REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Tanindrazana-Fahafahana-Fandrosoana

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORETS ET DU TOURISME

INVENTAIRE NATIONAL DE REJET DE MERCURE

Août 2008

Tables des Matières

A C R O N Y M E S 4
3. Résumé. 7
3.1. Rejets à travers les principales sources catégories 8
3.2. Les importantes sous catégories sources 9
3.2.1. Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie 9
..... 9
3.2.2. Production « primaire » de métal (vierge) 9
3.2.3. Production d'autres minerais et matériaux 9
3.2.4. Utilisation intentionnelle de mercure dans les procédés industriels 10
3.2.5. Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure 11
3.2.6. Autres usages de produits/procédés intentionnels 11
3.2.7. Production de métaux recyclés, production "secondaire" de métal 12
3.2.8. Incinération 12
3.2.9. Enfouissement 12
3.2.10. Crematorium et cimetières 12
3.3. Les écarts (erreurs) de données 13
3.3.1. Déchets 13
3.3.2. Produits de consommation 14
4. Les sources de rejets de Hg identifiées. 15
4.1. Répertoire de toutes les sous catégories source de rejet de Hg identifiées 15
4.2. Sous catégories source ne disposant pas de données accessibles 15
4.3. Sous catégories source non identifiés 16
5. Quantification des rejets de Hg 17
5.1 Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie 17
5.1.1 Combustion du charbon dans les grandes centrales électriques 17
5.1.2. Autres utilisations de charbon 17
5.1.3. Huiles minérales - extraction, raffinage et utilisation 20
5.1.4 Extraction, raffinage et utilisation du gaz naturel et gaz liquéfié 22
5.1.5. Autres combustibles fossiles - extraction et utilisation 24
5.1.6. Production d'énergie et de chaleur alimentée a la biomasse 25
5.1.7. Production d'énergie géothermique. 28
5.2. Production « primaire » de métal (vierge) 29
5.2.1. Production primaire de mercure 29
5.2.2. Extraction de l'or et de l'argent dans le processus d'amalgamation 32
5.2.3 Extraction du zinc et processus 35
5.2.4. Extraction du cuivre et transformation 35
5.2.5. Extraction de plomb et transformation 35
5.2.6. Extraction de l'or et transformation autres que (amalgame) du Hg 35
5.2.7. Extraction et transformation initiale de l'aluminium 35
5.2.8. Autres métaux non ferreux – extraction et transformation 35
5.3. Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de Hg 36
5.3.1. Production de ciment 36
5.3.2. Production de pâte à papier 39
5.3.3. Production de chaux et fours à granulat léger 40
5.4. Utilisation intentionnelle de mercure dans les procédés industriels 43
5.4.1. Production de chlore et de soude caustique par technologie mercurique 43
5.4.2. Production de monomère de chlorure de vinyle avec (HgCl2) 43
5.4.3. Production d'acétaldéhyde avec du (HgSO4) comme catalyseur 43
5.4.4. Autres productions de produits chimiques et de polymères 43
5.5. Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure 44
5.5.1. Thermomètres 44
5.5.2. Interrupteurs et relais électriques à mercure 50
5.5.3. Sources de lumière à mercure 54

5.5.4. Batteries et piles électriques a mercure 57
5.5.5. Biocides et pesticides 63
5.5.6. Les peintures 65
5.5.7. Produits pharmaceutiques à usage humain et vétérinaire 67
5.5.8. Cosmétiques et produits connexes 68
5.6. Autres usages de produits/procédés intentionnels 70
5.6.1. Amalgame d'obturation dentaire au mercure 70
5.6.2. Manomètres et jauges 74
5.6.3. Produits chimiques et équipements de laboratoire 75
5.6.4. Métal de Hg utilisé dans les rituels religieux et la médecine. 75
5.6.5. Usages de produits divers, de métal de mercure et autres sources 75
5.7. Production de métaux recyclés (production "secondaire" de métal) 76
5.7.1. Production de mercure recyclé ("production secondaire ") 76
5.7.2. Production de métaux ferreux recyclés (fer et acier) 76
5.7.3. Productions d'autres métaux recyclés 76
5.8. Incinération des déchets à Madagascar 77
5.8.1. Situation nationale des déchets ménagers à MADAGASCAR 77
5.8.1.1. Incinération des déchets ménagers 83
5.8.2. Situation nationale des déchets médicaux à MADAGASCAR 85
5.8.2.1. Incinération des déchets médicaux 89
5.8.3. Situation nationale des déchets industriels à MADAGASCAR 91
5.8.3.1. Incinération des déchets dangereux / industriels 97
5.9. Enfouissement/Eaux usées 99
5.9.1. Enfouissement des déchets ménagers 99
5.9.2. Enfouissement des déchets médicaux 102
5.9.3. Enfouissement des déchets dangereux 103
5.9.4. Situation nationale des eaux usées à MADAGASCAR 104
5.10. Crematorium et cimetières. 108
5.10.1 Crematorium 111
..... 111
5.10.2. Cimetières 112
6. Conclusions 113
6.1. Principales sous catégories avec rejets de Hg dans chaque milieu 113
6.1.1. Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie 113
6.1.2. Production « primaire » de métal (vierge°) 113
6.1.3. Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de Hg 113
6.1.4. Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure 114
6.1.5. Autres usages de produits/procédés intentionnels 114
6.1.6 Incinération 115
6.1.7. Enfouissement/eaux usées 115
6.1.8. Crematorium et cimetières 115
6.2. Résultats et évaluations des recoupements absorption/rejets, ... 116
6.2.1. Résultats 116
6.2.2. Évaluations des recoupements absorption/rejets 117
6.3 Prendre des mesures au lieu de contrôler ces rejets 118
6.4. Principaux écarts dans les données et leur importance; 118

A C R O N Y M E S

ACM	: Agriculture et Chimie de Madagascar
ADRA	Adventist Development and Relief Agency
AIEA	: Agence Internationale de l'Energie Atomique
AMM	: Autorisation de Mise sur le Marché
ANAE	: Agence Nationale d'Action Environnementale
ANDEA	: Autorité Nationale pour le Développement de l'Eau et de l'Assainissement
ANGAP	: Association Nationale de Gestion des Aires Protégées
APD	Aide Publique au Développement
AVR	Anti-rétroviraux
BIT	: Bureau International du Travail
BM	: Banque Mondiale
BMH	: Bureau Municipal d'Hygiène
CCIA	: Comite de Coordination Inter Agences
CCM	: Coordination des Pays
CHD	: Centre Hospitalier de District
CHR	: Centre Hospitalier Régional
CHU	: Centre Hospitalier Universitaire
CHU- JRA	: Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona
CIDST	: Centre d'Information, de Documentation Scientifique et Technique
CNAPS	: Caisse Nationale de Prévoyance Sociale
CNARP	: Centre National d'Application de Recherches Pharmaceutiques
CNGPC	: Comité National de Gestion des Produits Chimiques
CNLA	: Comité National de Lutte Antiacridienne
CNRE	: Centre National de Recherches sur l'Environnement
CNRIT	: Centre National de recherches Industrielles et Technologiques
CNRO	: Centre National de Recherches Océanographiques
CNUED	: Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement
COI	: Commission de l'Océan Indien
COMACAT	: Compagnie Malgache du Caoutchouc
COMEXT	: Commerce Extérieur
COV	: Composé Organiques Volatils
CTE	: Comité Technique d'Evaluation
CUA	: Commune Urbaine d'Antananarivo
CRESAN	: Credit Santé
CRS	: Catholic Relief Service
CSB	: Centre de Santé de Base
D-CAO	: Dents Caries Absentes Obturées
DOTS	: Directly Observed Treatment Supervised
DSE	: Direction de la statistique Economique
DGEEF	: Direction Générale de l'Environnement, des Eaux et Forêts
DULMT	: Direction de l'Urgence de la Lutte contre les maladies Transmissibles
DPV	: Direction de la Protection des Végétaux
DSAPS	: Direction de la Santé Animale et du Phytosanitaire
DSV	: Direction des Services Vétérinaires
EPM	: Enquête auprès des ménages
EIE	: Etude d'impact environnemental
FANOME	: Financement pour l'approvisionnement non stop en médicaments
FAO	: Food and Agricultural Organisation
FNUAP	: Fonds des Nations Unies pour les activités de la population
FISC	: Forum Intergouvernemental sur la Sécurité Chimique
GPC	: Gestion des Produits Chimiques
GTZ	: Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit

IRA	: Infections Respiratoires Aigues
IST	: Infections Sexuellement Transmissibles
IDH	: Indicateur de Développement Humain
IMRA	: Institut Malgache de Recherches Appliquées
IPPTE	: Initiative des Pays Pauvres très Endettes
IHS	: Institut d'Hygiène Social
IMVAVET	: Institut Malagasy des Vaccins Vétérinaires
INSTAT	: Institut National de la Statistique
INSTN	: Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires
ILO/BIT	: International Labour Organisation (Bureau International du Travail)
JNV/FAV	: Journées nationales de vaccination/renforcement des journées de vaccination
JSI	: Jereo salama isika (John Snow Incorporation)
JIRAMA	: Jiro sy Rano Malagasy (Société malgache de Distribution des Eaux et Electricité)
MPN	: Processus gestionnaire pour le développement sanitaire national
MCH	: Santé Maternelle Et Infantile/ Maternel Children Health
MAE	: Ministère des Affaires Etrangères
MAEP	: Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
MAP	: Madagascar Action Plan
MECI	: Ministère de l'Economie, du Commerce et de l'Industrie
MECIE	: Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement
MEEFT	: Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts et du Tourisme
MEM	: Ministère de l'Energie et des Mines
MENRES	: Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique
MFB	: Ministère des Finances et du Budget
MINFOTLS	: Ministère de la Fonction Publique, du Travail et des Lois Sociales
MINJUS	: Ministère de la Justice
MINSAN	: Ministère de la Santé et du Planning Familial
MTM	: Ministère des Transports et de la Météorologie
MTP	: Ministère des Travaux Publics
OIE	: Office International des Epizooties
OMH	: Office Malgache des Hydrocarbures
OSIE	: Organisations sanitaires inter entreprises
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONE	: Office National pour l'Environnement
ONG	: Organisation Non Gouvernemental
ONU	: Organisation des Nations Unies
PAE	: Plan d'Action Environnemental
PAM	: Programme Alimentaire Mondiale
PCB	: Polychlorobiphényle
PNLS	: Programme National de Lutte contre le Sida
PEV	; Programme Elargi de Vaccination
PCIME	: Prise en Charge Intégrée des Maladies de l'Enfant
PFU	: Participation Financière des Usagers
PIB	: Produit Intérieur Brut
PISC	: Programme International sur la Sécurité Chimique
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	: Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POP	: Polluants Organiques Persistants
PROCHIMAD	: Produits Chimiques de Madagascar
Rea Med	: Service de la Réanimation Médicale du CHU-HJRA
REIC	: Réseau d'Echanges d'Informations Chimiques
RISCPT	: Registre International des Substances Potentiellement Toxiques
SAICM	: Approche Stratégique de la Gestion Internationale des Produits Chimiques
SEPCM	: Société d'Engrais et de Produits chimiques de Madagascar
SLMA	: service de Lutte contre les Maladies Animales
SPIV	: Service de Phytosanitaire et de l'Inspection des Végétaux
SLT	: Service de lutte contre la tuberculose
SPD	: Stratégie de population et développement
SSES	: Service de la Statistique Economique et Sociale

UNITAR	: United Nations Institute for Training and Research (Institut des Nations Unies pour la Formation et la Recherche)
USAID	: United States Agency for International Development (Agence des Etats Unis pour le Développement International)
ZFI	: Zones Franches Industrielles
UNDAF	Plan cadre des nations unies pour l'assistance au développement
UNICEF	: Fonds des nations unies pour l'enfance
VIH/SIDA	Virus de l'immunodéficience humain/ syndrome d'immunodeficience

3. Résumé.

Les résultats de l'inventaire national de rejet de mercure effectué durant 10 mois nous a permis de quantifier le taux de mercure par an à Madagascar, il est environ de **76 328 -93 471**kg, dont les environs 58.40% proviennent des produits de consommation, les 30.47 % au minimum et 30.0 % au maximum de l'enfouissement, ensuite les 10,27 -8.38 % du brûlage des ordures et finalement les 0.37 - 1, 221 % en provenance des autres usages de produits/ Procédés intentionnels qui équivaut à 285,373- 1141.584 kg par an.

Total des émissions par catégorie principale.

Principale catégorie source	**Quantité de rejet, kg** /an	
	Minimum	**Maximum**
Source d'énergie	**185,102**	**245,031**
Production « primaire » de métal (vierge°)	**120**	**180**
Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de mercure	**29,184**	**946,184**
Utilisation intentionnelle de mercure dans les procèdes industriels	**N I**	**N I**
Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure	**44 605**	**54 554**
Autres usages de produits/ Procédés intentionnels	**285.373**	**1141.584**
Productions d'autres métaux recyclés	**N D**	**N D**
Incinération	**7 838,640**	**7 838,640**
Enfouissement	**23 258,092**	**28 045,760**
Crematorium et cimetières.	**218,219**	**872,876**
Total	**76 539.61**	**93 824**
Produits de consommation dans les déchets	**-211.532**	**- 352.606**
Totale émission	**76 328. 078**	**93 471.469**

Source: Inventaire **Tab:1**

NB: Une quantité de produits de consommation d'une valeur de 211.532 - 352.606 kg se trouve dans les déchets

Remarques: NI : Non identifiés et ND : Non définie

3.1. Rejets à travers les principales sources catégories

En principe, si on considère par voie de rejet le taux de mercure, celui contenu dans les résidus /déchets est le plus élevé étant donné que 40-31 % et plus ou bien 22 845 -23 113 kg par an qui sont en général en provenance de la catégorie principale de l'enfouissement des déchets d'environ les 98,88- 97.74 %. Quant au rejet de mercure émis dans l'air, ce taux est de 14 174.311-15 148 kg par an ou 18,57- 16.21 % dont les 55.3-52% ont pour origine de l'incinération des déchets, et les 40-45% des produits de consommation. Pour le rejet qui est émis dans le sol, le taux de mercure atteint la valeur de 11 407-12 700 kg par an, qui est de 15-14%, il est presque en provenance des produits de consommation (98-93%). Enfin, le rejet par voie d'eau est de 7 828,25-21 019,38 kg par an , en terme de pourcentage 10-22.5%, la majoritaire qui est de 92-70%,ont pour source des produits de consommation.

