérification des séries de données ne doit pas être laissée au seul soin du Ministère chargé de l'Energie. L'appui d'un tierce organisme indépendant de vérification s'impose pour avoir des séries temporelles fiables.

- En termes organisationnel et structurel, la notion de stabilité est mise en cause pour la fonction d'opérationnalisation du SIE et du MRV. En effet, deux Directions bien distinctes sont en charge du SIE : la Direction des Systèmes d'Informations (DSI) sous la supervision administrative et technique du Secrétaire Général du Ministère, et la Direction d'Etudes et de la Planification Energétique (DEPE) sous tutelle technique du Directeur Général de l'Energie (Direction supprimée récemment dans le nouvel organigramme mais dont les tâches sont assurées « informellement » par le Directeur Général de l'Energie). Une équipe dédiée dénommée « Comité technique SIE » sous tutelle des deux Directions, a été mise en place pour piloter non seulement le SIE mais également le MRV Energie Renouvelable. Ce comité, dont les membres sont actuellement éparpillés dans diverses Directions au sein du Ministère de l'Energie pour différentes attributions, met en deuxième plan leur rôle pour le fonctionnement des deux systèmes (SIE et MRV).



**Figure 10 :** Schéma illustrant le système MRV Catégorie Transport (Transport routier, Chemins de fer).

ATT : Agence de Transport Terrestre ; AQ = Assurance-Qualité ; CQ = Contrôle-Qualité ; DA = Données d'activités ; DCSI = Direction chargée du Système d'Information ; ETI = entité tierce indépendante ; INSTAT = Institut National des Statistiques ; MTTM = Ministère du Transport, du Tourisme et de la Météorologie ; OMH = Office Malgache des Hydrocarbures ; ONE = Office National pour l'Environnement.

## 7.2. Description du système

### 7.2.1. Le Service de Gestion des Bases de Données, coordinateur du Système MRV du secteur Transport

L'unité de coordination sectorielle (UCS-T) est le Service chargé de la Gestion des Bases de Données (SGBD) au sein de la Direction Générale des Transport du Ministère en charge du Transport. Ce dernier est également chargé de collecter toutes les données relatives au secteur Transport. Les DA concernant les IGES, le suivi des impacts des politiques et des mesures et le suivi des besoins et des appuis reçus (voir Section 5 du Chapitre 3) sont collectées et consolidées au niveau du Ministère chargé du Transport et gérées par le SGBD. Ce dernier devrait être un service ou une cellule spécialisée dans la collecte, le traitement et le stockage de données sectorielles. Ces données devraient provenir, non seulement de la Direction des transports terrestres et de la Direction des Transports Ferroviaires mais également de l'Agence de Transport Terrestre (ATT).

### 7.2.2. Structure opérationnelle

---

Les composantes principales du schéma de la figure 10 sont constituées des deux Ministères responsables des engagements de Madagascar vis-à-vis des accords de Paris. **Le Ministère en charge du Transport** est chargé de mettre en œuvre la Politique Générale et le programme de l'Etat en matière de Transport (Politique sectorielle Transport), en définissant les lignes directrices de mise en œuvre de ladite Politique. **Le Ministère en charge de l'Environnement**, est mandaté pour veiller à ce que le pays puisse réaliser sa CDN en matière de réduction des émissions issues du secteur Energie.

Les options d'atténuation du secteur Transport sont encore à définir dans la mise à jour de la CDN de Madagascar, les acteurs sectoriels (Transporteurs privés de carburants, la société Madarail S.A.) et l'OMH fournissent des données utilisables soit de manière ascendante, soit de manière descendante à travers les rapports ou les documents de coopération qui peuvent contenir des informations sur la consommation de carburant. Les données du processus descendant, dont la DGI, DGD, l'OMH, l'INSTAT et l'ONE, ont diverses utilisations dont le raccord des données manquantes et la vérification des informations du processus ascendant.

Les deux principales structures impliquées dans le système MRV secteur Transport sont :

- Le BNCCREDD+ et son unité UOM, coordinateur désigné du Système MRV National ;
- Le SGBD qui est l'UCS-T. L'unité devrait être placée sous la tutelle du Secrétaire Général du Ministère chargé de Transport.

Les autres structures impliquées sont les fournisseurs des données décrits dans le paragraphe 7.2.4 ci-dessous. La description du mécanisme opérationnelle liant tous les intervenants du système MRV Transport est explicitée dans la Section 9 (Processus de collecte, de traitement et de transfert des données) de ce Chapitre.

### 7.2.3. Cadrage réglementaire de l'Unité de Coordination du système MRV Transport

---

Pour le cas précis du secteur Transport, un arrêté ministériel ou décision ministérielle est nécessaire pour fixer sa composition, tenant compte des exigences du CTR du PA, les rôles, les missions et les attributions du SGBD dans le cadre de la coordination de l'UCS-T, ainsi que son niveau de rattachement (, Direction Générale).

#### 7.2.4. Fournisseurs de données

---

- *Fournisseurs de données du processus ascendant*

Ces données proviennent des acteurs de la catégorie Transport qui vont collaborer avec le Ministère chargé du Transport pour fournir les données concernant le transport des carburants :

- Les compagnies privées opérant dans le transport de carburant ;
- La Société Madarail S.A., qui est l'unique opérateur des Chemins de fer ; et
- Le Centre immatriculation de Madagascar (CIM) qui enregistre et contrôle tous les véhicules en circulation et entrant à Madagascar.

Des mesures de réformes doivent être initiées au sein du Ministère dans l'objectif de mieux assainir le secteur. Certes, le CIM enregistre déjà tous les véhicules en circulation (importation et transaction de voitures de tous types), mais certaines informations pertinentes entrant dans le cadre de l'IGES manquent. Ainsi, un département situé au sein du Ministère de Transport qui travaillera en étroite collaboration avec l'ATT devrait mettre en place toutes les informations nécessaires (type de véhicules, état et âge, type d'énergie, etc.) pour améliorer l'IGES au sein du secteur.

- *Fournisseurs de données du processus descendant*

Les données du processus descendant peuvent être utilisées pour améliorer les données en termes de qualité et de quantité. Les données descendantes proviennent de plusieurs acteurs :

- La **Direction Générale des Impôts** (DGI) et la **Direction Générale des Douanes** (DGD) du Ministère de l'Economie des Finances qui consolident les dépenses nationales relatives aux importations et des taxes et impôts concernant les carburants. Le pays est exclusivement importateur de produits pétroliers ;
- L'**Office Malgache des Hydrocarbures** (OMH) qui détient des données sur l'utilisation des énergies fossiles à Madagascar et alimente le Système National d'Information sur les Hydrocarbures. Son implication contribue à une estimation plus précise des émissions de GES, notamment pour les industries des transports et de l'énergie ;
- L'**Institut National des Statistiques** ; et enfin

- Les opérateurs pétroliers existants qui détiennent les informations sur les quantités et les types de carburants périodiquement importés.

Les données du processus descendant peuvent être collectées par l'Entité Tierce Indépendante de l'UCS-T auprès des institutions susmentionnées, soit directement recueillies par le Ministère chargé de l'Environnement, dans le cadre de l'élaboration des rapports climatiques nationaux.

#### 7.2.5. Cadres réglementaires régissant les interactions entre l'UOM, l'UCS-T, et les fournisseurs des données

Des dispositions réglementaires sont à développer entre le Ministère chargé de Transport et les fournisseurs de données, afin de s'assurer de l'approvisionnement régulier de l'UCS-T en données ascendantes et descendantes.

- *Collaboration entre le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable et le Ministère chargé du Transport*

La collaboration entre le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (contenant le BNCCREDD+ qui assure l'UOM) et le **Ministère en charge du Transport** (contenant l'UCS-T assurée par le SGBD) est fixée par le cadre réglementaire (*Protocole de collaboration*). Ce cadre réglementaire établira, entre autres, les régimes de propriétés des données et les niveaux de détails que le BNCCREDD+ pourrait communiquer sans l'avis des fournisseurs primaires, ainsi que des autres précisions nécessitant des accords préalables avant la communication des informations. Cet accord contient également les périodicités des transferts d'information, les interactions avec une entité tierce indépendante (ETI) pour améliorer la qualité des données, etc.