Estimation de rejets de Mercure par principale catégorie et par voie **Tab**

Principale catégorie source	Air, kg /an		Eau, kg /an		Sol, kg /an		Produits, kg /an		Résidu, kg /an		Eliminât°, kg /an	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
3.1. Source d'énergie	185,102	245,031		0		0	0	0		0		0
3.2 Production primaire de métal (vierge)	72	108	24	36	24	36	0	0	0	0	0	0
3.3 Production d'autres minerais et matériaux contenant des de mercure	15,016	900,016	0,008	0,008	6,160	6,160	8	40	0	0	0	0
3.4 Utilisation intentionnelle de Hg.	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
3.5. Produit de consommation contenant intentionnellement de mercure	**5 645**	**6 760**	**7 471,342**	**15 619,567**	**11 159**	**11 706**	**20 118**	**20 118**	**211,532**	**352,606**	**0**	**0**
3.6. Autres usages de produits / procédés intentionnels	3,523	14,094	81,018	324,153	0	0	116,272	465,089	42,280	169,124	42,280	169,124
3.7. Productions d'autres métaux recyclés.	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
3.8 Incinération	**7 838 ,640**	**7 838 ,640**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
3.9. Enfouissement	**415**	**415**	**251,982**	**5 039, 650**	**0**	**0**	**0**	**0**	**22 591,110**	**22 591,110**	**0**	**0**
3.10 Crematorium et cimetières.	0, 030	0, 120	0	0	**218,189**	872, 756	0	0	0		0	0
Total	**14 174,311**	**15 148,083**	**7 828.25**	**21 019,38**	**11 407,349**	**12 700,92**	**20 234.27**	**20 583**	**22 845**	**23 113**	**42.280**	**169,124**

Source:Inventaire **Tab:2**

3.2. Les importantes sous catégories sources

Cette partie comprend les rejets estimés pour les sous catégories (dans un tableau récapitulatif, ou un autre format approprié), ou bien une brève discussion sur les principales conclusions.

3.2.1. Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie

Sous catégorie source	Emission dans l'Air, kg/an	
	minimum	Maximum
Combustion du charbon dans les grandes centrales électriques	NI	NI
Autres utilisation de charbon	1,723	17,227
Huiles minérales - extraction, raffinage et utilisation	0,449	44,874
Extraction, raffinage et utilisation du gaz naturel et gaz liquéfié	0,00	0,00005
Autres combustibles fossiles - extraction et utilisation	NI	NI
Production d'énergie et de chaleur alimentée a la biomasse	182,930	182,930
Production d'énergie géothermique.	NI	NI
ENERGIE	185,102	245,031

Source: Inventaire **Tab: 3**

3.2.2. Production « primaire » de métal (vierge)

Tab: 4

Sous catégorie source	Air, **kg /an**		Eau, kg/an		Sol, kg/an		Total,
	min	Maxi	min	Maxi	min	Max	mini
Production primaire de mercure	N I	NI	N I	NI	N I	NI	N I
Extraction de l'or et de l'argent dans le processus d'amalgamation	72	108	24	36	24	36	120
Extraction du zinc et processus	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Extraction du cuivre et transformation	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Extraction de plomb et transformation	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Extraction de l'or et transformation initiale par des procédés autres que l'amalgamation du mercure	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Extraction et transformation initiale de l'aluminium	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Autres métaux non ferreux – extraction et transformation	NI	NI	NI	NI	NI	NI	NI
Total	72	108	24	36	24	36	120

Source: Inventaire

3.2.3. Production d'autres minerais et matériaux

Sous catégorie source	Air, **kg /an**		Eau, **kg /an**	Sol, **kg /an**	Produits, **kg /an**		Total, **kg /an**	
	min	Maxi			min	Max	mini	Max
production de ciment	15	900			8	40	23	940
production de pâte à papier	0,00	0,00						
production de chaux et fours à granulat léger	0,016	0,016	0,008	6,160			6,184	6,184
Total	15,016	900,016	0,008	6,160	8	40	29,184	946,184

Source: Inventaire **Tab: 5**

3.2.4. Utilisation intentionnelle de mercure dans les procédés industriels

Production de chlore et de soude caustique par technologie mercurique
Production de monomère de chlorure de vinyle avec le bichlorure de mercure ($HgCl_2$)
Production d'acétaldéhyde avec du sulfate mercurique ($HgSO_4$) comme:

3.2.5. Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure

Sous catégorie source	Emission,Air, kg		Emission Eau, kg		Emission Sol, kg		Produits, kg		Emission déchets, kg		Total Emission , kg/an	
	min	Max	min	Max	min	Max	min	Max	min	Max	min	Max
Thermomètres	4,333	95,315	6,499	142,973	4,333	95,315			6,499	142,973	21,664	476,576
Interrupteurs et relais électriques à mercure	349	4 370	0	0	0,349	4,370	0	0	0,279	3,496	0,977	12,236
Sources de lumière à mercure	0.397	0.640			0.397	0.640			0.530	0.853	1.324	2.133
Batteries a mercure	5 575	5 575	5 472	5 472	11 047	11 047	20 118	20 118	205,284	205, 284	42 417	42 417
Biocides et pesticides	0, 558	9, 292	0,030	0,505	0, 018	0, 303			0	0	0, 606	10, 010
Les peintures	64,563	1 076	3,509	58,041	2,109	35,088			0	0	70,181	1 169,170
Produits pharmaceutiques à usage humain et vétérinaire	ND											
Cosmétiques et produits connexes	0	0	1 989, 186	9 945, 930	104, 694	523, 470					2 093, 880	10 469, 40
Total	5 645	6 760.	7471, 342	15 620	11 159	11 706	20 118	20 118	211,532	352,606	44 605	54 554

Source:Inventaire **Tab : 6**

ND : non disponible

3.2.6. Autres usages de produits/procédés intentionnels

Sous catégorie source	Air, kg/an		Eau, kg/an		Déchets, kg/an		Produits, kg/an		Elimination; kg/an		Total, kg/an	
	MIN	Max	MIN	Max	MIN	Max	MIN	Max	MIN	Max	MIN	Max
Amalgame d'obturation dentaire au Hg	3,523	14,094	81,018	324,153	42,280	169,124	116,272	465,089	42,280	169,124	285,373	1 141,584
Manomètres et jauges	ND											
Produits chimiques et équipements de laboratoire	ND											
Métal de mercure utilisé dans les rituels religieux et la médecine traditionnelle	NI											
Usages de produits divers, de métal de mercure et autres sources	ND											
Total	3,523	14,094	81,018	324,153	42,280	169,124	116,272	465,089	42,280	169,124	285,373	1 141,584

Source: Inventaire **Tab : 7**

3.2.7. Production de métaux recyclés, production "secondaire" de métal

Production de mercure recyclé ("production secondaire ")
Production de métaux ferreux recyclés (fer et acier)
Productions d'autres métaux recyclés

3.2.8. Incinération

Sous catégorie source	Emission dans l'Air, kg/an
Déchets ménagers	7 332,850
Déchets médicaux	20,790
Déchets industriels	485,000
Total	7 838,640

Source: Inventaire **Tab : 8**

3.2.9. Enfouissement

Sous catégorie source	Air, kg/an	Eau, kg/an		Résidu, kg/an	Total, kg/an	
		Min	Max	Fixe	Min	Max
déchets ménagers	415			21 162,700	21 577,700	21 577,700
Déchets médicaux	0			75,930	75,930	75,930
Déchets industriels	0			1 352,480	1 352,480	1 352,480
Eaux usées	0	251,982	5 039,650		251,982	5 039,650
Total	415	251,982	5 039,650	22 591,110	23 258,092	28 045,760

Source: Inventaire **Tab : 9**

3.2.10. Crematorium et cimetières

Sous catégorie source	Air, kg/an		Sol, kg/an		Total, kg/an	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Crematorium :	0,030	0,120			0,030	0,120
cimetière			218,189	872,756	218,189	872,756
Total	0,030	0,120	218,189	872,756	218,219	872,876

Source: Inventaire **Tab : 10**

3.3. Les écarts (erreurs) de données

En plus, on devrait définir les écarts majeurs, les principales voies de rejets et les zones prioritaires dans la collecte des données, ainsi que les améliorations à faire.

En général, en ce qui concerne cet inventaire, un effort afin de minimiser au maximum l'erreur sur tous les calculs effectués a été fait, cependant la manque d'information a créé quand même un écart des données.

3.3.1. Déchets

A propos des cas spéciaux des déchets, premièrement des données exactes ne sont pas disponibles pour Madagascar, mais une descente sur terrain a été exigée afin d'accorder la réalité, pourtant il est connu que c'est surtout dans les déchets qu'on rencontre le plus d'émission de mercure. Ce qui nous conduit en fait à faire des inventaires de déchets ménagers, médicaux et industriels, en plus, à chaque fois que toolkit parle d'incinération, celle-ci a été réalisée dans un incinérateur moderne, pour le cas de Madagascar et de tous les pays en développement, c'est le cas contraire, l'incinération à ciel ouvert est pratiquée, ainsi, une enquête approfondie sur ce sujet a été fort recommandée.
Ci après sont les méthodes appliquées à ce sujet:

Premièrement, nous avons travaillé avec des documents que nous avons en main pour l'estimation globale des déchets disponibles générés à partir des données disponibles et à partir de la comparaison des informations existantes concernant les déchets tirés des différents rapports que nous avons obtenu.

Deuxièmement, nous avons considéré la vérification des chiffres disponibles:à chaque fois qu'on a obtenu des chiffres provisoires par ville et par région, cette vérification a été systématiquement faite. Sur ce, une descente sur terrain a été réalisée à chaque fois qu'il y ait des chiffres douteux sur les chiffres provisoires que nous avons possédé .Sur le lieu, nous avons procédé à des enquêtes au moins sur trois personnes différentes lesquelles sont, premièrement , le responsable de la commune ou bien le responsable du centre hospitalier, ou bien le dirigeant des industries, deuxièmement ceux qui sont les premiers responsables des déchets sur le lieu et troisièmement les individus ou ouvriers qui effectuent les collectes et élimination des déchets. Pour nous, l'essentiel a été que nous avons pu estimer la quantité de déchets (volume, poids), (par jour, ou par dix jours), après quoi nous avons comparé ces trois différentes informations, ce qui nous a beaucoup aidé à définir la quantité de déchets, ainsi que la façon d'éliminer ces déchets. Notons que suite aux quantités de déchets fournies après collectes, elles sont proches des données fournies par les différents responsables.

La possibilité de détecter l'erreur se déduit de l'estimation des pourcentages des déchets brûlés ou incinérés à partir de l'incinération à ciel ouvert et aussi à partir de l'utilisation de l'incinérateur artisanal, étant donné que ce ne sont que des chiffres approximatives que nous avons avancé après que nous avons discuté avec les différents responsables qui se sont chargés des déchets.

L'amélioration à apporter dans ce cas est de faire une étude spéciale concernant le brûlage à ciel ouvert et aussi l'utilisation de l'incinérateur artisanal (à ciel ouvert.)

3.3.2. Produits de consommation

Pour les produits de consommation, ils n'ont ni de facteur d'absorption, ni de facteurs de distribution spécifique, ce suite à l'ignorance des pays d'origine de ces produits.
Les produits détaillés dans les sous catégories de toolkit qui ne sont pas tellement compatibles avec les nomenclatures douanières rendent en plus difficiles notre travail.

4. Les sources de rejets de Hg identifiées.

4.1. Répertoire de toutes les sous catégories source de rejet de Hg identifiées

1. sous catégories source de rejet de Hg identifiées
Autres utilisation de charbon
Huiles minérales - extraction, raffinage et utilisation
Extraction, raffinage et utilisation du gaz naturel
Autres combustibles fossiles - extraction et utilisation
Production d'énergie et de chaleur alimentée a la biomasse
Extraction de l'or et de l'argent dans le processus d'amalgamation
production de ciment
production de chaux et fours à granulat léger
Thermomètres
Interrupteurs et relais électriques à mercure
Sources de lumière à mercure
Batteries à mercure
Biocides et pesticides
Les peintures
Cosmétiques et produits connexes
Amalgame d'obturation dentaire au mercure
Incinération des déchets ménagers
Incinération des déchets médicaux
Incinération des déchets industriels
Enfouissement des déchets ménagers
Enfouissement des déchets médicaux
Enfouissement des déchets industriels
Gestion des Eaux usées
Crematorium
cimetière

Source: Inventaire **Tab : 11**

4.2. Sous catégories source ne disposant pas de données accessibles

Là où il n'existe pas de facteurs d'émission et de source de données spécifiques mesurées pour quantifier les rejets, on devrait l'identifier comme ["Ne disposant pas de données accessibles"].