- *Un texte réglementaire permettra d'assurer la collecte auprès des fournisseurs des données du processus ascendant du système MRV Transport*

Nous proposons qu'un cadre réglementaire soit développé pour assurer l'alimentation continue, conformément à la Section 2 de ce Chapitre, en matière de données de l'UCS-T, puis de l'UOM et du système MRV national. Le cadre réglementaire va établir le **régime de propriétés des données et les niveaux de détails** que le BNCCREDD+ pourrait communiquer sans l'avis des détenteurs des données, ainsi que d'**autres précisions nécessitant des ententes préalables avant la communication des informations**.

## 8. Mesures, système MRV Transport (catégorie Transport routier, catégorie Chemins de fer)

### 8.1. Indicateurs pour l'alimentation du dispositif MRV Transport

### 8.2.1. Indicateurs des émissions/absorptions de gaz à effet de serre

En vertu de la décision 18/CMA.1, les indicateurs des émissions de GES suivent les *Lignes Directrices* 2006 du GIEC qui préconisent les catégories sources du secteur Transport suivantes pour le Système MRV Transport :

**Tableau 11 :** Répartition des GES au niveau de chaque catégorie de la catégorie Transport.

Catégories	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	COVNM	SO <sub>2</sub>
Energie catégorie Transport	X		X	X	X		X
Transport par voie routière	X		X	X	X		X
Transport par voie ferroviaire	X		X	X	X		X

La répartition des GES au niveau de chaque catégorie est donnée dans le tableau 11. Les DA du secteur Transport sont quantifiables. Elles peuvent être mesurées, soit en tonne, soit en m<sup>3</sup> pour les carburants. Dans le cadre du système MRV Transport, ces données dont à collecter tous les semestres selon le processus décrit dans la Section 9 de ce Chapitre.

**Tableau 12 :** Données d'activité du secteur Transport.

DA	Transport routier	Transport Ferroviaire	Autres types de transports routiers
Consommation de Gasoil	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Consommation d'Essence	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>

Un canevas de collecte des données est proposé par la SGBD (voir modèle figure 11). Ce canevas va être envoyé auprès des fournisseurs de données du processus ascendant dont les compagnies privées transportant le carburant et la Société Madarail S.A., qui collectent les informations en procédant au Contrôle Qualité chacun à leur niveau. Ces institutions valident les données avant d'opérer au transfert vers la DSI du Ministère chargé de Transport.

- La consommation de carburant des compagnies privées de transport routier : Cette catégorie enregistre les carburants (gasol et essence) utilisés par tous les véhicules en circulation à Madagascar ;
- La consommation de carburant du Transport ferroviaire : Cette catégorie enregistre les carburants (gasol et essence) utilisés par les locomotives et les véhicules (micheline, etc.) empruntant les voies ferrées en circulation dans les quatre réseaux ferroviaires de Madagascar.

### 8.2.2. Indicateurs des politiques et mesures d'atténuation

Pour l'ensemble du Secteur Energie, les rapports nationaux établis par Madagascar présentent des incohérences en matière de suivi des impacts des politiques et mesures d'atténuation. Par exemple, les options d'atténuation identifiées dans la CNI, basées sur les

circonstances et les potentialités au niveau de chaque localité étudiée, combinent les résultats de consultations provinciales avec les suggestions des experts. Dans la DCN, les options d'atténuation du secteur Energie ne présentent pas des objectifs de réduction des émissions, bien qu'elles se réfèrent à des cadres politiques nationaux. La DCN ne présente pas d'ailleurs les états d'avancement de la mise en œuvre des mesures d'atténuation identifiées dans la CNI.

**Figure 11 :** Canevas de collecte de données du système MRV de la catégorie Transport (secteur Energie).

Canevas de collecte de données Système MRV Transport

Immatriculation

Commune Rurale

Région

Exploitant

Année de mise en exploitation

Date déclaration

Déclaration du secteur transport (1)

	Transport routier		Transport ferroviaire			Transport routier		Transport ferroviaire	
Mois	Gasoi	Essence	Gasoi	Essence	Mois	Gasoi	Essence	Gasoi	Essence
Janvier					Juillet				
Février					Août				
Mars					Septembre				
Avril					Octobre				
Mai					Novembre				
Juin					Décembre				

(1): Rayer les mentions inutiles

Nom déclarant

Fonction déclarant

Signature déclarant

**Visa du coordinateur SGBD**  
Reçu, rempli le (2)

(2) Date, observations, émargement, nom, signature

Dans la TCN (année de référence des IGES : 2005), une liste des mesures d'atténuation était produite puis priorisée pour leurs potentiels de réduction de GES et le potentiel d'atténuation comparé avec le scénario CNA. Les mesures d'atténuation échelonnent les projections des émissions et d'absorption sur les deux années de projection (2020 et 2030). Les potentiels de réduction des actions contenues dans les politiques sectorielles étaient évalués pour le secteur Energie. C'est d'ailleurs le seul secteur où était utilisé le logiciel pour l'évaluation des potentiels de réduction des émissions, telle que préconisée par les Lignes Directrices et les Bonnes Pratiques.

**De ce qui précède, le suivi des impacts des politiques et mesures d'atténuation du secteur Energie, et par conséquent la catégorie Transport, ne serait pas possible avant l'année de référence de la TCN. La CDN de Madagascar se basait essentiellement sur les exercices des IGES de la TCN, combinés avec la Politique Générale de l'Etat 2015-2019 et la Politique sectorielle Transport. Un référentiel supplémentaire en matière d'évaluation des impacts des politiques et des mesures est La Politique Générale de l'Etat 2019-2023 (voir ce chapitre, paragraphe 1.1.2).**

Les données suivantes constituent les éléments essentiels des indicateurs à collecter pour chaque programme/projet d'atténuation (voir détails dans les articles 74 et 75 de l'annexe à la décision 18/CMA.1) :

- **Emissions et absorptions nettes de GES ;**
- **Réduction de pourcentage de l'intensité des GES) ;**
- **Les informations suivantes et la description des méthodes/approches adoptées pour l'estimation des émissions et l'estimation du pourcentage de réduction des GES :** point(s) de référence, niveau(x), niveau(x) de référence, année(s) de référence ou point(s) de départ.

Les impacts de chaque programme/projet d'atténuation sont projetés sur des échelles temporelles uniformes à tous les secteurs de cinq années et qui tiendra compte des Bilans Mondiaux du PA. Les données de base y afférentes proviendront des institutions chargées de l'exécution des programmes ou des projets, qui se chargeront de la transmission vers le département ministériel responsable des suivis sectoriels.

#### 8.2.1. Suivi des indicateurs de suivi des soutiens

L'évolution des indicateurs de suivi des soutiens (voir tableau 11) s'effectue tous les semestres puis que les informations à collecter relèvent surtout de planifications et de programmations, ou des bilans annuels ou semestriels qui ne vont pas significativement changer en l'espace d'un trimestre. Le système de collecte des informations utilisera des calculs ascendants et

descendants pour l'évaluation des soutiens reçus sous formes de financement, des renforcements des capacités et de transfert de technologie.

Pareillement aux DA des IGES, les porteurs de projets, les transporteurs privés de carburants la société Madarail sont les fournisseurs des données du processus ascendant. Les données des calculs descendants proviennent des institutions indiquées sur la figure 9.

## 9. Collecte, traitement et transfert des données du système MRV Transport

### 9.1. Procédures de mesures et de notifications au sein de l'UCS-T

Le mécanisme de L'UCS-T opère un système de gestion de base de données permettant d'assurer l'alimentation du Système MRV national. Le processus relatif à l'UCS-T est décrit comme suit :

1. Les transporteurs privés de carburant approvisionnent la Logistique Pétrolière S.A pour le stockage de tous les carburants destinés à la consommation des véhicules routiers. Les données y afférentes sont accessibles auprès du Service SGBD ainsi que la Direction des Transports Routiers qui en assure le Contrôle Qualité (CQ).
2. La compagnie ferroviaire Madarail S.A. s'approvisionne directement au niveau de la Galana Raffinerie Terminal (GRT) pour ses consommations au niveau des quatre réseaux ferroviaires.
3. Chaque mois, les données des transporteurs privés de carburant et de Madarail S.A. sont envoyées au SGBD du Ministère chargé de Transport.
4. Les agents du SGBD procèdent au premier Contrôle Qualité des données, qui effectuent ensuite la consolidation. Des sessions de formation sur les traitements des données brutes, les facteurs d'émissions, les gaz concernés, l'utilisation des modèles statistiques, etc. sont données à chaque intervenant du SGBD dans ce système MRV.
5. Les informations contrôlées et vérifiées sont validées par le responsable correspondant au sein de la Direction du Système d'Information du Ministère chargé de Transport.
6. Les informations validées sont stockées dans un serveur de l'UCS-T. Le Ministère de Transport doit disposer d'un serveur MRV. Ce serveur doit être accessible aux techniciens opérants et leur superviseur par l'internet. Il sera utilisé pour le stockage des données validées et la diffusion des informations. L'accessibilité des informations sur le portail est définie en fonction du profil de chaque utilisateur connecté au système (visiteurs, techniciens de la planification énergétique, techniciens de l'UOM, etc.).
7. La démarche Assurance Qualité peut être assurée par une Entité tierce (par exemple, l'OMH), après renforcement de capacité nécessaire. Aucun agent de cet Office ne participera ni au collecte ni aux compilations des données.
8. Après l'AQ ci-dessus, les données rejoignent le premier point du cycle d'alimentation de l'UOM.

9. (Pour l'élaboration des rapports climatiques nationaux (CN, BUR et BTR), les données sont recueillies par les experts nationaux correspondant, Secteur Energie. En cas de constatation des données manquantes du circuit ascendant, celles du circuit descendant sont utilisées après les corrections nécessaires et l'évaluation des incertitudes pour le raccordement. Les données du circuit descendant peuvent également être utilisées pour la vérification des données du circuit ascendant).

### 9.2. Optimisation de la modalité de collecte des données

Pour optimiser la modalité de collecte des données, les conditions suivantes sont considérées dans la définition de la périodicité de collecte des données :

- La mise à jour des données du système MRV national s'effectue sans encombre chaque semestre ;
- Les agents opérants ne seront pas bousculés dans l'exécution de leurs autres tâches et peuvent exécuter entièrement les mises à jour ;
- Des changements au niveau des données sont effectivement transmis par les fournisseurs de données au niveau du SGBD qui assure l'UCS-T ;
- Chaque semestre au niveau de l'UOM, les mises à jour sont réalisées de manière continue. Tous les secteurs concernés peuvent utiliser les données mises à jour pour leur programmation ou leurs communications. A cet effet, il semble idoine que les mises à jour au niveau de l'UOM et de l'UCS-T suivent le semestre calendaire habituel.

### 9.3. Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l'UCS-T, ses fournisseurs de données et les interactions avec l'UOM

Au niveau de l'UCS-T et ses fournisseurs de données, les procédures de notification, de collecte, de traitement et de transfert des données sont résumées dans le tableau 13.

**Tableau 13** : Procédures de collecte, de traitement, de transfert des données et de notifications au niveau de l'Unité de Coordination du système MRV Sectoriel Transport (UCS-T) et ses interactions avec l'Unité Opérationnelle MRV (UOM) du BNCCREDD+.

Tâches	Période/fréquence	Route
1. L'UCS envoie des requêtes de mises à jour semestrielles des données à destination de tous ses fournisseurs de données du processus ascendant <sup>2</sup> .	Rappel pendant les 10 derniers jours avant la date prévue pour la réception des mises à jour (1-	Email utilisant un système automatisé de notification

<sup>2</sup> Voir ce Chapitre, paragraphe 7.2.4 : Fournisseurs de données.

Tâches	Période/fréquence	Route
	10 juillet pour JFMAMJ ; 1-10 janvier pour JASOND).	
2. Les fournisseurs de données du processus ascendant de l'UCS-T envoient les données et les mises à jour.	Date butoir de l'envoi : 10 juillet et 10 janvier.	Email
3. Les membres de l'UCS-T effectuent à leur niveau les mises à jour semestrielles des données du MRV Transport. (Données à mettre à jour : nouvelles entrées pendant le dernier semestre du triplet de mois de l'UCS-T (DJF, MAM, JJA, SON).	Date butoir de la réalisation de chaque mise à jour semestrielle : 20 juillet et 20 janvier.	Email
4. L'UCS-T envoie une notification à destination de l'UOM du BNCCREDD+, portant réalisation des mises à jour semestrielles des données.	Au plus tard 20 jours après le semestre concerné : 20 juillet et 20 janvier.	Email
5. L'UOM effectue les vérifications des données mises à jour par l'UCS-T.	Au plus tard dans les 10 jours à compter de la réception des données.	Email
6. L'UCS-T reçoit les retours provenant de l'UOM concernant les données vérifiées, accompagnant des observations et des modifications de l'UOM s'il y en a.	Au plus tard le 31 juillet ; 31 janvier.	Email
7. L'UCS-T finalise le stockage des données contenant les observations et les modifications de l'UOM.	Au plus tard le 10 <sup>e</sup> jour du 2 <sup>e</sup> mois du nouveau semestre (10 mai, 10 août, 10 novembre, 10 février).	Ordinateurs et serveur de l'UOM

## 1. Aperçu des catégories

### 1.1. Justification en tant que catégories sources dans les IGES précédents

Les grandes villes sont les plus concernées par les émissions de GES à partir des déchets. Selon les *Lignes Directrices* 2006 et les *Guides des Bonnes Pratiques* du GIEC, les IGES du secteur Déchet doivent se faire dans les grandes villes pour plusieurs raisons : forte densité de la population ; et forte concentration des unités de production, de transformation et de consommation pour générer des quantités importantes des déchets.

Pour Madagascar, il s'agit des neuf grandes agglomérations urbaines les plus productrices de déchets et donc principales sources des GES du secteur : Antananarivo ; Fianarantsoa ; Mahajanga ; Toamasina ; Toliara ; Antsiranana ; Nosy Be ; Antsirabe ; et Tolagnaro). L'inventaire correspondant aux déchets solides n'a pas été fait dans la ville de Toamasina pour la TCN.

### 1.2. Cadre politique actuel du secteur déchets par rapport à l'atténuation du changement climatique

#### 1.2.1. Secteur déchets dans la CDN de Madagascar

Le secteur déchets fait partie des cinq secteurs étudiés dans la TCN. Ces cinq secteurs sont d'ailleurs recommandés dans la *Lignes Directrices* 2006 du GIEC. Selon la troisième communication nationale Les émissions pour le secteur déchets doublent pour chaque décennie.

#### 1.2.2. Orientation politique actuelle

Le Ministère de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène (MEAH) établit plusieurs documents d'orientations pour le secteur déchets dans sa politique et stratégie nationale d'assainissement (PSNA, 2013-2018), le Code de l'Eau, les Lignes Directrices du Secteur 2015-2019, et plus récemment la feuille de route Madagasikara Madio (2020-2025) (et le Programme Emergence Madagascar en Eau, Assainissement et Hygiène (PMEEAH). La feuille de route Madagasikara Madio a affiché entre autres l'éradication totale de la défécation à l'air libre, laquelle concerne encore plus de 40% de la population, l'amélioration de la gestion des déchets solides et des boues de vidanges ainsi que l'accès de la population à des services d'assainissement de base, l'accès à des services d'assainissement milieu public et le renforcement des infrastructures d'évacuation des eaux usées et pluviales pour éviter les inondations.

## 1.3. Cadres réglementaires

### 1.3.1. Cadres réglementaires se référant au changement climatique concernant le secteur déchets

Pour le moment, le secteur déchets ne dispose pas de cadre réglementaire spécifique en matière de lutte contre le changement climatique. D'ailleurs, les différents documents cadres ou stratégiques sur l'Eau, Assainissement et Hygiène ne mentionnent pas le changement climatique, l'émission de gaz à effet de serre ou de réchauffement. Cela justifie amplement l'élaboration actuelle de la stratégie nationale en eau, assainissement et hygiène en tenant compte du changement climatique, en cours d'élaboration, conjointement conduite par le Ministère chargé de l'Environnement et le MEAH.

Toutefois, plusieurs textes sont importants à soulever et à considérer dans le cadre de la gestion de déchets tout en tenant compte du changement climatique :

- Le Code de l'Eau précisant en son article 16 que l'élimination des déchets des ménages s'effectue sous la responsabilité des communes. En d'autres termes, la Commune est le maître d'ouvrage, par contre la Commune peut déléguer ces services à une entreprise dédiée (cas SAMVA, etc.).
- Dans la PSNA, décret 2008-1057 du 10 novembre 2008, les coûts d'exploitation des services d'assainissement doivent être supportés par la population bénéficiaire, sinon le service n'est pas pérenne, puis la loi 95-035 régissant les taxes sur l'assainissement.
- Dans la PSNA, article 16, les déchets hospitaliers, industriels, produits de démolition et gravats ne peuvent être rejetés avec les ordures ménagères.
- Le Code Municipal d'Hygiène (CMH) reprend plusieurs textes réglementaires et précisent les sanctions et amendes en cas de non-respects des règles d'assainissement.