2. sous catégories source ne disposant pas de données accessibles
Produits pharmaceutiques à usage humain et vétérinaire
Manomètres et jauges
Produits chimiques et équipements de laboratoire

Source: Inventaire **Tab : 12**

4.3. Sous catégories source non identifiés

Concernant les sous catégories source mentionnées dans ce manuel et qui n'ont pas été identifiées dans un pays, on devrait ajouter la phrase "**non identifiées** dans le pays pour montrer que l'activité a été examinée, mais qu'elle était inexistante.

3. sous catégories source non identifiés
Combustion du charbon dans les grandes centrales électriques
Production d'énergie géothermique.
Production primaire de mercure
Extraction du zinc et processus
Extraction du cuivre et transformation
Extraction de plomb et transformation
Extraction de l'or et transformation initiale par des procédés autres que l'amalgamation du mercure
Extraction et transformation initiale de l'aluminium
Autres métaux non ferreux – extraction et transformation
production de pâte à papier
Production de chlore et de soude caustique par technologie mercurique
Production de monomère de chlorure de vinyle avec le bichlorure de mercure (HgCl2)
Production d'acétaldéhyde avec du sulfate mercurique (HgSO4) comme
Métal de mercure utilisé dans les rituels religieux et la médecine traditionnelle
Usages de produits divers, de métal de mercure et autres sources
Production de métaux ferreux recyclés (fer et acier)
Production de mercure recyclé ("production secondaire ")
Productions d'autres métaux recyclés

Source: Inventaire **Tab: 13**

5. Quantification des rejets de Hg

Principale sous catégorie source 1 selon les normes du manuel dans l'identification des catégories dans un pays bien déterminé [par exemple : "Extraction et utilisation des fuels/ sources d'énergie]

5.1 Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie

5.1.1 Combustion du charbon dans les grandes centrales électriques

Pour le cas spécial de Madagascar, le charbon n'est pas utilisé pour le central électrique, c'est plutôt le gaz oïl qui y est employé.
Il y a plus de vingt ans que l'usine qui produit le charbon de terre n'a pas tourné à Madagascar.

5.1.2. Autres utilisations de charbon

Cette sous catégorie comprend la combustion du charbon dans les petites usines à combustion (en général celles ayant une capacité de chauffage thermique de moins de 300 MW), y compris les chaudières industrielles/thermiques utilisées dans divers secteurs, l'utilisation de charbon et de coke pour le chauffage ou la cuisine ainsi que la production et l'utilisation de coke à d'autres fins (procédés métallurgiques par exemple).

C'est ce dernier qui convient pour Madagascar étant donné que le secteur industriel le maîtrise, c'est lui qui utilise le charbon dans le four surtout dans la société cimenterie HOLCIM Madagascar qui se trouve à Antsirabe. Il est à noter que Madagascar ne produit plus de charbon depuis des dizaines d'année, mais se contente seulement de l'importation, ce qui fait 19 472 638 Kg /an (Voir annexe I , Tab : 1)

En parlant de la consommation de charbon à Madagascar en 2006, celle-ci a atteint la valeur aux environs de 34 553 845 kg (Voir annexe I , Tab : 2)

Dans le cas des sources dont les techniques de contrôles sont inexistantes, tout le mercure présent dans le charbon est susceptible d'être rejeté dans l'air. Ce qui est le cas ici, en conséquence, les principaux rejets de mercure provenant des autres combustions de charbon vont dans l'atmosphère.

Principaux rejets de mercure et milieux récepteurs du mercure provenant des "autres" combustions du charbon

Phase du cycle de vie	Air	Eau	Terre	Produit	Déchets généraux	Traitement/élimination spécifique au secteur
Autre utilisation du charbon	X					

Source: Toolkit **Tab : 16**

Facteurs par défaut d'absorption du mercure

Les pays qui possèdent une estimation concernant la concentration en mercure sont au nombre de trois. C'est parmi l'un de celui-ci que Madagascar a importé du charbon à savoir l'Allemagne, l'Afrique du Sud et la Chine, et les marchandises exportées sont citées dans le tableau suivant

Quantité des charbons par pays d'origine

Pays d'origine	Type de charbon importé	Quantité de charbon importé, kg
Allemagne	autres houilles, même pulvérisées, mais non agglomérées	1
Afrique du Sud	anthracite, même pulvérisée, mais non agglomérée	14 840 800
	bitume de pétrole	3 309 730
CHINE	houilles bitumineuses, même pulvérisées, mais non agglomérées	107 600
	autres houilles, même pulvérisées, mais non agglomérées	98 900

Source: Douanes/INSTAT **Tab : 17**

En comparaison à ces marchandises donc, il a été constaté que le charbon que Madagascar a exporté n'est pas inclus parmi ces types de charbon, en conséquence

Origine géographique	Type de charbon	Concentration moyenne de Hg	Standard deviation on mean	Intervalles de concentrations de Hg
Allemagne	Bitumineux			**0,7-1.4**
Afrique du Sud	Bitumineux			**0,01-1.0**
Chine	Anthrac.+ Bitumineux	**0,15**		**0-0,69 (329)**

Sources: Toolkit **Tab :18**

En cas d'absence d'information sur la teneur de mercure des concentrés utilisés dans la phase d'extraction, une première estimation peut être faite à l'aide des facteurs d'absorption par défaut sélectionnés dans le tableau ci-dessous et basés sur les données présentées dans cette section.

Dans la mesure où les concentrations varient énormément, il est recommandé de calculer et de rapporter les intervalles entre les absorptions de mercure dans cette catégorie de source. Les facteurs minima par défaut ont été définis pour indiquer les estimations basses d'absorption de mercure par la source (mais pas le minimum absolu) et le facteur maximum donnera les estimations hautes (mais pas le maximum absolu). Pour Madagascar, la plupart des pays d'origine dont on a exporté le charbon ne figurent pas généralement. A cet effet, nous devons considérer la référence ci contre.

Facteurs d'absorption par défaut du mercure provenant du charbon utilisé pour la production d'énergie

Matière	Facteurs d'absorption par défaut en grammes de mercure par tonne métrique de charbon;(valeur basse- valeur haute)
Charbon utilisé dans la production d'énergie	0.05 - **0.5**

Sources: Toolkit **Tab :19**

Facteurs par défaut des rejets de mercure

.Pour ce qui est de la combustion du charbon, les facteurs par défaut de distribution des rejets de mercure sont proposés dans le tableau ci-dessous. Ces facteurs sont identiques à ceux définis pour les grandes usines de combustion de charbon, la principale différence étant que très peu de petites usines sont équipées de systèmes de lavage de gaz de conduite efficaces et complets.

Aucun système de réduction des émissions n'est encore appliqué ici à Madagascar, en conséquence, tout est émis dans l'atmosphère.

Système de réduction des émissions	**Facteurs de distribution; proportion de mercure absorbé**					
	Air	**Eau**	**Terre**	**Produits**	**Déchets généraux**	**Traitement/ élimination**
Aucun	1					

Sources: Toolkit **Tab: 20**

D'après l'estimation des rejets de mercure dans l'atmosphère, il est sur que les rejets de mercure découverts dans l'atmosphère se trouvent entre 1 723 - 17 227 g ou bien 1,723 - 17,227 kg

Taux d'activité	Facteurs d'absorption par défaut en g de Hg par tonne métrique de charbon;(valeur basse – valeur haute)	Facteurs de distribution	Quantité de rejets de mercure dans l'atmosphère g/ de Hg
34 454, 860 T	0.05 - **0.5 g /T**	1	1 723 - **17 227**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab: 21**

On a choisi de ne pas calculer sous forme d'intervalles, donc on prend la valeur maximale

Ici, la valeur maximale a été considérée dans le but de ne pas calculer sous forme d'intervalles

Donc la valeur de mercure dans l'atmosphère est de **17, 227 kg /an**

5.1.3. Huiles minérales - extraction, raffinage et utilisation

Cette sous catégorie comprend la combustion de pétrole pour la production d'énergie et de chaleur et le transport, et les autres utilisations comme par exemple la production d'asphalte (bitume), la synthèse des produits chimiques, la production de polymères et la production de carbone noir (pigments noirs).Comme les autres matériaux naturels, l'huile minérale contient des impuretés naturelles du mercure en petites quantités ; celles-ci sont mobilisées vers la biosphère par l'extraction et l'utilisation.

En ce qui concerne cette section, Madagascar spécialement ne pratique pas ce qu'on appelle l'extraction des huiles minérales, notons par ailleurs que le raffinage a bien existé avant mais s'est fermé en l'an 2004, en d'autre terme Madagascar importe actuellement et ne fait plus le raffinage, ce pour leur utilisation adéquate, en conséquence, simplement la combustion qui existe ici..

Par an, on consomme 448 742 442 kg d'huiles minérales, c'est le gaz oil qui est le plus consommé, celle-ci atteint les 63 % de tous les produits, ensuite l'essence tourisme qui est de 14.17%, quant aux huiles brutes de pétroles, il n'en existe que peu 37 Kg seulement.
(Voir annexe I , Tab : 3 origines des produits utilisés et Tab : 4 consommation huiles minérales)

Principaux facteurs déterminant les rejets de mercure
La combustion du pétrole entraîne d'abord un rejet du mercure dans l'air sous forme d'émissions. Cependant un faible pourcentage du mercure peut être rejeté vers d'autres milieux, comme les résidus d'incinération.
En général, seules les grandes usines de combustion conçues pour l'utilisation du pétrole sont équipées de systèmes de réduction des émissions.
Madagascar étant un simple consommateur des produits pétroliers, à cet effet, les rejets de mercure dans cette section s'éparpillent dans l'atmosphère puisqu'on ne parle que des cas de combustion.

Principaux rejets et milieux récepteurs de l'utilisation des huiles minérales

Phase du cycle de vie	Air	Eau	Terre	Produit	Déchets banals	Traitement/élimination spécifique au secteur
Combustion	**X**					

Sources: Toolkit **Tab : 24**

Les principaux facteurs qui déterminent les rejets provenant de sources de combustion du pétrole sont les niveaux de mercure dans le pétrole et la quantité de carburant brûlée. L'air constitue la première voie de rejet pour ces sources, à travers la cheminée de combustion.

Phase du cycle de vie	Données requises par rapport au taux d'activité	Facteur d'apport du mercure
Utilisation	Quantité pour chaque type d'huile	Concentration de mercure dans chaque type d'huile utilisé/brûlé

Sources: Toolkit **Tab :25**

Concentrations de mercure dans les produits pétroliers raffinés
Si l'on ne dispose d'aucune information sur la concentration de mercure dans le pétrole utilisé, on peut faire une première estimation à l'aide des facteurs par défaut donnés sur le tableau ci-dessous et basés sur les données présentées dans la présente section.

Il est recommandé de calculer et de rapporter les intervalles entre les apports de mercure dans cette catégorie de source car les concentrations varient considérablement. Les facteurs

minima par défaut ont été établis pour indiquer les estimations basses d'absorption de mercure dans la sous catégorie (mais pas le minimum absolu) et les facteurs maxima permettront d'obtenir des estimations hautes (et non le maximum absolu).

Si l'on choisit de ne pas calculer les intervalles, il est recommandé d'utiliser les maxima afin de mettre en exergue l'importance éventuelle de la catégorie de source pour des recherches complémentaires. L'utilisation de l'estimation haute n'implique pas automatiquement que les rejets soient élevés, mais simplement que des études complémentaires pourraient être nécessaires. Comme le cas de Madagascar, la concentration de mercure n'est pas déterminée pour ces produits affinés qu'il a importés, en conséquence,on considère les facteurs d'absorption décrits dans le tableau suivant

Facteurs d'absorption par défaut du mercure dans différentes qualités de pétrole

Produit pétrolier	Facteurs d'absorption par défaut ; mg de mercure par tonne métrique de pétrole (= ppbwt); (valeur basse – valeur haute)
Essence, diesel et autres distillats	1 - 100

Sources: Toolkit **Tab : 26**

Facteurs par défaut de distribution des rejets de mercure.
En général, pour ce qui est des usines ou machines à combustion de pétrole, il faut raisonnablement partir du principe que 100% du mercure contenu dans le carburant sera rejeté dans l'air à travers les cheminées de combustion. Cependant, dans certains cas, tels que ceux des usines équipées de systèmes ESP¨ou de laveurs, une partie du mercure peut être rejetée dans les résidus provenant du système de contrôle. Pour le cas de Madagascar par ailleurs, ce système de contrôle n'est pas encore appliqué et n'existe même pas.

Facteurs préliminaires de distribution des rejets concernant les utilisations du pétrole

Phase dy cycle de vie	**FACTEURS DE DISTRIBUTION, PROPORTION D'APPORT EN MERCURE**					
	Air	**Eau**	**Terre**	**Produits**	**Déchets banals**	**Traitement /élimination spécifique au secteur**
Utilisations	1					

Sources: Toolkit **Tab : 27**

En conséquence, le taux de mercure émis dans l'atmosphère est entre la valeur basse et la valeur haute qui sont respectivement de 448.74 - 44 874 g, ce suite à l'utilisation de pétrole.

Taux d'activité	Facteurs d'absorption par défaut ; mg de mercure par tonne métrique de pétrole (= ppbwt); (valeur basse – valeur haute)	**Facteurs préliminaires** de distribution des rejets concernant les utilisations du pétrole	Quantité de mercure g de Hg
448 742,442 T	1 - 100 mg/T	1	**448,74 - 44 874,24**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 28**

5.1.4 Extraction, raffinage et utilisation du gaz naturel et gaz liquéfié

Le gaz naturel est un carburant fossile qui est extrait, raffiné et utilisé dans de nombreux cas, notamment en combustion pour la production d'électricité et de chaleur. Comme les autres matières naturelles, il contient de petites quantités d'impuretés de mercure présentes dans la nature et qui sont mobilisées dans la biosphère lors de l'extraction, du raffinage et de la combustion. Dans certaines régions, les gaz naturels sont connus pour présenter des concentrations de mercure importantes (en fonction de la géologie).

Madagascar ne produit pas de gaz naturel mais en importe, il est soit conditionné dans une bouteille après liquéfaction, le gaz butane liquéfié GPL qui est le plus utilisé provient de la Malaisie à un taux de 53 %, 23% d'origine de Singapour. De par ces chiffres, cela équivaut à 8 121 503 Kg par an, la consommation nous donne 7 871 278 Kg

Le **Gaz de Pétrole Liquéfié** (abrégé en **GPL)** est un mélange d'hydrocarbures légers stockés à l'état liquide et issu du raffinage du pétrole (40 % des ressources mondiales) et plus généralement du traitement du gaz naturel (60 % des ressources mondiales). Les hydrocarbures constituant le GPL sont des molécules constituées de 2 à 4 atomes de carbone (exemples : éthylène, propylène, butadiène , propane, butane)

L'avantage majeur des GPL est celui d'être très facilement stockable et transportable. Ils représentent ainsi une alternative intéressante à l'utilisation de l'électricité, notamment dans le domaine du chauffage, cuisson. Un litre de GPL a une valeur énergétique de 22,5% inférieure à celle contenue dans un litre d'essence et un litre d'essence a une valeur énergétique de 29% supérieure à celle contenue dans un litre de GPL.(Voir annexe I , Tab: 5)

Le gaz naturel est surtout utilisé pour la combustion, à cet effet, le milieu récepteur de rejet après cette combustion est l'atmosphère, en fin de compte, cette dernière est considérée comme totale.

Principaux rejets et milieux récepteurs au cours du cycle de vie de l'utilisation du gaz naturel

Phase du cycle de vie (/utilisation)	Air	Eau	Terre	Produits	Déchets banals	Traitement / élimination spécifique au secteur
Combustion	X					

Sources: Toolkit **Tab : 30**

Facteur d'absorption

Les facteurs d'absorption sont donnés dans le tableau ci-dessous à titre provisoire pour une utilisation dans les cas où les données spécifiques aux sources ne seraient pas disponibles. Donc les facteurs d'absorption par défaut sont déterminés à partir d'une base de données limitée et devraient être considérés comme provisoires et susceptibles d'être révisés. Dans de nombreux cas, le calcul des intervalles de rejet permettra d'obtenir une meilleure estimation des rejets réels.

Si l'on ne dispose d'aucune indication sur la concentration de mercure dans le gaz utilisé, on peut faire une première estimation à l'aide des facteurs par défaut donnés au tableau ci-dessous et basées sur les données présentées dans la présente section.

Il est recommandé de calculer et rapporter les intervalles entre les apports de mercure dans cette catégorie de source car les concentrations varient considérablement. Les facteurs minima par défaut ont été établies pour indiquer les estimations basses d'absorption de

mercure dans la sous catégorie (mais pas le minimum absolu) et les facteurs maxima permettront d'obtenir des estimations hautes (et non le maximum absolu).

Si l'on choisit de ne pas calculer les intervalles, il est recommandé d'utiliser les maxima afin de mettre en exergue l'importance éventuelle de la catégorie de source pour des recherches complémentaires. L'utilisation de l'estimation haute n'implique pas automatiquement que les rejets soient élevés, mais simplement que des études complémentaires pourraient être utiles.

Facteurs d'absorption par défaut du mercure dans différentes qualités de gaz naturel

Qualité de gaz	Facteurs d'absorption par défaut ; μg Hg/Nm^3 gaz; (valeur basse – valeur haute)
Gaz en bouteille (qualité fournie au consommateur)	0.03 – 0.4

Sources: Toolkit **Tab : 31**

Facteurs de distribution

Pour ce qui est de la combustion et de l'utilisation du gaz naturel, on peut utiliser les facteurs par défaut donnés.

Facteurs de distribution des rejets concernant l'utilisation du gaz naturel

Phase du cycle de vie	Facteur de distribution des rejets, proportion de Hg absorbé					
	Air	Eau	Terre	Produits	Déchets banals	Traitement / élimination spécifique au secteur
Combustion/utilisation	1					

Sources: Toolkit **Tab : 32**

Le volume d'une masse donnée varie selon plusieurs paramètres. Le volume d'une masse dépend notamment de la température et, particulièrement pour les gaz, de la pression. La masse volumique de butane: 580 kg/m3 (à 15°C) PCI: 45,72 MJ/kg (12,72kWh/kg) soit 26,52 MJ/l

1 m^3 = 10^9 Nm^3
1 T = 10^{12} μg = 10^6 g =
1 g = 10^6 μg
Estimation de rejets dans le milieu récepteur
13 371 * (0.03 - 4)* 1 = 401 - 53 464 μg Hg = 0.000 401 - 0.053
Donc le volume du gaz butane liquéfié est 7 871 278 / 580 = 13 371 m^3

Données requises concernant le taux d'activité Nm^3/an	Facteurs d'absorption du mercure; μg Hg/Nm^3	Facteur de distribution des rejets, proportion de Hg absorbé	Quantité de rejet dans le milieu récepteur Air, μg Hg
13 371 m^3	0.03-4	1	401- 53 464

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 33**

5.1.5. Autres combustibles fossiles - extraction et utilisation

Cette catégorie comprend l'extraction et l'utilisation d'autres fossiles comme la tourbe (qui est une nouvelle forme de charbon) et l'huile de schiste. L'huile de schiste est un type de schiste à partir de laquelle peut être récupérée une huile brute noire à travers la distillation. Comme les autres fossiles et combustibles non fossiles ceux-là peuvent contenir des traces de mercure qui peuvent être mobilisées par extraction et combustion.
Aucune information n'est obtenue concernant le type combustion, du fait que Madagascar n'en importe pas.

5.1.6. Production d'énergie et de chaleur alimentée a la biomasse

Plusieurs pays et régions comptent beaucoup sur la combustion de biomasse pour la production de chaleur et d'énergie. Ces sources sont les bois, notamment les brindilles, écorce, sciure et copeau de bois, tourbe et/ou résidus agricoles. Les déchets de bois sont utilisés comme combustible dans les industries. Dans le secteur domestique, le bois est utilisé dans les poêles à bois et dans les foyers. Pour cet outil, les sources de cette catégorie comprennent les chaudières à bois et autres types de chauffage alimentés à la biomasse, les poêles à bois, les foyers et autres combustions de la biomasse. Pour les chaudières, on pense que les générateurs électriques de vapeur bien gérés sont utilisés pour optimiser la production électrique. Cette section ne traite pas la cuisson au bois contaminé.

Le chauffage et la cuisine domestiques avec la biomasse sont fréquents dans bon nombre de pays. Dans la plupart, le bois est préféré comme combustible, toutefois, les autres biocombustibles peuvent être utilisés.

A propos de la quantité utilisée de biomasse, les derniers chiffres obtenus ont été ceux en 2004, élaborés par le Ministère de l'énergie et des mines concernant l'utilisation des bois de feu et le charbon comme source d'énergie. Afin d'obtenir donc des données chiffrées pour 2005 et 2006, une extrapolation a été réalisée à partir des données en 1993-2004, ce qui donne une augmentation de 1.019% de bois de feu et 1.092% de charbon de bois par an. Ainsi, d'après cette statistique, c'est aux environs de 7 127 096 T par an sont la quantité de biomasse utilisée dont 89% des bois de feu et 11% du charbon de bois.
(Voir annexe I , Tab : 6)

Le charbon de bois est obtenu à partir de la cuisson de bois, qui est tiré des bois de feu, la statistique donne qu'1Kg de bois donnera 250g de charbon fabriqué, en bref, le tableau ci dessus devient comme ci joint car la quantité de charbon de bois est multipliée par 4. Ainsi, le bois utilisé chaque année atteint les 9 472 928 T, ils sont surtout employés comme source d'énergie, pour cela les 67 % sont utilisés directement, tandis que les 33% subissent encore la transformation en charbon.. (Voir annexe I , Tab :7)

Chez nous, après emploi de la biomasse, les cendres sont utilisés pour renforcer les engrais pour l'agriculture, ou carrément enfoui dans la terre, il y a aussi qui les jètent dans les ordures.

Feux de brousse:
À Madagascar, les feux de brousse persistent, la raison primordiale pour laquelle sa pratique est encore en vogue est que la population en a besoin pour le pâturage de l'élevage des bovins d'une part, et pour la fabrication de charbon d'autre part. De ce fait, les forets et la savane sont évidemment brûlés. Il a été constaté qu'il existe trois catégories de forets brûlées:
La savane indique que ce sont les herbes qui y poussent, souvent, c'est surtout là où se trouvent les éleveurs de bovins qu'existent des savanes qui sont brûlées.
la deuxième est la forêt naturelle, l'accès dedans est défendu selon la loi, cependant le feu de brousse existe encore,ce fait s'interprète comme soit une simple gaffe, ou soit une ressource pécuniaire, des herbes y poussent, mais il y a également des arbres, parfois , les herbes sont totalement calcinées.

Suite aux enquêtes à l'origine, à chaque fois qu'il y a des feux de brousse, à peu près 600Kg/ha sont les herbes entièrement calcinées (cette statistique est ici à Madagascar), ce qui fait que dans les forets naturels qu'on trouve des herbes denses, environ 900 Kg/ha sont estimés brûlés. En moyenne donc, les herbes calcinées de 600Kg par ha deviennent des cendres à chaque fois qu'il y a du feu de brousse.

Type de végétation

Type de végétation brûlée	Superficie brûlée, Ha	Quantité de végétation brûlée, T par ha	Quantité totale
Tanety:	645 965	0.600	387 579
Forêts naturels	7 423	0.900	6 681
Terrain reboisé	2 222	0.600	13 332
Total	655 610	0.613	407 592

Source : Ministère de L'environnement/Etat de l'Environnement Tab : 36

Principaux rejets et médiums récepteurs de production d'énergie et de chaleur alimentée à la biomasse

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Sol	Produit	Déchet général	Traitement/Elimination secteur spécifique
Combustion	X		x		x	

Sources: Toolkit Tab : 37

Facteurs de production de mercure

Aperçu des données de taux d'activité et types de facteur de production de mercure nécessaires à l'estimation des rejets issus de la production de chaleur et d'énergie alimentée à la biomasse

Madagascar ne possède pas encore les données sur la concentration de mercure dans la biomasse brûlée, ainsi on s'est contenté de celles avancées par Toolkit.

Le principal facteur de production de mercure nécessaire est la concentration de mercure dans le bois et autres biomasses brûlées à la source et la quantité de chaque type de biomasse brûlée.

Un facteur d'émission de 0,0021 grammes de mercure est enregistré pour une tonne de bois, cependant pour le feu de brousse , le facteur d'émission de déchets sauvages en végétation qui a une valeur moyenne de 0.04 est considéré.

Type de biomasse	Données de taux d'activités nécessaires, biomasse brûlé T/an	Facteurs de production de Hg, g de Hg / T de Biomasse brûlé
Bois	9 472 928	0.0021
Déchets sauvages en	407 592	0.04

Sources: Toolkit Tab : 38

Facteur de distribution

En appliquant l'hypothèse selon laquelle tout le mercure contenu dans le bois provenant de sources incontrôlées est émis dans l'air,

Principaux rejets et médiums récepteurs de production d'énergie et de chaleur alimentée à la biomasse

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Sol	Produit	Déchet général	Traitement/Elimination secteur spécifique
Combustion	1					

Sources: Toolkit Tab : 39

Le principal facteur de production de mercure nécessaire est la concentration de mercure dans le bois,

D'après le calcul, 182 930 g, ou 183 kg par an sont le taux de mercure créés par l'utilisation de bois comme source d'énergie, ainsi que du brûlage des savanes.

Estimation de mercure émis dans l'atmosphère

Type de biomasse	Données de taux d'activités, biomasse brûlé T/an	Facteurs de production, g de Hg / Tonnes de Biomasse brûlé	Facteurs de distribution	Quantité de mercure émise dans l'air, g /an
Bois	9 472 928	0.0021	1	19 893
Bozaka (herbes)	407 592	.0.04	1	163 037
Total	9 880 520	-	1	182 930

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 40**

5.1.7. Production d'énergie géothermique.

Les centrales géothermiques tirent parti des températures souterraines élevées pour la production d'énergie et sont pour la plupart situés dans les zones à activité géothermique spéciale, parfois dans les zones à activité volcanique. Ces centrales électriques sont soit des installations à vapeurs sèches ou humides. Pour les installations à vapeur sèche, la vapeur est pompée des réservoirs géothermiques aux turbines à une température de prés de 180 ºC et une pression 7,9 barres absolue. Pour les installations humides, l'eau existe dans la production de strate à la température approximative de 270 ºC et à une pression légèrement plus élevée que l'hydrostatistique.

Madagascar ne possède pas de central géothermique, seulement un centre thermal qui y existe,il y en a deux, par contre Madagascar a une source géothermique mais celle-ci n'est pas encore exploitée pour chasser de l'énergie, elle est seulement destinée pour un centre thermal.