### 1.3.2. Cadre réglementaire régissant la gestion des données au niveau du secteur

Pour le moment, aucun cadre ne régit la gestion des données au niveau du secteur. Toutefois, le Ministère de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène (MEAH) dispose une direction de Système d'Information et de Suivi et Evaluation (DSISE), dans lequel se trouve le service de gestion de base de données. Cette base de données s'appelle SESAM (Suivi de l'eau et de l'assainissement à Madagascar). Elle est alimentée à partir d'un canevas préétabli par le MEAH et rempli par les acteurs du secteur. En ce qui concerne les déchets, le programme Madagasikara Madio 2025, p.23, précise et souligne que « le suivi et la collecte de données se fait par le système national SESAM à partir de 2021. Les insertions des données dans le SESAM devront être obligatoires pour tous les acteurs œuvrant en EAH.

## 2. Recommandations des Etats des lieux

### 2.1. Recommandations des inventaires précédents (TCN)

Les recommandations des anciennes CN consistent notamment au couplage des actions d'atténuation (p. ex. mise en place des dispositifs de tri, de collecte, de stockage, de transport, de traitement et de valorisation des déchets par des institutions dédiées) avec des gestions effectives de leur gestion. Les données pourront ainsi être quantifiées et qualifiées.

### 2.2. Recommandations de Rasolofo Jaonarison et al. (2020 ; 2021 : Rapport Intermédiaire)

- Renforcer l'exploitation des systèmes d'information existants dont le SE&AM, à travers l'utilisation d'outils informatisés permettant une amélioration de la fluidité de la circulation des informations et de la mise en place d'un arrangement institutionnel idoine.
- Mettre en place (ou redynamiser) une plateforme de discussion sur les mesures d'atténuation du secteur Déchets et le développement des partenariats entre tous les acteurs (départements ministériels, communes, CTD et Services techniques déconcentrés (STD), sociétés, ONG, coopération décentralisée, etc.) qui considèrera le transfert d'expériences et des capacités techniques aux institutions chargées de la gestion des Déchets.

### 2.3. Analyse des catégories sources et niveaux des IGES appropriés pour chaque catégorie

Les sources clés varient selon que les déchets soient solides ou liquides. Pour les Déchets Solides, il y a les Déchets Solides Municipaux déversés dans les sites de décharge des déchets solides (SDDS) qui peuvent être une source de production de GES quand les conditions de méthanisations sont remplies. On distingue également les Déchets Solides Industriels provenant des implantations industrielles, dont les compagnies minières ou textiles.

Les sous catégories Déchets liquides concernent les Eaux Résiduaires Domestiques (y compris les latrines) et les Eaux Résiduaires Industrielles. Les Eaux Résiduaires Domestiques (canaux de collecte des eaux usées domestiques bouchés faute de système de curage systématique) constituent des sources de GES (CH<sub>4</sub>). Les Eaux Résiduaires Industriels proviennent essentiellement des Industries Minières, sources de CH<sub>4</sub>. Les GES émis par le secteur Déchets sont le CH<sub>4</sub> pour les déchets solides et liquides, et le N<sub>2</sub>O pour les latrines (par les fosses perdues). Les émissions de CO<sub>2</sub> proviennent de l'incinération des Déchets solides Municipaux et Industriels.

Dans notre Rapport Intermédiaire 1 de ce mandat, nous avons analysé les niveaux appropriés des IGES en fonction des exigences des *Lignes Directrices* 2006 du GIEC et des systèmes de gestion existant. A partir de cette analyse, nous avons développé le tableau suivant qui montre les niveaux appropriés des IGES, compte tenu des recommandations des systèmes de gestion des informations existant des données pour chaque catégorie.

**Tableau 14** : Niveaux appropriés des IGES, compte tenu des exigences des Lignes Directrices du GIEC et des systèmes de gestion des informations existant des données pour chaque catégorie de Déchets.

Catégorie source	Informations nécessaires pour IGES de niveau 1	Informations nécessaires pour IGES de niveau 2	Niveau des IGES appropriés
<b>Déchets liquide (Eaux Résiduaires Domestiques, ERD + Eaux Résiduaires Industrielles, ERI)</b>	<u>ERD</u> : Nombre de population, demande biochimique en oxygène (DBO) par défaut, FE par défaut <u>ERI</u> : Volume d'effluents liquides, demande chimique en oxygène (DCO) par défaut, FE par défaut.	<u>ERD</u> : Quantité de déchets désagrégée par les principales voies d'évacuation + FE spécifiques au pays. <u>ERI</u> : Volume d'effluents liquides, DCO par secteurs industriels, FE spécifiques au pays.	Niveau 1
<b>Déchets solides municipaux, DSM + Déchets solides industriels, DI</b>	<u>DSM</u> : Quantité (tonnage), carbone organique dégradable (COD) par défaut. <u>DI</u> : Quantité (tonnage) dans les secteurs industriels concernés. COD par défaut pour chaque type de déchet.	–	Niveau 1

### 3. Mesures d'atténuation du secteur Déchets dans la CDN

Le programme d'atténuation du secteur déchets dans la CDN de Madagascar se résume aux mesures des paragraphes ci-après.

#### 3.1. Déchets liquides

La grande difficulté de la mise en œuvre des mesures d'atténuation pour le secteur des déchets liquides est la nécessité au préalable d'**installer des réseaux de collectes des eaux usées pour pouvoir les traiter dans un centre aérobie** permettant d'éviter les émissions de méthane. Cela implique un investissement d'envergure. Sachant qu'un schéma d'aménagement et d'assainissement de la ville d'Antananarivo a été publié récemment (2020). Mais, les autres grandes villes ne disposent pas encore ces schémas.

Des utilisations en anaérobie sont aussi possibles par la **conversion en électricité par la méthanisation** (biogaz) notamment des boues de vidanges provenant des latrines traditionnelles, à petite échelle notamment au niveau domestique. Pour les effluents industriels, en dehors des centres de traitement par les grandes entreprises, les petites unités notamment minières se sont développées, mais sont jugées non gros émetteurs de GES. La CDN recommande donc une structuration et opérationnalisation de ces différents dispositifs et options possibles, à une grande échelle pour l'atténuation du GES. Mais à l'état actuel des choses, le même rapport évoque la difficulté de mise en place d'un programme conséquent d'atténuation pour les eaux usées.

### 3.2. Déchets solides

- Le tri des déchets avec recyclage ;
- Le compostage à grande échelle ;
- La récupération/ réutilisation des déchets biodégradables ;
- Le lombricompostage ;
- Le compostage familial
- La valorisation énergétique.