Cette dernière existe à Madagascar, par contre aucune statistique claire y afférente n'est pas disponible actuellement. Sur ce, aucune information n'est valable.

5.2. Production « primaire » de métal (vierge)

5.2.1. Production primaire de mercure

A propos de la statistique de la production de mercure, aucune n'a existé, on ignore même l'existence des industries qui le font, ce qui est connu c'est que l'indice de mercure y afférent existe bel et bien à Madagascar, spécialement dans la partie Nord de Madagascar. Notons que ces enquêtes ont été réalisées dans plusieurs lieux, et l'obtention des informations concernant cette statistique paraissait difficile, aucune information officielle sur son existence n'est sortie donc jusqu'à ce jour, seulement des rumeurs qui circulent. Ci-joint l'explication scientifique de son existence à Madagascar.

Les seuls (vrais) indices de mercure de Madagascar sont groupés le long du contact faillé socle sédimentaire, entre le graben du Sambirano à l'Ouest, et Amaranja de la côte est. L'hypothèse la plus plausible pour expliquer la présence de ce cinabre est proposée par A. VITALI (1970):
"Le cinabre n'est lié ni au volcanisme du socle ni à celui de la couverture sédimentaire; il est en rapport avec un évènement thermo tectonique daté à 350 MA environ, individualisé à l'Andavakoera. Cet évènement correspond à l'ouverture du bassin sédimentaire permo-triasique. La minéralisation est précoce et se met en place dans les fractures liminaires qui conditionnent l'ouverture du bassin; tout naturellement, les exhalations télé thermales montent au plus haut, et en partielles se déversent dans le bassin inondé. La minéralisation en cinabre est éopermienne.
Pendant et après la sédimentation permo-triasique, les fractures liminaires ont rejoué, et tardivement s'est mise en place la barytine.

Rappelons que cette chronologie est l'une de celles retenues par J. de SAINT OURS à propos de la minéralisation barytique de l'Andavakoera que G. JOURDE (1967) en évoque également la possibilité".
Les grès de l'Isalo ont pu constituer, comme dans d'autres gisements connus dans le monde (Algérie, Pérou), d'excellentes roches-magasins pour recueillir le mercure provenant des failles liminaires.
Parmi les indices connus, celui de Maromokotra présente le plus d'intérêt. Une campagne géochimique complémentaire de celle du BRGM en 1970 permettant la reconnaissance du prolongement vers le Nord-Ouest des anomalies, à la maille de 50 x 50 m, suivie d'une reconnaissance par puits et tranchées des zones les plus anomales, est conseillée pour identifier et évaluer l'importance de la minéralisation en place.
Une fiche sera présentée lors de la deuxième phase du Plan directeur.
De plus, les échantillons prélevés par le Service géologique lors des campagnes 1970, 1972 et 1975 devront être analysés. Les résultats seront reportés sur les plans et une synthèse en sera faite.

Indice de Maromokotra

Découvert en 1967 par G. JOURDE et confirmé en 1970 par la prospection alluvionnaire et géochimique du BRGM, cet indice de cinabre est le principal de Madagascar.

Au Sud du village de Maromokotra, les grès continentaux de l'Isalo affleurent au sommet d'une crête et sont en contact par faille avec le socle cristallin, composé essentiellement de granodiorite. La faille est parallèle à la direction majeure du contact socle sédimentaire dans la région N 60° E). Le socle forme le flanc sud-est de la colline et les

ruisseaux drainant cette pente présentant une minéralisation en cinabre. L'enrichissement connu est maximal dans un flat du collecteur Mantavary qui a donné 387 grains pour 8 litres lavés, au cours de la prospection BRGM de 1970(cf. fig. Hg.2).

Le BRGM vérifie alors, par 3 puits creusés au bed rock au niveau de l'indice alluvionnaire principal, les conditions de sédimentation et les possibilités de concentrations alluvionnaires. Avec une largeur de plus de 100m,une grande longueur et une profondeur de 2-3m, les dimensions du flat sont satisfaisantes ; les conditions de sédimentation sont par ailleurs excellentes ;un niveau d'arènes grossières, à galets de 50cm de puissance moyenne, occupe le fond de tous les puits; Les concentrés, sur un volume total lavé de 408 l(gravier et premier bed rock), ont donné 270mg de cinabre, soit moins de 1g/m3 et il n'existe, par conséquent, aucune concentration économique.

Les analyses des échantillons géochimiques pris à la maille de 50*50m sur le flanc sud-est de la colline montrent des résultats très faibles, rarement supérieurs à1 ppm, les plus fortes teneurs étant concentrées juste en aval de la crête formée par les grès italiens.
en 1972, le Service géologique complète la couverture géochimique de l'indice vers le Nord (181 prélèvements) et vers le Sud (66 prélèvements), mais les échantillons n'ont pas été analysés.
Les tranchées et puits qu'effectue par la suite le Service géologique en 1975, bien que n'ayant pas donné lieu, non plus, à des analyses géochimiques, permettent de supposer que la minéralisation a pour origine, soit les brèches du contact tectonique socle sédimentaire dont certaines sont à sulfures, soit une imprégnation fine des grès italiens**.**

Indice de Mahabenofy

Découvert par la prospection alluvionnaire du BRGM an 1970, cet indice a été retravaillé par le Service géologique en 1972.

Il est situé sur le prolongement sud-ouest de la crête de l'indice Maromokotra, les deux indices étant séparés par la rivière Loky. L'érosion et les mouvements tectoniques ont isolé ici un lambeau de sédimentaire avec, selon A. VITALI (1970), un contact discordant normal au Sud et un contact faillé au Nord; les indices alluvionnaires se situent en aval du contact sud. Les grès italiens sont directement transgressifs sur le socle cristallin. S. RABE ANDRIANARISOA et M. RAHARINOSY (1972) observent dans les grès des brèches ferrugineuses:

"Il s'agit de brèches défaille, avec des placages rougeâtres sur la périphérie ressemblant à la couleur du cinabre, à l'intérieur desquelles s'observe un minéral ferrugineux lamellaire à imprégnation de sulfures. Des roches ferrugineuses s'associent à ces faciès béchiques sous forme de blocs atteignant chacun 5 m3 de volume. On note toutefois des niveaux gréseux à forte densité, contenant des minéraux rouges".

Indice de d'Ampanito

En 1970, la prospection alluvionnaire du BRGM montre quelques prélèvements positifs dans le secteur d'Ampanito, près du contact socle sédimentaire. L'indice est situé à 4 Km au Nord-Est de celui de Maromokotra. Le Service géologique effectue en 1975, sur cet indice, des prélèvements géochimiques (270 prélèvements à la maille 100x100m). Ces échantillons n'ont été analysés et 3 batées complémentaires s'avèrent pauvre en cinabre. Cet indice présente à priori nettement moins d'intérêt que celui de Maromokatra.

Indice de du Sambirano

Cet indice a été révélé par la mission Ambilobe 1972 du BRGM, surtout axée sur la recherche de minéralisation sulfurées plombeuses de la zone de contact des formations sédimentaires
permo-triasiques avec le socle.

La prospection alluvionnaire a donné 23 concentrés positifs à l'Est du graben du Sambirano, dont un concentré à 170 grains de cinabre pour 32litres lavés: ces tests se situent plus spécialement dans le sédimentaire mais aussi dans le socle.

Conclusion: Bref, un inventaire spécifique est fortement recommandé en ce sens afin de mieux connaître les informations réelles correspondantes étant donné que l'information officielle dise qu'il n'en existe pas.

5.2.2. Extraction de l'or et de l'argent dans le processus d'amalgamation

Concernant l'extraction d'or, les chiffres sortis par l'Etat par l'intermédiaire du Ministère de l'Energie et des mines sont improbables vu qu'il n'y avait que 60 kg…seulement d'or exploité à Madagascar pourtant il est bien connu qu'ils utilisent le mercure pour la préparation de l'or.

Principaux rejets et milieu récepteur de l'extraction de l'or et de l'argent avec l'amalgamation du Hg.

Cycle de vie	Air	Eau	Sol	Produit	Déchets banals	Secteur spécialisé de traitement/ dépôt
Extraction de d'or et d'argent avec le processus d'amalgamation	X	X	X			

Sources: Toolkit **Tab : 41**

Le Hg est directement rejeté à partir de ces activités dans l'air, l'eau, les sédiments et sols. La fusion du Hg et de l'or issu de l'extraction libère du Hg dans l'air quand on le chauffe dans l'une des premières étapes de purification. L'évaporation se passe souvent sans rétention de Hg évaporé. Parfois l'évaporation se fait dans des cornues semi fermées, dans lesquelles des particules de Hg évaporé sont condensées et réutilisées. Le Hg est également présent dans les mines, ce qui est source de rejets préalables dans l'air, l'eau et le sol. On trouve aussi du Hg au niveau des sites d'extraction, des points de vente, des sols, des plants d'eau, sédiments et voies d'eau existant dans les lieux d'opération. Cette méthode d'extraction est simple et bon marché, mais pas très efficace pour la découverte de l'or ou la récupération du Hg. Elle a par ailleurs été à la base de grande pollution au Hg de l'environnement terrestre, aquatique et atmosphérique dans d'importantes zones aux abords de ces sites d'opérations et a dans une large mesure contribuée aux niveaux du Hg dans l'environnement mondial (COW)

Données potentielles du taux d'activité à utiliser pour estimer les rejets	Facteur d'absorption possible
Quantité totale d'or ou d'argent produit en utilisant ces techniques	Moyenne du rapport de Hg utilisé par unité d'or ou d'argent produit avec matériaux et technologie dominants dans la zone en question

Sources: Toolkit **Tab : 42**

Facteurs d'absorption de Hg par défaut

Tel qu'on l'a déjà mentionné, les données sur les méthodes d'extraction de l'or utilisées, doivent fournir les meilleures estimations sur les absorptions de Hg. Si on n'en dispose pas, le facteur par défaut donné par l' ONUDI peut donner une indication rapide d'absorption de Hg potentielle. Qu'on ait des informations sur l'ensemble du gisement ou sur les concentrés, et qu'on ne sache pas si les retors ont été utilisés ou pas, alors il est recommandé de faire un intervalle en utilisant le facteur d'absorption le plus faible et le plus élevé tel qu'on l'a montré ci-dessus pour indiquer les éventuelles variations des absorption

La quantité de Hg utilisée par unité d'or (ou d'argent) extrait varie selon les méthodes et l'équipement utilisé, mais aussi d'autres facteurs. Par exemple si le Hg est utilisé pour extraire l'or du gisement, et qu'on n'a pas recourt au procédé de récupération, alors la proportion de la quantité de Hg utilisé par rapport à la quantité d'or extrait ($Hg_{utilisé}$: $Au_{extrait}$) est > 3 : 1 (c à d qu'on utilise plus de 3 kg de Hg / 1 kg d'or obtenu). Si le Hg n'est utilisé que sur les parties concentrées (au lieu de

l'ensemble des gisements), le ratio est de 1 : 1. Si les concentrations et les cornues sont utilisées, alors la quantité de Hg utilisé est beaucoup plus faible (environ 0.001) (ONUDI, 2003). Lacerda (97) a survolé la littérature concernant les quantités de Hg consommé par kg d'or produit avec le processus d'amalgamation et a rapporté qu'au moment où de tels facteurs d'absorptions variaient rapidement, beaucoup d'entre eux tombaient dans l'intervalle de 1 à 2 kg de Hg consommé par 1 kg d'or produit.

Facteurs d'absorptions par défaut préliminaires pendant l'amalgamation

Processus	Facteurs d'absorption par défaut; kg de mercure par kg d'or produit
Extraction par le concentre et utilisation de retors (voir texte ci-dessus)	2-3

Sources: Toolkit **Tab : 43**

Estimation de mercure dans la production de l'or

Quantité de l'or produits, kg	Facteurs d'absorption par défaut; kg de mercure par kg d'or produit	Estimation de mercure dans la production de l'or, kg de Hg
60	2 -3	120 - 180

Sources: Toolkit **Tab : 44**

Il s'agit ici de considérer la quantité de mercure utilisée par kg d'or produit et qui est de 2 à 3 kgs de mercure par kg d'or soit dans le cas présent de 120 à 180 kgs de mercure.

Facteurs de distributions par défaut

Aucune des données rassemblées dans le manuel ne donne plus d'indications entre les facteurs de distributions du Hg et le milieu environnemental. La distribution dépend très probablement de l'exactitude des méthodes d'extraction utilisées, que se soit tout le gisement /boue, eau, ou seulement autour des concentrés, et si les résidus de minerais son à même le sol ou jetés dans une rivière. Les facteurs de distributions par défaut ne sont pas réels et sont seulement destinés à montrer que la véritable absorption de Hg peut se faire par ces voies.

Facteurs de distributions par défaut préliminaires pendant l'amalgamation

	Air	Eau	Sol	Produits	Déchet simple	Secteur spécifique de traitement/ élimination
Extraction de l'or avec le processus d'amalgamation	0.6	0.2	0.2	?		