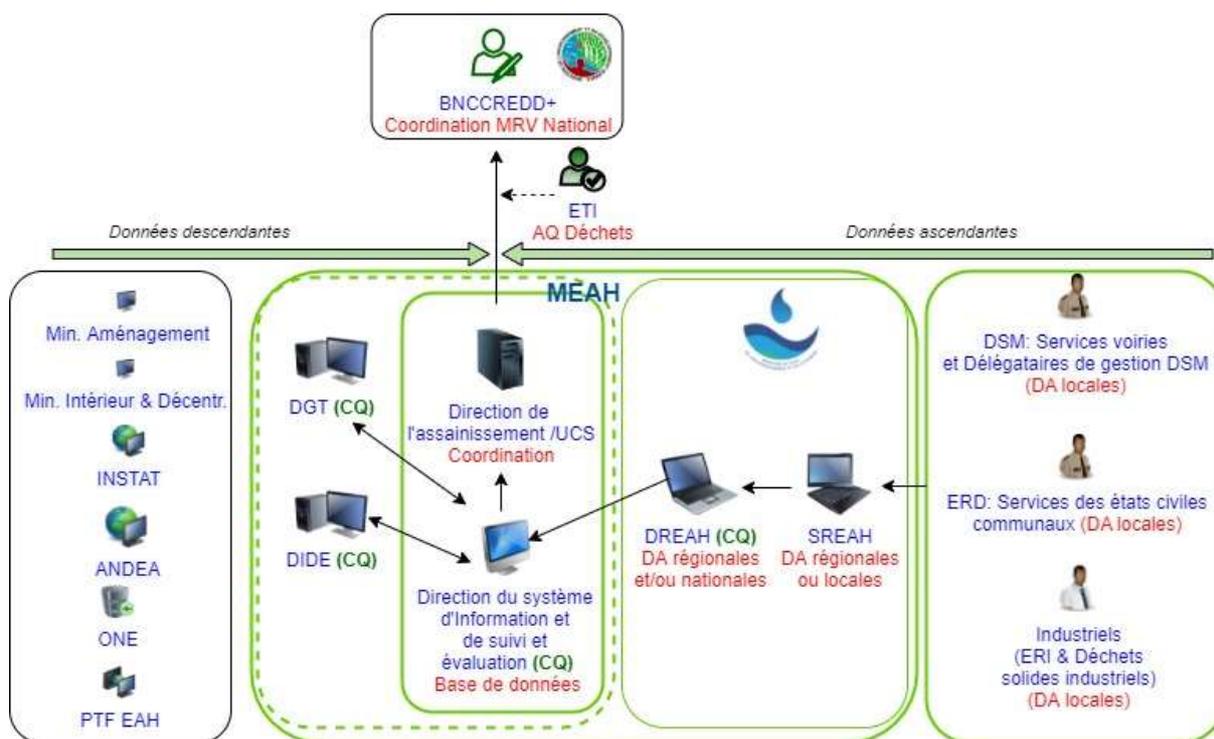
## 4. Description du système

### 4.1. Le Comité Technique du Système d'Information Déchets, coordinateur du Système MRV du secteur déchets

L'unité de coordination sectorielle (UCS-D) est la Direction chargée du Système d'Information et de Suivi-Evaluation (DSISE). Les DA concernant les IGES, le suivi des impacts des politiques et des mesures et le suivi des besoins et des appuis reçus sont collectées et consolidées au niveau du Ministère de l'Eau de l'Assainissement et de l'Hygiène et gérées par le DSISE.

#### 4.1.1. Structure opérationnelle

Les composantes principales du schéma de la figure 12 sont constituées des deux Ministères responsables des engagements de Madagascar vis-à-vis des accords de Paris. **Le Ministère en charge de l'Eau, de l'assainissement et de l'hygiène (MEAH)** est chargé de mettre en œuvre la Politique Générale et le programme de l'Etat en matière de déchets (PNEAH), en définissant les lignes directrices de mise en œuvre de ladite politique. **Le Ministère en charge de l'Environnement**, est mandaté pour veiller à ce que le pays puisse réaliser sa CDN en matière de réduction des émissions issues du secteur déchets.



**Figure 12 :** Schéma illustrant le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Déchets, catégorie Déchets solides et catégorie Déchets liquides.

AQ = Assurance-Qualité ; BM = Banque Mondiale ; CQ = Contrôle-Qualité ; DA = Données d'activités ; DIDE = Direction de l'Intégration de la Dimension Environnementale ; DGT = Direction Générale Technique ; DREAH = Direction Régionale de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène ; DSI = Direction chargée du Système d'Information ; DSM = Déchets Solides Municipaux ; EAH = Eaux, Assainissement et Hygiène ; ERD = Eaux Résiduaires Domestiques ; ERI = Eaux Résiduaires Industrielles ; ETI = entité tierce indépendante (pour les IGES) ; INSTAT = Institut National des Statistiques ; MEAH = Ministère de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène ; ONE = Office National pour l'Environnement ; PTF = Partenaires Techniques et Financiers ; SREAH = Service Régional de de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène ; UCS = Unité de Coordination du système MRV du Secteur Déchets.

Les deux principales structures impliquées dans le système MRV déchets sont :

- Le BNCREDD+ et son unité UOM, coordinateur désigné du Système MRV National ;
- La DSISE qui est l'UCS-D. La définition de son fonctionnement, de sa mission, de ses attributions ainsi que la composition de ses membres sont fixées par un arrêté ministériel ou une décision ministérielle.
- Les autres structures impliquées sont les fournisseurs des données décrits dans le paragraphe 4.1.2 ci-dessous. La description du mécanisme opérationnelle liant tous les intervenants du système MRV Déchets est explicitée dans la Section 7 (Procédures de

collecte, de traitement et de transfert des données) et la Section 8 (Vérification) de ce Chapitre.

#### 4.1.2. Fournisseurs de données

---

- *Données du processus ascendant*

Ce sont des données provenant de la base, des acteurs ou partenaires du MEAH :

- **Les Directions des services municipaux** qui disposent des données sur le ramassage des ordures ménagères, la gestion de décharges des déchets solides et également des données d'activités des services de boues de vidanges pour les latrines ;
- **Les délégués (privés)** qui gèrent les services publics d'assainissement ;
- **Les services d'Etat civil** au niveau de la commune pour avoir les données démographiques (mariage, naissance, décès, etc.) ;
- **Les industries** pour les données de rejets industriels (liquides et solides) ; et
- **Les centres hospitaliers** pour les données concernant l'incinération des déchets solides.

- *Données du processus descendant*

Les données issues des sources descendantes sont principalement des données secondaires permettant de trianguler, de recouper et de compléter les informations provenant des sources ascendantes.

- **Le Ministère de l'aménagement de territoire** qui dispose les schémas d'aménagement des villes et des agglomérations, le plan d'aménagement et d'investissement de l'assainissement,
- **Le Ministère de l'intérieur et de la décentralisation** qui détient des informations sur les communes, leur performance, étant donné que la commune assure la maîtrise d'ouvrage des infrastructures et premiers responsables des infrastructures d'assainissement au niveau de la Commune,
- **L'Institut National des Statistiques** détient des informations sur les aspects démographiques (nombre de population, etc.) et les infrastructures d'assainissement, notamment les latrines, grâce aux enquêtes auprès des ménages (EPM).

- **L'Office National pour l'Environnement (ONE)** qui, détient des informations importantes par rapport aux impacts environnementaux des déchets et rejets industriels ainsi que les différents centres de traitements des déchets,
- **Les Partenaires Techniques et Financiers** qui financent et détiennent des informations sur les projets/programmes de grandes envergures comme le projet RANO WASH de l'USAID, TATOM financé par JICA, PRODUIR financé par la banque mondiale, les actions de DWHH à Toliara, et MADACOMPOST à Majunga, etc.
- **L'ANDEA**, en tant qu'Autorité Nationale pour le développement en eau et assainissement, dispose des données sur les rejets industriels. Les informations provenant de cette entité permettent de recouper ou de compléter les données collectées par le processus ascendant.

#### 4.1.3. Cadres réglementaires régissant les interactions entre l'UOM, l'UCS-D, et les fournisseurs des données

Des dispositions réglementaires sont à développer entre le Ministère de l'Eau de l'assainissement et de l'hygiène et les fournisseurs de données, afin de s'assurer de l'approvisionnement régulier de l'UCS-D en données ascendantes et descendantes.

- *Texte réglementaire instituant la DSISE comme UCS-D*

Ce texte désigne les représentants des différentes entités constituant l'UCS-D au niveau de la DSISE, et définit son rôle et mode de fonctionnement.

- *Cadre règlementaire fixant la collaboration entre le Ministère de l'Eau, de l'assainissement et de l'hygiène et le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable*

Ce cadre réglementaire établira, entre autres, les régimes de propriétés des données et les niveaux de détails que le BNCCREDD+ pourrait communiquer sans l'avis des fournisseurs primaires, ainsi que des autres précisions nécessitant des accords préalables avant la communication des informations. Cet accord contient également les périodicités des transferts d'information, les interactions avec une entité tierce indépendante (ETI) pour améliorer la qualité des données, etc.

- *Un texte réglementaire permettra d'assurer la collecte auprès des fournisseurs des données du processus ascendant et leur intégration dans le système SE&AM et le système MRV déchets*

Pour pouvoir intégrer le système SE&AM au sein du MEAH, les informations collectées à la base transitent par le Service Régional en Eau Assainissement et Hygiène, notamment le service des bases de données au sein de la Direction Régionale de l'Eau, l'Assainissement et

l'Hygiène (DREAH), puis centralisé au niveau national au sein de la DSISE, au niveau central du MEAH.

Pour assurer l'alimentation continue de la base de données, les déclarations et les fournitures des données au niveau du SE&AM, provenant de la base, sont obligatoires.

## 5. Indicateurs alimentant le dispositif MRV déchets

### 5.1. Indicateurs des émissions/absorptions de gaz à effet de serre

Les indicateurs des émissions de GES sont décrits par les *Lignes Directrices du GIEC*, préconisant les catégories sources du secteur Déchet décrites dans les paragraphes suivants pour chaque catégorie de déchets.