Sources: Toolkit **Tab : 45**

Note : 1* La distribution montrée est basée sur un nombre très limité de base de données et fut mise en place pour signaler que les rejets par ces milieux peuvent être importants. L'actuelle distribution peut beaucoup varier à cause des conditions de production différentes, de sites caractéristiques et de types de concentration, et doit être examinée plus en détail

Estimation de rejet de mercure par voie

Voie de rejet	Quantité de mercure dans le rejet, kg /an	Facteur de distribution par voie	Quantité d'émission de mercure par voie, kg
Air	120- 180	0.6	72-108
Eau	120- 180	0.2	24- 36
sol	120 -180	0.2	24 - 36
Totale émission	120- 180		120 - 180

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 46**

5.2.3 Extraction du zinc et processus

Il n'en existe pas à Madagascar, aucune information n'est disponible.

5.2.4. Extraction du cuivre et transformation

Il n'en existe pas à Madagascar, aucune information n'est disponible.

5.2.5. Extraction de plomb et transformation

Il n'en existe pas à Madagascar, aucune information n'est disponible.

5.2.6. Extraction de l'or et transformation autres que (amalgame) du Hg

Il n'en existe pas à Madagascar, aucune information n'est disponible.

5.2.7. Extraction et transformation initiale de l'aluminium

Il n'en existe pas à Madagascar, aucune information n'est disponible.

5.2.8. Autres métaux non ferreux – extraction et transformation

Il n'en existe pas à Madagascar, aucune information n'est disponible.

5.3. Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de Hg

5.3.1. Production de ciment

Le mot " ciment " dérive du latin caementum qui signifie " pierre non taillée " ou " mortier ", le liant des maçonneries. Ce sens étymologique a donc été en partie conservé car le ciment aujourd'hui désigne uniquement les liants dits " hydrauliques ", on entend par là une matière qui durcit à l'air et sous l'eau après gâchage avec de l'eau

Les matières premières utilisées pour la production du ciment contiennent des concentrations de trace de mercure. L'origine de ce mercure vient du mercure naturellement présent dans les matières premières vierges utilisées (chaux, charbon, huile etc.), dans la teneur en mercure des résidus solides émanant des autres secteurs (ex : cendres volantes et gypse émanant de la combustion du charbon) dans lesquels la teneur en mercure peut être élevée par rapport aux matières de première fusion, et dans les déchets qui sont parfois utilisés comme combustibles dans la fabrication du ciment. L'utilisation des déchets comme matières d'alimentation peut considérablement augmenter le total des absorptions de mercure dans la production du ciment. Ces voies de rejets primaires de mercure alimentées avec les matières premières sont des rejets atmosphériques, les niveaux de traces de mercure dans le ciment produit.

Il y a deux procédés distincts en usage pour fabriquer le ciment portland : l'un est dit « par voie sèche » et l'autre, « par voie humide ».

Les principales matières premières (argile et castine) sont obtenues dans les carrières. Les matières premières sont amenées au site où elles sont mélangées, concassées et moulues pour produire la farine crue de la taille normale des particules et des propriétés chimiques. Il y a quatre principaux types de procédés pour la production du ciment :

Les procédés par voie sèche, semi humide, et humide (PNUE, 2003).

Dans le procédé par voie sèche, les matières premières sont moulues et séchées en farine crue pour alimenter le réchauffeur ou four de pré calcination (ou très rarement dans un long séchoir). Le procédé par voie sèche nécessite environ moins de 40% d'énergie que le procédé humide. Dans le procédé humide, les matières premières sont moulues dans de l'eau pour constituer des schlamms pompables, qui sont directement alimentés dans le séchoir ou d'abord dans le sécheur de schlamms (PNUE, 2003).

Le pyro traitement (traitement thermique) de la matière première est effectuée dans le séchoir, qui constitue le processus central de la production du ciment Portland (USEPA, 1997a). Le système du pyro traitement comprend deux ou trois étapes:

1) le séchage ou le préchauffage (qui est inclus dans les systèmes/types de traitement qui utilisent ce genre de séchage ou préchauffage);

2) la calcination (un procédé de chauffage dans lequel l'oxyde de calcium est formé), et ;

3) la combustion (frittage).

Le ciment portland, qui est le constituant de base du béton, est un mélange très exactement dosé de calcaire, de silice, d'alumine, de fer et de petites quantités d'autres matières, auquel on ajoute du gypse au stade de la mouture finale pour régler le temps de prise du béton. Il est constitué à 85 % environ de chaux et de silice. Le calcaire, des coquilles, la craie ou des

marnes, combinés à du schiste, de l'argile, de l'ardoise ou du laitier de haut fourneau, du silice, du sable et du minerai de fer, sont des matières souvent utilisées pour sa fabrication.

Le calcium, qui est l'élément ayant la plus forte concentration en ciment Portland est obtenu à partir d'une variété de matières premières calcaires comprenant la castine, la craie, le marne, les coquillettes, l'aragonite, et une castine impure connue sous le nom de "calcaire à ciment". Les autres matières premières comme la silicone, l'aluminium et le fer sont obtenues à partir des minerais et des minéraux, tels que le sable, le shale, l'argile et le minerai de fer. En principe, les minerais et les minéraux extraits du sol contiennent du mercure. Dans certains pays, en plus des déchets comme les cendres volantes (ex : à partir des centrales électriques) le laitier de cuivre, les cendres de pyrite et le laitier de haut fourneau sont utilisés comme matières premières.

La quantité de ciment produite par an ici à Madagascar équivaut à 400 000T/an, dont

1. 150 000T fabriqué à Antsirabe et une carrière est utilisée pour l'extraction de matières premières.

2. La deuxième usine se trouve dans le port de Toamasina ayant une capacité de production annuelle de 250 000T /an, par contre cette usine ne fait que le paquetage de ciment, les matières premières soient importées entièrement de l'extérieur.

Principaux facteurs déterminant les rejets de mercure.

Principaux rejets et milieux récepteurs dans le cas de la production de ciment

Procédé / étape	Air	Eau	Terre	Produits	Déchets banals *1	Traitement / élimination spécifique au secteur *1
Production de ciment (formation de mâchefer)	**X**			x		x
Elimination du ciment (sous forme de déchets de bâtiments ou de démolition)			x		x	x

Sources: Toolkit **Tab : 47**

Facteur d'absorption
Aperçu des données du taux d'activité et les types de facteur d'absorption de mercure nécessaires pour l'estimation des rejets de la production de ciment.

Phase cycle vie	Données taux d'activité nécessaires	Facteur d'absorption mercure
Production ciment	Tonnes métriques de ciment produit par an	g mercure/tonnes métriques dans chaque matière d'alimentation

Sources: Toolkit **Tab : 48**

Estimation de mercure dans le rejet

Facteurs préliminaires de rejet par défaut pour mercure issu de la production de ciment

Rejet	Facteurs par défaut (minima - maxima)
Facteur d'émission atmosphérique	0,1 - 6 g Hg/tonne métrique de ciment produit
Teneur en mercure du ciment produit	0,02 – 0,1 g Hg/tonne métrique de ciment

Sources: Toolkit **Tab : 49**

Estimation de rejet de mercure

Rejet	Taux d'activité, tonne métrique de ciment produit, T	Facteurs par défaut (minima - maxima), g Hg/tonne métrique de ciment	Estimation de mercure, Kg de Hg
Facteur d'émission atmosphérique	150 000	0.1 - 6	15 - 900
Teneur en mercure du ciment produit	400 000	0.02- 0.1	8 - 40

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 50**

5.3.2. Production de pâte à papier

C'était en 2004 que la production de pâte en papier s'est arrêtée complètement à Madagascar, de ce fait nous ne pouvons pas fournir aucune information là dessus.

5.3.3. Production de chaux et fours à granulat léger

Madagascar produit à l'échelle industrielle de la chaux dans la région de Vakinankarartra à Antsirabe.
L'usine est située a Ibity, à environ 25km de la ville d'Antsirabe. L'environnement immédiat du site est composé par l'usine HOLCIM (cimenterie), quelques habitations en contrebas de la colline d'implantation de l'usine, et surtout des espaces vierges sans construction.

CHAUMAD a pour activité la fabrication de chaux à partir de blocs de calcaire (cipolin). Elle produit annuellement environ 2 000 T de chaux éteinte dont la moitié est de type à chaux industrielle. C'est la meilleure qualité de chaux éteinte. Par ailleurs, elle met en vente aussi annuellement environ 200 T de chaux vive (Voir annexe I , Tab : 8)

Il faut 2 tonnes de calcaire pour produire 1 tonne de chaux

Il est à noté que CHAUMAD est la seule industrie productrice de chaud à Madagascar

La chaux est produite sous diverses formes avec une production en vrac donnant soit de l'hydroxyde de calcium soit de la chaux vive. La chaux est utilisée dans la fabrication d'acier, de pâte et de papier, ainsi que dans le traitement de l'eau, des eaux usées et des émissions des cheminées industrielles (US EPA, 1997a).

La fabrication de chaux se fait en cinq étapes principales. Notamment :

1) l'extraction en carrière du calcaire brut;

2) la préparation du calcaire en vue de sa calcination;

3) la calcination du calcaire;

4) le traitement de la chaux par hydratation; et

5) divers procédés de transfert, stockage et manutention.

Les étapes de la fabrication de chaux sont très similaires à celles de la fabrication du ciment Portland, présenté dans les précédentes sections de ce document.

Durant la calcination, la température du four peut atteindre 1820 ºC. Environ 90% de la chaux produite aux USA est fabriquée en faisant calciner du calcaire dans des fours rotatifs. Les autres types de fours à chaux sont les tourailles verticales ou fours droits, les fours circulaires annulaires à sole tournante et les fours à lit fluidisé

Consommation en eau
La consommation en eau de l'usine concerne uniquement l'opération d'hydratation de la chaux vive en chaux éteinte. Cette consommation a été estimée à 500 m3/an. CHAUMAD alimente sa citerne de stockage d'eau à partir d'une source située près du site d'implantation de l'usine. La qualité de l'eau de source est avantageuse pour l'usine puisqu'elle évite les problèmes d'entartrage des circuits, et, de plus, le traitement de la matière première (calcaire) nécessite une eau propre.

Pollution atmosphérique
La première chose qui frappe à l'entrée de l'usine est la forte pollution atmosphérique par les poussières (calcaire). En effet, aussi bien les matières premières que les déchets ont des taux de poussières relativement très importants. Cette situation est «normale» du fait de la nature des activités de CHAUMAD, mais peut être améliorée par des mesures qui seront étudiées lors de la phase d'identification de solutions.
Par contre, le risque sanitaire est évident pour les employés puisque la protection contre ces

poussières n'est ni suffisante ni effective. De plus, ces ouvriers ne bénéficient pas de visites médicales préventives régulières qui sont nécessaires pour ce genre d'activité (cf. Aspect sanitaire ci dessous).

Pollution hydrocarburée 1

La pollution hydrocarburée est générée par les opérations de purge du four de calcination. En effet, les matières premières sont calcinées au niveau de ce four au moyen du brûlage de fuel lourd qui est pompé à partir d'une citerne métallique de stockage. Quand il y a coupure de courant électrique, le pompage est bloqué et le fuel lourd n'arrive plus a être refoulé vers la citerne. Il se refroidit et bouche les flexibles d'alimentation du four. Une purge est ainsi nécessaire avant de pouvoir relancer l'opération de brûlage.

Le problème qui a été constaté est que le fuel lourd qui est purgé n'est pas réceptionné en totalité dans le fut placé sous le four à cet effet. Une quantité sensible est rejetée directement sur le sol en place, faisant penser ainsi à une forte probabilité de contamination hydrocarburée du sol

Gestion des déchets 1

Depuis environ 2 ans, la quantité de déchets nécessitant un stockage a fortement diminuée. En effet, les déchets de calcaire broyé non conforme (faible calibre) sont actuellement achetés par les opérateurs en qui demande un fort taux de calcium. Ainsi, ces types de déchets sont récupérés et valorisés presque en totalité. Pour les déchets de calcaire qui ne peuvent pas être vendus aux aquaculteurs (en cas de forte teneur en terre), ils sont stockés et mis en dépôt près de du site d'implantation de l'usine. Des maçons les récupèrent quelquefois pour la construction (enduits).

Capacité de production de l'usine

L'usine a théoriquement une capacité de production de chaux de l'ordre de 16000 *T/an.* Actuellement, la production effective atteint rarement les 8 000 *T/an.* CHAUMAD fonctionne généralement durant l'année pendant une saison qui s'étale de mars à octobre (ou au plus tard novembre).

Principaux facteurs déterminant les rejets de mercure
Principaux rejets et milieux de réception liés à la production et à la transformation d'autres matières premières

Phase du cycle de vie	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets Généraux	Traitement sectoriel spécifique/ élimination
Production	X			x		

Sources: Toolkit **Tab : 52**

Le facteur d'émission de mercure n'est pas encore très éclairci du point de vue chiffre à Madagascar, et c'est le chiffre par défaut qui existe, en conséquence il est mieux de considérer l'explication élaborée par Toolkit, ce qui donne:

Il faut 2 tonnes de calcaire pour produire 1 tonne de chaux

Le calcaire qui est transformé en chaux contient du mercure

Les facteurs moyens d'émission de mercure des fours rotatifs à charbon de l'installation canadienne et des deux installations américaines ont été combinés et ont donné un facteur

moyen global d'émission atmosphérique de mercure de 7,4 mg Hg/tonne métrique de chaux produite (US EPA, 1997a).

En 1994, il y avait 109 usines de production de chaux aux USA (US EPA, 1997a). Si l'on en croit les données de US EPA, ces 109 usines rejettent au total 37,8 tonnes métriques de mercure sur le sol, 0,1 tonnes métrique dans l'air et moins de 0,05 tonnes métriques dans l'eau. Il est dit que l'usine de chaux avec le plus grand taux d'émission aux USA émet 37500 kg dans le sol et environ 1 kg dans l'air (US EPA, 2003a, données de rejet TRI pour 2001).

Les facteurs moyens d'émission de mercure des fours rotatif à charbon de l'installation canadienne et des deux installations américaines ont été combinés et ont donné un facteur moyen global d'émission atmosphérique de mercure de 7,4 mg Hg/tonne métrique de chaux produite (US EPA, 1997a).
Après l'explication dans le Toolkit on obtient:
Le facteur d'émission atmosphérique 7.4 mg de Hg/ tonne métrique de chaux produit
Le facteur d'émission dans le sol : 2.80 g/ tonne métrique de chaux produit
Le facteur d'émission dans l'eau : .3.70 mg / tonne métrique de chaux produit
L'acquisition de ces chiffres nous permet de déduire la quantité de mercure par voie de rejet dans l'usine CHAUMAD.
Ainsi, le CHAUMAD émit 16g de mercure dans l'atmosphère, rejette 6 160g dans le sol et 8g dans l'eau, toutes ces valeurs sont l'estimation par an.
Rejet de CHAUMAD

Estimation de rejet mercure

Rejet	Taux d'activité, tonne métrique de ciment produit	Facteurs par défaut (minima - maxima), g Hg/tonne métrique de chaux produit	Estimation de mercure, g de Hg
Facteurs d'émission dans le sol	2 200	2.80	6 160
Facteur d'émission atmosphérique	2 200	0.0074	16
Facteur d'émission dans l'eau	2 200	0.0037	8

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 53**

5.4. Utilisation intentionnelle de mercure dans les procédés industriels

Actuellement, Madagascar ne possède aucune industrie chimique qui produit les matières premières citées ci-dessous. En général, il importe des matières premières chimiques de l'extérieur et n'en produit pas. En réalité, Madagascar transforme ces produits chimiques industriels en produits chimiques de consommation.

5.4.1. Production de chlore et de soude caustique par technologie mercurique

Dans les installations de fabrication de pile à l'oxyde mercurique, du mercure élémentaire est utilisé comme électrode liquide dans un procédé électrolytique destiné à la production de chlore et d'hydroxyde de sodium (NaOH) ou d'hydroxyde de potassium (KOH) avec du chlorure de sodium (l'électrolyse sépare le sel, NaCl). L'Hydrogène est aussi fabriqué comme produit dérivé. Le procédé est souvent appelé procédé de la "pile à l'oxyde mercurique". Notons que deux autres méthodes (exemptes de mercure) sont également très utilisées: le procédé à membrane et le procédé au diaphragme. La part de la capacité nationale de production basée sur le procédé de la pile à l'oxyde mercurique varie d'un pays à l'autre, et d'une façon générale tend à la baisse dans plusieurs pays.
Dans beaucoup de pays les industries se sont engagées à ne pas baser les installations de production de chlore et de soude caustique sur le procédé de fabrication de pile à l'oxyde mercurique et dans certains pays/régions la reconversion/fermeture des installations de fabrication de pile à l'oxyde mercurique est envisagée.

5.4.2. Production de monomère de chlorure de vinyle avec (HgCl2)

Deux procédés sont utilisés pour fabriquer le chlorure de vinyle: le procédé à l'acétylène utilise du chlorure de mercure catalysé avec du granulé de carbone et l'autre est basé sur l'oxy-chloration de l'éthylène (sans usage de mercure).

5.4.3. Production d'acétaldéhyde avec du (HgSO4) comme catalyseur

Le sulfate mercureux peut être utilisé dans la production d'acétaldéhyde, malgré l'existence d'un procédé alternatif exempt de mercure

5.4.4. Autres productions de produits chimiques et de polymères

Des rejets peuvent être causés par la production de polyuréthane. Aux USA, dans le passé, les catalyseurs utilisés dans la production de polyuréthane étaient, constitué de composés phényl-mercurique mais peut d'installations utilisent présentement

5.5. Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure

5.5.1. Thermomètres

Le mot "thermomètre" s'applique aux instruments servant à mesurer la température. Il en existe plusieurs types, pour une multitude d'usages, et ils se trouvent dans les maisons, les laboratoires, les installations médicales, les usines et les écoles. Traditionnellement, le mercure est utilisé dans les thermostats en raison de sa capacité à se dilater et à se contracter constamment en fonction de la température.
Le mercure peut être présent dans les thermomètres pour la fièvre, les thermomètres aux bas, les thermomètres scientifiques, les thermomètres industriels, et les thermomètres à cuisson. Les thermomètres contenant du mercure sont faciles à identifier par la couleur du liquide dans le tube capillaire.

- **Les pyromètres** servent à mesurer la température des matières extrêmement chaudes dans les applications de fonderies ainsi que la température des gaz d'échappement des grands moteurs

- Les thermomètres industriels sont couramment retrouvés dans les salles mécaniques. Les usages courants comprennent le contrôle des conditions climatiques dans les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation (CVC).

- Les thermomètres de laboratoire sont utilisés dans des laboratoires afin de mesurer la température. Ils sont le plus précis lorsqu'ils sont submergés en partie ou complètement dans le milieu dont on mesure la température. En raison du coût éventuel du nettoyage et du risque pour les usagers en cas de bris, le thermomètre de laboratoire au mercure est progressivement éliminé de nombreux établissements éducationnels et de laboratoires

- Les thermomètres médicaux permettent de mesurer la température du corps humain, y compris les températures buccale, rectale ou auxiliaire (aisselles). Les thermomètres médicaux sont courants dans les maisons et les établissements médicaux, mais la vente de thermomètres médicaux contenant du mercure diminue à mesure que les solutions de rechange deviennent de plus en plus populaires.

Le nombre de thermomètres utilisés en 2005 ici à Madagascar a atteint la valeur de 22 436, les 51.60% de ceux-ci étant à lecture directe, en 2006 cette valeur a été de 22 798, dont les 48.30% étaient à lecture directe (Voir annexe I , Tab : 9)

Selon la statistique obtenue auprès des importateurs de thermomètres, les 90% sont destinés pour la médecine, les 7% pour les industries, et les 3% pour les laboratoires, si on fait donc la moyenne, des chiffres comme celles du tableau ci-dessous ont été obtenues. (Voir annexe I , Tab : 10)

Thermomètres au mercure
Les thermomètres au mercure ont traditionnellement été utilisés le plus souvent pour mesurer les moyennes de température. De nos jours ils sont de plus en plus supplantés par des thermomètres électroniques et d'autres types, mais le niveau de substitution varie probablement d'un pays à l'autre.

Selon l'explication fournie par les vendeurs, ce sont surtout les thermomètres à mercure qui sont les plus employés dans les industries, tandis que dans les hôpitaux, les 80% seulement

sont à mercure. Madagascar en tout cas importe chaque année plus de 4 000 thermomètres électroniques.
Spécialement pour le cas de Madagascar, 18 000 thermomètres à mercure par an ont été utilisés dont les 88% sont presque destinés pour les soins. (Voir annexe I , Tab : 11)

La majorité des utilisations demeurent encore peut être l'emploi des thermomètres médicaux (température du corps à l'hôpital, dans les ménages, etc.), des thermomètres utilisés pour détecter la température ambiante, ceux utilisés dans les laboratoires chimiques, et pour le contrôle de certaines machines (gros moteurs diesel) et équipements industriels.
En parlant de leur origine, pour le cas en 2006 les 49 % provenaient de Chine, les 31 % de France, et les 13% de Belgique. Suite au code douanier, la connaissance des chiffres exacts de type de thermomètres par pays s'avère difficile, cela requiert une enquête approfondie de la connaissance de ceux-ci. (Voir annexe I , Tab : 12)

Principaux facteurs déterminant les rejets.

Phase du cycle de vie	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets généraux	Traitement élimination
Utilisation	X	X	x			
Elimination	X		X		X	x

Sources: Toolkit **Tab : 58**

Utilisation
Puisque les thermomètres sont scellés, les rejets de mercure n'interviennent pas au cours de l'utilisation des thermomètres, à moins que le thermomètre ne se casse ou ne se fissure. Comme le montre les pourcentages de cassure estimés plus loin dans ce chapitre.
Suite aux explications avancées par les employés des hôpitaux, ici à Madagascar, 30 % environ subissent les cassures

Elimination
Certains thermomètres contenant du mercure peuvent être recyclés et le mercure recyclé sera utilisé en vue d'un usage ultérieur. Cependant, un grand pourcentage est éliminé avec les déchets solides de la municipalité, les déchets médicaux, les déchets dangereux ou éventuellement d'autres types de méthode d'élimination des déchets (brûler des barils, déversement informel, eaux résiduaires, etc.) (Barr, 2001). La portée de chacune de ces méthodes d'élimination varie sans doute considérablement d'un pays à l'autre.

Traitement des informations relatives au mercure
Programme des données du taux d'activité et de l'ensemble des facteurs de mercure nécessaire à l'estimation des émissions provenant des thermomètres à mercure

Phase du cycle de vie	Données du taux d'activité nécessaire	Facteur quantitatif de mercure
Utilisation	Nombre de thermomètres à mercure consommés par année, par type et secteur	g de mercure par thermomètre fourni, par type et par secteur
Elimination	Nombre de thermomètres consommés par années, par type et secteur	g de mercure par thermomètre fourni, par type et par secteur

Sources: Toolkit **Tab: 59**

Facteur d'absorption
En faisant suite aux données du tableau tiré du Toolkit, c'est en France seulement qu'on trouve le plus d'importation, des données concernant le taux de mercure ont été fournies. Pour les cas de l'Union Européenne, des Etats-Unis, du Canada, l'importation est néanmoins réduite. (Voir annexe I , Tab : 13)

Le facteur d'absorption par défaut a été utilisé, suite à l'ignorance des détails par pays exportateur de thermomètres.

Facteurs d'absorption de mercure par type de thermomètre, par défaut

Type de thermomètres	Quantité de mercure (g Hg/article)
Thermomètres médicaux	0.5-1.5
Thermomètres industriels et pour cas spécifique (e.g. contrôle d'engins marins)	5-200
Divers thermomètres en verre avec Hg, incl. pour laboratoires	1-40

Sources: Toolkit **Tab : 61**

Facteurs de rejet par défaut existant dans la distribution du mercure
Concernant l'élimination, les rejets dépendent énormément de la gestion des ordures. En pratique, dans chacune des secteurs où les thermomètres à mercure sont utilisés, et les facteurs par défaut indiqués ci-dessous sont des simplifications destinés à signaler les quantités substantielles de mercure, et peuvent se perdre de par ces chemins connus, une quantification des chemins pris par ces déchets dans chaque secteur du pays donnera une image plus exacte des rejets de mercure de ce groupe de produit. Au cas où aucune donnée quantitative exacte ne serait disponible, les facteurs de distribution indiqués sur le tableau ci-dessous peuvent être utilisés.

Aucune donnée concernant la quantification de rejets de mercure par voie.n'est encore disponible à Madagascar, ainsi, on se sert celle avancée par Toolkit.

Notons aussi que dans les facteurs de rejet par défaut de distribution mentionnés ici, les dépôts informels ou l'incinération des déchets sont une cause directe de dégagements vers l'air, la terre et l'eau

Facteurs Préliminaires de distribution de mercure par défaut relatifs a l'utilisation et l'élimination des thermomètres

Phase dans le cycle de vie	Facteurs de rejet par défaut dans de distribution part d'absorption Hg				
	Air	Eau	Terre	Déchets banals	Secteurs spécifiques traitement/ élimination
Presque pas de ramassage séparé des thermomètres. L'absence de ramassage ou le ramassage informel sont une pratique courante	0.2	0.3	0.2	0.3	0

Sources: Toolkit **Tab : 62**

Quantité de déchets de mercure dans le thermomètre à éliminer
La quantité de mercure dans le thermomètre à éliminer est en fait entre 21,663 - 476,577 kg

Estimation de rejet de mercure

Phase du cycle de vie	Données du taux d'activité nécessaire			Facteur quantitatif de mercure,	Estimation de mercure, kg de Hg
	2005	2006	A éliminer		
Utilisation		**18 694**	**5 608**		**5,062-111,386**
Thermomètres médicaux		*16 414*	*4 924*	*0.5-1.5*	*2,462 - 7,386*
Thermomètres industriels		*1 596*	*479*	*5-200*	*2,395 - 95,800*
Thermomètres de laboratoires		*684*	*205*	*1-40*	*0.205 - 8,200*
Elimination	**18 398**				**16,601 - 365,19**
Thermomètres médicaux	16 154			0.5-1.5	8,077- 24,231
Thermomètres industriels	1 570			5-200	7,850 - 314
Thermomètres de laboratoires	674			1-40	674 - 26,960
Total	**18 398**		**5 608**		**21,663- 476,577**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 63**

Si la quantité de mercure trouvée dans les déchets de thermomètres est estimée entre 21 663 - 476 577, par voie de rejet, son émission se catégorisera comme suite:

Estimation de rejet de mercure par voie

Voie de rejet	Facteur de distribution par voie	Quantité d'émission de mercure, kg
Air	0.2	4,333 - 95,315
Eau	0.3	6,499 - 142,973
Terre	0.2	4,333 - 95,315
Déchets banals	0.3	6,499 - 142,973

Sources: sur la base de Toolkit **Tab: 64**

L'émission dans l'air et dans la terre a atteint la valeur entre 4,333- 95,315 kg par an, et celle dans l'eau et dans les déchets banals entre 6,499 - 142,973 kg / an,

5.5.2. Interrupteurs et relais électriques à mercure

Le mercure a toujours été utilisé (et continue de l'être) dans une variété d'interrupteurs et relais électriques. Cependant, l'état ou l'étendue des substances de substitution varient probablement d'un pays à l'autre. En plus, hormis l'état des substances de substitution, les interrupteurs et relais à mercure seront encore présents dans les années à venir à cause de la longue durée de vie de ces articles. Cette sous-catégorie représente un groupe très diversifié de produits aussi bien pour les différences.
Les interrupteurs sont des dispositifs servant à régler le débit d'électricité. Lorsqu'ils sont ouverts, ils permettent au courant de circuler et lorsqu'ils sont fermés, ils l'empêchent de passer. Les interrupteurs à mercure peuvent servir à régler le débit d'électricité en fonction de la pression, de la température ou de la position.