#### 5.1.1. Déchets solides

Les sites de décharge des déchets solides (SDDS) pourraient être une source de production de GES quand les conditions de méthanisations sont remplies. Les GES émis sont : le CH<sub>4</sub>, et le N<sub>2</sub>O pour les latrines, et le CO<sub>2</sub> provenant de l'incinération des déchets solides et plastiques.

#### 5.1.2. Déchets liquides

Les sous catégories Déchets liquides concernent les Eaux Résiduaires Domestiques, les Eaux Résiduaires Industrielles et les Latrines. Les Eaux Résiduaires Domestiques (canaux de collecte des eaux usées domestiques bouchés faute de système de curage systématique) constituent des sources de GES (CH<sub>4</sub>). Les Effluents Industriels proviennent essentiellement des Industries Minières, sources de CH<sub>4</sub>. Quant aux Latrines, on distingue les fosses perdues (émetteurs de N<sub>2</sub>O).

**Tableau 15** : Répartition des GES au niveau de chaque catégorie du secteur.

Catégories	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	NO <sub>x</sub>	CO	COVNM	SO <sub>2</sub>
Sites des décharges des déchets solides (SDDS)		X	X	NE		NE	
Incinération des déchets	X			NE	NE	NE	NE
Eaux résiduaires domestiques		X					
Eaux résiduaires industrielles		X					
Latrines		X	X				

NE : Non estimé.

#### Pour les déchets solides :

- **Les sites des décharges des déchets solides** : les principales grandes villes de Madagascar (Antananarivo, Finarantsoa, Antsiranana, Toliara, Antsirabe, Nosy Be, Taolagnaro, Majunga, Toamasina) disposent des décharges communales. Ces décharges

sont souvent constituées des terrains vagues plats ou à quelques mètres de profondeurs non couverts, ne permettant pas les conditions requises pour la méthanisation. Il est également à signaler que 35 à 45% des déchets sont ramassés et acheminés vers la décharge communale. Les déchets domestiques et de marchés sont composés essentiellement des matières organiques.

- **Incinération des déchets** : Dans certains endroits des grandes villes, on observe des incinérations à l'air libre des déchets plastiques (Antananarivo et Antsiranana). Les déchets des hôpitaux sont souvent également incinérés.

#### **Pour les déchets liquides :**

- **Eaux résiduaires domestiques** : L'absence de station de traitement des eaux usées ne permet pas d'avoir des données fiables par rapport à cette catégorie source. En effet, les eaux usées sont évacuées dans des canaux et sont déversées dans des zones tampons comme les lacs ou les lagunes, ou même directement dans les rivières. Les canaux sans curage systématique et les fonds des lacs avec les dépôts organiques se trouvent en milieu anaérobie, favorables aux phénomènes de méthanisation.
- **Eaux usées industrielles** : Les données sur les eaux usées industrielles sont récupérables auprès des industries et des petites unités industrielles, grâce au décret MECIE selon lequel les investisseurs doivent respecter certaines règles environnementales, notamment la mise en place des stations de traitement des effluents industriels.
- **Les latrines** : Pour les fosses septiques, les eaux usées rejoignent les canaux d'évacuation des eaux résiduaires domestiques. En revanche, les fosses perdues appelées habituellement latrines font l'objet des vidanges. Les services de voiries au niveau de la commune se chargent des vidanges des latrines. Parfois, ces services sont effectués par des délégataires.

La répartition des GES au niveau de chaque catégorie est donnée dans le tableau 15.

⇒ **Les DA du secteur déchets sont quantifiables.**

**Pour les déchets solides**, le DA est constitué par le tonnage des ordures collectées. Il est important de savoir la composition de déchets et le mode de gestion de la décharge.

**Pour l'Incinération des plastiques**, le DA est principalement la quantité en tonnes de déchets plastiques incinérés. Après, il faut appliquer la fraction de carbone fossile et la teneur en carbone dans les plastiques, ainsi que l'efficacité de combustion de plastique.

**Pour les eaux usées domestiques** : Le DA concerné est essentiellement le nombre de population dans la ville. Les autres données sont plus ou moins connues, mais nécessitent d'affinage par grande ville pour pouvoir passer au niveau supérieur de MRV : la charge

organique en demande biochimique d'oxygène (DBO) par personne (60 g de DBO/personne/jour), la fraction de DBO facilement décantable = 0,5 ; la fraction de DBO dans les boues à dégradation anaérobie = 0,8.

**Pour les eaux usées industrielles** : les données d'activités sont les volumes d'effluents annuels en mètre cube (m<sup>3</sup>). Les boues issues de traitement sont souvent utilisées pour l'épandage ou pour l'alimentation animale ou pour d'autre utilisation. D'où, les boues ne sont pas considérées comme donnée d'activité. Les industries concernées sont surtout celles qui émettent plus d'effluents : brasserie, industrie textile, industrie crevette, et les mines.

**Pour les latrines**, le DA est le nombre de population disposant de latrine. Les autres données sont déjà connues mais nécessitent de les affiner davantage au niveau de chaque grande ville pour dépasser le niveau 1 de MRV. Il s'agit de la quantité de protéine consommée par habitant par année (29 kg/personne/an), et la fraction d'azote contenu dans les protéines (0,16 kg d'azote/kg de protéine).

Les DA par catégorie sont données dans le tableau 16.

**Tableau 16** : Données d'activités du secteur déchets à collecter tous les semestres selon le processus de collecte, de traitement et de transfert des données du système MRV Déchets.

	Catégories sources				
	Déchets liquides			Déchets solides	
Données d'activités	Eaux résiduaires domestiques	Eaux résiduaires industriels	Latrines	Décharges	Décharges/Hôpitaux
Nombre population	Habitant/ville		Habitant/ville		
Effluents		m <sup>3</sup>			
Ordures ménagères				Tonnes	Tonnes

Un canevas de collecte des données est proposé (voir modèle figure 13). Ce canevas va être envoyé auprès des fournisseurs de données du processus ascendant dont les services de voiries de la commune, les délégataires des services de ramassage des ordures ménagères, les boues de vidanges, et les industries. La Commune et la Direction Régionale de l'Eau, assainissement et Hygiène (DREAH) collectent les informations en procédant au Contrôle Qualité chacun à leur niveau. Ces institutions valident les données avant d'opérer au transfert vers la DSISE du Ministère de l'Eau, l'assainissement et de l'Hygiène.

Les données obtenues par ce processus permettent de rester au niveau 1 de MRV IGES. En revanche des améliorations peuvent apporter par l'affinage de certains paramètres provenant

des données collectées comme pour la DBO, la quantité de protéine consommée à partir des données de l'Office National de la Nutrition (ONN).

## 5.2. Indicateurs des politiques et mesures d'atténuation

---

Les actions identifiées pour atteindre son objectif de réduction des émissions de GES pour le secteur déchet sont les suivantes :

- Production de biogaz à partir des eaux usées ;
- Compostage des déchets organiques ménagers. L'objectif de la CDN est de transformer 50% des quantités de déchets dans les grandes villes.

*Canevas de collecte de données Système MRV Déchet*

Immatriculation       Commune Rurale       Région

Exploitant       Année de mise en exploitation       Date déclaration

**Déclaration du secteur déchet**

Déchet solide		ERD	ERI	Déchet solide		ERD	ERI		
Mois	Q D R (tonne)	Q D P I (tonne)	Nb de populations	Effluent (m3)	Mois	Q D R (tonne)	Q D P I (tonne)	Nb de populations	Effluent (m3)
Janvier					Juillet				
Février					Août				
Mars					Septembre				
Avril					Octobre				
Mai					Novembre				
Juin					Décembre				

ERD: Eau résiduaire domestique      ERI: Eau résiduaire industrielle  
 QDR: Quantité de déchet ramassé      QDPI: Quantité de déchet plastique incinéré

Signature déclarant

Nom déclarant       Fonction déclarant      

**Visa DREAH**  
Reçu, rempli le (2)

(2) Date, observations, émargement, nom, signature

**Figure 13 :** Canevas de collecte des données des MRV des émissions du secteur Déchets.

A moyen et long terme, le recyclage reste une autre option technologique d'Atténuation. Parmi les politiques viables à court et moyen terme pour atténuer les GES figurent les directives pour régulariser la collecte et la mise en décharge des déchets solides. Ceci permettrait un meilleur contrôle de la gestion du secteur. Cette politique devrait être appuyée par la législation visant au développement des capacités institutionnelles afin d'assurer le transfert des déchets solides de leur source vers des sites d'enfouissement.

### 5.3. Les indicateurs de suivi des soutiens

Les indicateurs des soutiens concernent les financements reçus, les renforcements des capacités et le transfert de technologie. Le suivi de ces indicateurs se fera tous les semestres étant donné que les informations à collecter relèvent surtout de planifications et de programmations, ou des bilans annuels ou semestriels qui ne vont pas significativement changer en l'espace d'un trimestre. Le système de collecte des informations utilisera les processus ascendant et descendant pour l'évaluation des besoins et des appuis reçus.

### 6. Catégories sources présentant des cas particuliers non-cohérents au schéma d'ensemble du dispositif

Une catégorie source n'est pas cohérente avec ce schéma : La catégorie source incinération de déchets hospitaliers n'est pas en cohérence avec ce schéma. En effet, le traitement de déchets des centres hospitaliers et des centres de santé de bases varie selon les circonstances et les villes. En cas d'épidémies, les déchets sont quasiment incinérés sur place. En temps normal, et par moment, les déchets suivent le circuit de ramassage des ordures dans des bacs à ordures.

### 7. Collecte, traitement et transfert des données du système MRV déchets : Procédures de mesures et de notifications au sein de l'UCS-Déchets

#### 7.1. Mécanisme de gestion des données au niveau de l'UCS-D

Le mécanisme de L'UCS-D opère un système de gestion de base de données permettant d'assurer l'alimentation du Système MRV national dont les étapes des procédures de mesures et de notifications sont résumées dans la Section 4 du Chapitre 4. Le processus relatif à l'UCS-D est décrit comme suit :

1. Les Services de voirie au niveau de la commune et les délégataires des services, enregistrent les quantités de déchets solides ménagères transmises vers les décharges. Ces services disposent des données sur la quantité des ordures déposée aux décharges quotidiennement et aussi des quantités de boues de vidanges déversées dans des sites de déversement : SMA qui a remplacé le SAMVA, Toliara Malio Soa, GESCOD (Mahajanga), ONG EAST (Antsirabe), Le Relais (Fianarantsoa), GRET (Communes d'Ampitatafika et autres périphéries d'Antananarivo, etc. Il en est de même pour les industries disposant de centre

de traitement des eaux usées industrielles. Ces centres disposent des données sur le volume des eaux usées traitées quotidiennement.

2. Chaque mois, les données seront transmises au Service Régional de l'Eau-Assainissement-Hygiène qui les remontent vers la Direction Régionale chargée de l'Eau-Assainissement et de l'Hygiène (DREAH). La DREAH assure le CQ des données par des tests : (i) de complétude pour savoir si les données sont complètes, sans omission ; (ii) de vraisemblance c'est-à-dire absence de données aberrantes, et enfin (iii) de cohérence où les données ne sont pas contradictoires entre elles.
3. Les agents de l'UCS-D au niveau de la Direction de l'assainissement et de l'hygiène procèdent un autre niveau de contrôle des données, puis effectuent la consolidation après le Contrôle Qualité. Des sessions de formation sur les traitements des données brutes, les facteurs d'émissions, les gaz concernés, l'utilisation des modèles statistiques, etc. sont données aux agents de l'UCS-D.
4. La Direction Générale Technique (DGT), avec la Direction du système d'information et de suivi évaluation (DSISE) du MEAH, procède également aux contrôles qualités, appuyés par la Direction environnementale (DIDE) du MEAH.
5. Les informations contrôlées et vérifiées sont validées par l'autorité hiérarchique de la Direction de l'assainissement du Ministère de l'Eau, de l'Assainissement et de l'Hygiène. L'unité de coordination du projet Schéma Directeur de l'Assainissement Urbain de Madagascar (SDAUM), qui est au départ dédié à la mise en place des schémas directeur d'assainissement de huit villes de Madagascar, devient au même rang d'une direction rattachée au sein de la DGT. Cette unité de coordination du projet SDAUM sera aussi impliquée dans le processus de contrôle qualité.
6. Les informations validées sont stockées dans un serveur de l'UCS-D au niveau de la direction de l'assainissement et l'hygiène (DAH). Ce serveur est accessible aux techniciens opérants et leur superviseur par l'internet. Il sera utilisé pour le stockage des données validées et la diffusion des informations.
7. La démarche AQ peut être assurée par une institution qui n'a pas participé aux IGES à identifier, après renforcement de capacité nécessaire. Aucun agent de cette institution ne participera ni au collecte ni aux compilations des données.
8. Après l'AQ ci-dessus, les données rejoignent le premier point du cycle d'alimentation de l'UOM.
9. (Pour l'élaboration des rapports climatiques nationaux (CN, BUR et BTR), les données sont recueillies par les experts nationaux correspondant, Secteur Déchets. En cas de constatation des données manquantes du circuit ascendant, celles du circuit descendant sont utilisées après les corrections nécessaires et l'évaluation des incertitudes pour le raccordement. Les données du circuit descendant peuvent également être utilisées pour la vérification des données du circuit ascendant).

## 7.2. Optimisation de la modalité de collecte des données

---

Pour optimiser la modalité de collecte des données, les conditions suivantes sont considérées dans la définition de la périodicité de collecte des données :

- La mise à jour des données du système MRV Déchets s’effectue chaque semestre ;
- Les agents opérants ne considèrent pas ces tâches comme des charges supplémentaires. Les mises à jour des données se font régulièrement ;
- Les données mises à jour sont effectivement transmises par les fournisseurs de données au niveau de la DSISE, puis au niveau de la direction en charge de l’assainissement et de l’hygiène, qui assure le rôle de l’UCS ;
- Chaque semestre au niveau de l’UOM, les mises à jour sont réalisées de manière continue. Tous les secteurs concernés peuvent utiliser les données mises à jour pour leur programmation ou leurs communications. A cet effet, il semble idoine que les mises à jour au niveau de l’UOM et de l’UCS suivent le semestre calendaire habituel.

### 7.3. Procédures de collecte, de traitement et de transfert des données au niveau de l’UCS, ses fournisseurs de données et les interactions avec l’UOM

Au niveau de l’UCS et ses fournisseurs de données, les procédures de notification, de collecte, de traitement et de transfert des données sont résumées dans le tableau 17.

**Tableau 17** : Procédures de collecte, de traitement, de transfert des données et de notifications au niveau de l’Unité de Coordination du système MRV Sectoriel Déchets et ses interactions avec l’Unité Opérationnelle MRV (UOM) du BNCCREDD+.

Tâches	Période/fréquence	Route
1. L’UCS-D envoie des requêtes de mises à jour semestrielles des données à destination de tous ses fournisseurs de données du processus ascendant <sup>3</sup> .	Rappel pendant les 10 derniers jours avant la date prévue pour la réception des mises à jour (1-10 juillet pour JFMAMJ ; 1-10 janvier pour JASOND).	Email utilisant un système automatisé de notification
2. Les fournisseurs de données du processus ascendant de l’UCS-D envoient les données et les mises à jour.	Date butoir de l’envoi : 10 juillet et 10 janvier.	Email
3. Les membres de l’UCS-D effectuent à leur niveau les mises à jour semestrielles des données du MRV Déchets : nouvelles entrées pendant le dernier semestre du triplet de mois de l’UCS (DJF, MAM, JJA, SON).	Date butoir de la réalisation de chaque mise à jour semestrielle : 20 juillet et 20 janvier.	Email
4. L’UCS-D envoie une notification à destination de l’UOM du BNCCREDD+, portant réalisation des mises à jour semestrielles des données.	Au plus tard 20 jours après le semestre concerné : 20 juillet et 20 janvier.	Email

<sup>3</sup> Voir ce Chapitre, paragraphe 4.2.4 : Fournisseurs de données.

5. L'UOM effectue les vérifications des données mises à jour par l'UCS-D.	Au plus tard dans les 10 jours à compter de la réception des données.	Email
6. L'UCS-D reçoit les retours provenant de l'UOM concernant les données vérifiées, accompagnant des observations et des modifications de l'UOM s'il y en a.	Au plus tard le 31 juillet ; 31 janvier.	Email
7. L'UCS-D finalise le stockage des données contenant les observations et les modifications de l'UOM.	Au plus tard le 10 <sup>e</sup> jour du 2 <sup>e</sup> mois du nouveau semestre (10 mai, 10 août, 10 novembre, 10 février).	Ordinateurs et serveur de l'UOM

## 8. Vérifications

### 8.1. Contrôle-Qualité (CQ) des données par les agents du Ministère

Le processus Contrôle-Qualité s'opère à plusieurs niveaux dans le circuit de remontée de données (MRV IGES, MRV atténuations et MRV adaptations). Cela commence au niveau de la Direction régionale du Ministère de l'Eau, de l'assainissement et de l'Hygiène (DREAH), la direction de l'assainissement (actuellement dénommé DAH), la direction générale en charge des techniques DGT/MEAH et DIDE/MEAH, au sein de ce dernier se trouve la **Cellule Environnementale du MEAH**.

Les données sur les **politiques et les mesures d'atténuation, ainsi que les besoins financiers et les appuis reçus au sein de l'UCS-D** doivent faire l'objet de vérification au sein des départements du Ministère : Directeur Administratif et Financier (DAF), PRMP (Personne Responsable de Passation de Marché, Ministère de Finances et de budget.

### 8.2. Vérification des données de mise à jour semestrielles par les agents de l'UOM

Une fois mises à jour par l'UCS-D et validées par les responsables de tutelle, les données sont envoyées à l'UOM semestriellement. L'UOM effectue un deuxième niveau de vérification, tenant compte plus précisément de la conformité de chaque élément des données aux exigences du CTR. Des vérifications sont réalisées par chacun des représentants des services concernés par les trois domaines d'application du MRV (Service Atténuation : IGES et politiques et mesures ; Service chargé des Finances : besoins et appuis reçus en matière de financement, transfert de technologie et renforcement des capacités) au sein du BNCCREDD+.

### 8.3. Vérification pendant le cycle des rapports climatiques nationaux et AQ par une entité tierce indépendante (ETI)

#### 8.3.1. Vérification par les experts nationaux du Secteur Déchets

Pour l'élaboration des rapports climatiques nationaux, les experts nationaux du Secteur Déchets participant à l'élaboration des CN, des BUR et des BTR utilisent les données du secteur Déchets. Avant l'envoi des données pour consolidation au titre de rapport climatique, les

données du secteur déchets sont vérifiées par les experts nationaux. Les experts nationaux de déchets sont chargés d'évaluer les incertitudes, d'évaluer, de rectifier et d'estimer les émissions de GES afin d'approvisionner le Ministère chargé de l'Environnement par le biais du BNCCREDD+ en vue des rapports climatiques. Ils jouent ainsi le rôle d'interface entre les deux représentants principaux du Gouvernement pour assurer les engagements du secteur dans l'Accord de Paris.

### 8.3.2. Vérification par une entité tierce indépendante (ETI)

A la fin d'un cycle de collecte, les données doivent faire l'objet d'Assurance Qualité pour leur fiabilité. En effet, beaucoup de paramètres utilisés peuvent modifier la nature des données. Une structure qualifiée et indépendante, surtout pour les données d'IGES figure dans le schéma. Elle est chargée d'assurer la qualité des données. L'**entité tierce indépendante (ETI)** ne participe à aucune étape de la collecte ni des traitements des données. Les membres de l'ETI doivent suivre un programme de renforcement des capacités tenant compte des éléments du CTR du PA. L'ETI pour le secteur déchet peut être assuré par l'université ayant des domaines, parcours et mention assainissement (l'école polytechnique ou l'institut supérieur de technologie ou équivalent).

L'UOM est sollicitée à mobiliser le service d'experts internationaux en cas de situation litigieuse dépassant les compétences des experts nationaux, ou des données faisant part d'un niveau élevé d'incertitudes qu'ils constatent eux-mêmes. Le service de ces experts internationaux peut avoir des retombées bénéfiques pour l'ensemble du secteur déchets par les aspects suivants :

- Faciliter l'accès aux financements internationaux par le garanti de qualité ;
- Faciliter la validation des rapports climatiques nationaux ; et
- Proposer des recommandations correspondantes aux lacunes identifiées en vue de l'amélioration des éléments du CTR reportés.

## Littératures citées (non exhaustive)

- EITI-Madagascar. 2019. Rapport de réconciliation 2018 : Annexes. Novembre 2019. Disponible au [https://eiti.org/files/documents/eiti\\_2018\\_-\\_annexes\\_au\\_rapport\\_final\\_-\\_11112018.pdf](https://eiti.org/files/documents/eiti_2018_-_annexes_au_rapport_final_-_11112018.pdf). Accédé le 6 juin 2021.
- FAO. 2003. *Rapport national sur l'état des ressources génétiques animales : Madagascar*. Disponible au <http://www.fao.org/3/a1250e/annexes/CountryReports/Madagascar.pdf>. Accédé le 6 juin 2021.
- GIEC. 2006. *Lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux des gaz à effet de serre*. Eggleston, S., L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe (eds.). Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat. Institute for Global Environmental Strategies, Kanagawa, Japon.
- [http://entreprises-coloniales.fr/madagascar-et-djibouti/Chaux-ciments\\_Madagascar.pdf](http://entreprises-coloniales.fr/madagascar-et-djibouti/Chaux-ciments_Madagascar.pdf). Accédé le 6 juin 2021.
- [https://www.ide.go.jp/English/Data/Africa\\_file/Company/madagascar05.html](https://www.ide.go.jp/English/Data/Africa_file/Company/madagascar05.html). Accédé le 6 juin 2021.
- <https://www.planetoscope.com/matieres-premieres/1708-production-mondiale-de-ciment.html>. Accédé le 6 juin 2021.
- MAEP/FAO/WFP 2019. *Rapport spécial : Evaluation de la production agricole et de la sécurité alimentaire à Madagascar*. Décembre 2019. Disponible au [https://fscluster.org/sites/default/files/documents/rapport\\_final\\_epasa\\_2019.pdf](https://fscluster.org/sites/default/files/documents/rapport_final_epasa_2019.pdf). Accédé le 6 juin 2021.
- Nations Unies. 2016. Décision 1/CP.21. Adoption de l'Accord de Paris. Rapport de la Conférence des Parties sur sa vingt et unième session, tenue à Paris du 30 novembre au 13 décembre 2015. FCCC/CP/2015/10/Add.1, 29 janvier 2016. Convention-Cadre sur les Changements Climatiques.
- Nations Unies. 2019a. Décision 18/CMA.1. Modalités, procédures et lignes directrices aux fins du cadre de transparence des mesures et de l'appui visé à l'article 13 de l'Accord de Paris. Rapport de la Conférence des Parties agissant comme réunion des Parties à l'Accord de Paris sur la troisième partie de sa première session, tenue à Katowice du 2 au 15 décembre 2018. FCCC/PA/CMA/2018/3/Add.2, 19 mars 2019. Convention-Cadre sur les Changements Climatiques.
- OIT. 2020. Chaîne d'approvisionnement du textile de Madagascar, Facteurs incitatifs et contraintes pour l'amélioration de la sécurité et de la santé au travail, étude de cas. Organisation Internationale du Travail, Genève.
- Randriamalala, R.T., M.T. Ramamonjy & T.M. Raharison. 2014. Déchets sciences et techniques, no. 67. Disponible au <http://lodel.irevues.inist.fr/dechets-sciences-techniques/index.php?id=316&format=print>. Accédé le 6 juin 2021.
- Rasolofo Jaonarison, J.P., H.N. Masezamana, S. Ramanantsialonina & A. Randrianarivony. 2020. *Projet CBIT Madagascar : Mise en place du système de Mesure, rapportage et vérification (MRV) de*

*Madagascar. Rapport final.* Novembre 2020. Rapport soumis à Conservation International. Ministère de l'Environnement et du Développement Durable. Bureau National de Coordination des Changements Climatiques et du mécanisme REDD-plus. Fonds pour l'Environnement Mondial. Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. CLIMATLAS, Antananarivo, Madagascar.

Razafitrimo, V., G. Escadeillas, R. Randrianja, & E. Rakotomaria. Sans date. Valorisation des cendres de balle de riz (ou RHA) dans les ciments de Madagascar. Disponible au <http://madarevues.recherches.gov.mg/IMG/pdf/rha.pdf>. Accédé le 6 juin 2021.

Repoblikan'i Madagasikara. 2017. *Rapport sur l'avenir de l'environnement de Madagascar.* Ministère de l'Environnement, de l'Ecologie et des Forêts. Antananarivo.