Certains interrupteurs mécaniques et sensibles à la température peuvent contenir du mercure. Des exemples typiques sont les interrupteurs de lampes de capot et de coffre des automobiles fabriquées avant l'an 2000, les interrupteurs au mur, les ouvre porte de garage, les couvercles de sécheuses, les thermostats, les fours à micro-ondes, les capteurs de proximité ou les capteurs de position dans les fers à repasser et les radiateurs indépendants, les pompes de puisard et les pompes de soute.

Un interrupteur à mercure moyen peut contenir jusqu'à trois grammes de mercure, alors que les interrupteurs de grande taille peuvent en contenir jusqu'à 70 grammes. Souvent, les articles électroniques sans mercure sont disponibles. Les interrupteurs à mercure se trouvent également dans les thermostats d'usage courant. Le mercure se trouve également dans les interrupteurs des appareils de cuisson, notamment l dans les cuisinières à gaz et les cuisinières électriques ainsi que dans les autres appareils de cuisson.

En voici les types d'interrupteurs qui existent et qui renferment un taux de mercure.
1. Les interrupteurs à bascule sont idéals pour les appareils et les applications de surveillance et de contrôle.

2. Les interrupteurs à flotteur surveillent le niveau du liquide. Les interrupteurs à flotteur sont le plus souvent utilisés dans les pompes de puisard. Ils se trouvent également dans les pompes de cale, les chaudières, les usines de traitement des eaux usées et les postes de pompage

3. les pressostats ont été utilisés dans les systèmes de chauffage, ventilation et climatisation (CVC), les instruments médicaux, l'industrie automobile (les systèmes de freinage antiblocage), les appareils ménagers et un éventail d'applications diverses (par exemple, les pompes à incendie, les épurateurs et les machines-outils)

4. Les thermo contacts sont employés dans les chauffe-plats, les chaudières à eau chaude, les fours, les stérilisateurs, les moulurières, les échangeurs de chaleur, les étiqueteuses, les bains marie, les thermo scelleuses, l'équipement de réfrigération, l'équipement de ventilation, les systèmes d'alarme, les roulements, les éclateuses de maïs, l'estampage à chaud, les fontaines d'eau, les distributeurs automatiques, les friteuses et les textiles.

5. Les relais mouillés à anches sont utilisés dans une gamme d'applications d'interrupteurs et se trouvent dans les ordinateurs, les machines de bureau, les systèmes de commande de machines outils ainsi que dans l'équipement de laboratoire.

Les contacteurs de déplacement du mercure et les contacteurs auxiliaires sont idéals pour les milieux néfastes tels que les environnements ambiants corrosifs, sales et humides où il existe un débit à courant élevé. En général, ces appareils servent à contrôler des circuits électriques.

Consommation de l'interrupteur à Madagascar.
Si on estime en nombre tous les outils qui possèdent des interrupteurs ou bien des relais consommés par les Malagasy en 2005 et en 2006 ils étaient respectivement de 2 805 423 et 2 135 508, les relais sont les plus utilisés dans ce cas étant donné qu'ils représentent les 74% et 68%, ensuite les appareils d'éclairage, 6.39% et 8.09%, dernièrement les pompes à des pourcentages de 7.60 et 7.50%. (Voir annexe I , Tab : 14)

En terme de poids, seulement les poids bruts qu'on a pu donné, mais les poids réels des interrupteurs dans chaque appareil n'étaient pas possibles à obtenir. (Voir annexe I , Tab :15)

En ce sens, l'inventaire spécifique est recommandé si on veut réellement connaître un à un le poids de l'interrupteur dans chaque appareil.

Néanmoins, suite aux explications données par Toolkit, afin d'effectuer l'estimation, il est mieux de faire le calcul à partir des poids des interrupteurs et des relais, ainsi, il a été constaté que celle-ci n'est pas possible. Et si on considère ces chiffres, la méconnaissance de la durée de vie d'un interrupteur est encore un autre obstacle.

Désignation	**2005**	**2006**
Consommation de mercure déclarée pour les interrupteurs et relais, kg/année	Nd	Nd
Population, millions	17,4	17,9
Consommation annuelle de mercure en interrupteurs et relais en g par habitant	Nd	Nd

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 67**

Facteurs principaux déterminant les émissions et les rejets de mercure
Comme pour le cas d'autres produits contenant du mercure, des émissions peuvent se produire dans les cas suivants :

1) Dans la production d'interrupteurs à mercure et relais (vers l'air, l'eau et le sol) dépendant de la proximité des unités de production, et des procédures en vigueur sur le lieu même de travail des unités de production;

2) suite à une cassure ou perte provenant des interrupteurs (vers l'air, l'eau, et le sol) pendant l'utilisation de ces objets; et

3) pendant l'élimination des produits contenant des interrupteurs (ou des interrupteurs eux mêmes) après leur utilisation (directement vers le sol ou l'endroit de l'ensevelissement et par conséquent vers l'eau et vers l'air), le tout dépendant énormément de l'efficacité des techniques et procédures de collectes d'ordures (COWI, 2002).

En général, Madagascar ne produit pas d'interrupteurs.

Principaux moyens d'émission et de rejet pendant la durée de vie des interrupteurs et relais à mercure

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Terre	Produits	Déchets généraux	Secteur spécifique traitement/ élimination
Utilisation	x	x	x			
Elimination	X		X		X	X

Sources: Toolkit **Tab : 68**

Utilisation: Puisque le mercure est contenu dans une ampoule de verre bien scellée dans l'appareil, il ne peut pas y avoir d'émission pendant une utilisation normale Une fois l'interrupteur cassé, le mercure se répand partout : air , terre, et eaux usées. Il arrive aussi que des interrupteurs cassés soient collectés avec les déchets solides, on les mettra dans la catégorie 'élimination'. L'étendue des émissions de chaque 'chemin' dépend des procédures de nettoyage et autres facteurs.

Elimination : Compte tenu de la longue durée de vie des équipements et de la diminution sensible de la consommation en interrupteurs pendant ces dernières années dans certains pays, il est indispensable de pouvoir obtenir des données relatives à la consommation passée. Afin de déterminer la quantité de mercure contenue dans les équipements jetés dans les déchets, une étude aux Etats Unis a estimé que les interrupteurs à contact à base de mercure, utilisés dans les bâtiments (e.g. les interrupteurs muraux et ceux dans les thermostats) durent parfois 30 à 50 années, et souvent on ne les élimine que quand les bâtiments sont rénovés ou démolis. Les interrupteurs et les relais dans les équipements électriques/électroniques et les voitures sont souvent éliminés lorsque les équipements ou voitures sont eux-mêmes éliminés et la quantité éliminée aujourd'hui reflète la consommation d'il y a 15 à 20 années.

Estimation annuelle de mercure consommé

population, 2005	population, 2006	Facteurs d'émission par; g de mercure consomme par habitant, par année; (fin décroissante – fin croissante) g de Hg / par Hab/ an	Mercure consommé annuellement, Kg de Hg / an 2005	Mercure consommé annuellement, Kg de Hg / an 2006
17 438 240	17 941 964	0.02 - 0.25	349 - 4 370	359 - 4 485

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 69**

Facteurs de distribution par défaut des émissions de mercure

Notons que sur les facteurs de distribution des émissions de mercure dont on a fait mention ici, il a été important de quantifier les dépôts à ciel ouvert et l'incinération d'ordures parmi le lot de causes d'émissions directes vers l'air, la terre et l'eau. Il faut éviter de compter deux fois, au cas où les estimations d'émissions de mercure sont faites séparément pour les dépôts d'ordures et l'incinération de déchets.

Facteurs préliminaires de distributions par défaut des émissions de mercure pour l'utilisation et l'élimination des interrupteurs et des relais électriques et électroniques, les contacts et les relais

Phase dans le cycle de vie	Facteurs de distribution de rejet par défaut, part d'émission en Hg				
	Air	Eau	Terre	Déchets généraux	Secteur spécifique traitement/ élimination
Presque pas de collecte séparée des interrupteurs. Presque toutes les ordures subissent une collecte généralisée et publique	0.1		0.1	0.8	

Sources: Toolkit **Tab : 70**

Suite à cette estimation donc, les Malagasy consomment 279 - 3 496 kg par an.

Estimation de mercure par voie de rejet

Voie de rejet	Facteur de distribution par voie	Quantité d'émission de mercure, Kg
Air	0.1	35 - 437
Terre	0.1	35 - 437
Déchets généreux	0.8	279 - 3 496

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 71**

5.5.3. Sources de lumière à mercure

Le mercure est utilisé en petites quantités par lampe sur une variété de lampes, aussi bien dans les lampes à tubes fluorescents que dans les lampes fluorescentes compactes (CFLs) qui sont les plus utilisées (COWI, 2002). Approximativement 95% des lampes à mercure utilisées aux Etats Unis sont des lampes avec tubes de lumière fluorescente linéaire (NESCAUM, 1998). Le reste sont des fluorescents compacts ou lampes spécialisées (telles que les lampes à l'halogénure métallique, lampes à vapeur de mercure, lampes à sodium haute pression, et lampes néon) qui sont spécialement fabriquées pour une utilisation commerciale ou municipale, tel que l'éclairage public (NJ MTF, 2002). Certains producteurs ont réussi à accomplir un progrès réel afin de réduire la quantité de mercure par lampe, à un taux de facteur 10 sur les nouvelles lampes à mercure, comparées aux types traditionnels. Cependant, on trouve toujours des variétés de lampes avec un taux de mercure élevé sur le marché; des lampes vendues en grande quantité car elles sont moins chères que les nouvelles lampes avec un taux de mercure moindre. On ne trouve pas encore sur le marché des lampes sans mercure, qui garantit la même économie d'énergie, pourtant les chercheurs travaillent sur le projet (COWI, 2002). D'autres sources de lumière qui contiendraient du mercure sont les lampes spéciales pour photographes, lampes pour analyses chimiques (lampes spectrométriques pour absorption atomique), lampes pour stérilisation ultraviolet, et les lampes de signalisation pour écrans plats d'ordinateurs (et aussi pour téléviseurs).

Ci dessous les catégories de lampes estimées renfermant du mercure et leur utilisation effective

1. Les tubes fluorescents en U sont utilisés dans les appareils électroménagers, les plafonniers et les vitrines. Ils sont utiles quand une lumière fluorescente est recherchée mais que l'espace disponible est trop restreint pour les lampes linéaires traditionnelles.

2. Les fluorescents compacts sont souvent utilisés comme substituts aux lampes à incandescence traditionnelles dans l'industrie hospitalière, les bureaux et les systèmes d'éclairage à domicile.

3 En général, les lampes fluorescentes servent à illuminer les bureaux, les magasins, les entrepôts, les coins de rues et les maisons

4. Les lampes halogénures servent à éclairer les terrains de sport et d'autres endroits où une lumière très claire est nécessaire.

5. Les lampes à lumière mixte servent de substituts aux systèmes à incandescence dans un éventail d'applications. Les lampes à lumière mixte énergétivores sont des appareils à combustion lente (jusqu'à 20 000 heures) et sont idéals pour les applications d'éclairage en hauteur telles que les usines, les ateliers de réparation, les rues, les façades d'immeubles, l'éclairage de sécurité, les panneaux d'affichage et les arènes. Les modèles plus petits de tension plus faible sont convenables pour les écoles, les magasins et les lampes d'étalage

6. Les lampes à vapeur de sodium consistent en des lampes à décharge à haute intensité (DHI) qui sont économiques et qui sont utilisées pour l'éclairage de voies publiques, l'éclairage général et l'éclairage de parcs de stationnement.

7. Les lampes à vapeur de mercure se retrouve souvent dans plusieurs applications de lampes à décharge à haute intensité (DHI). Elles servent de lampadaires de ferme, de voies publiques, d'éclairage général et de parcs de stationnement

Consommation en lampe
A propos de la consommation en lampes, Madagascar a consommé jusqu'à 2 693 442 en 2005 et 5 044 848 en 2006, dont 49.88 % et 66.36% sont respectivement des lampes et des tubes à décharges, ensuite 45 et 33 % des lampes et tubes incandescences. (Voir annexe I , Tab : 16)

Facteurs d'absorption de mercure par défaut
A cause de la non acquisition des informations en provenance des pays producteurs de lampes, nous sommes obligé de considérer les facteurs d'absorption par défaut.

Facteurs **Préliminaires** d'absorption de mercure par défaut, par type de source de lumière

Type de source de lumière	Quantité de mercure dans la source de lumière, mg Hg/article (min - max)
Lampes à l'halogénure métallique	0
Lampes sodium haute pression	0
Tubes fluorescents	10
Lumière UV pour bronzage	5 - 25

Sources: Toolkit **Tab : 72**

Quantité de mercure dans la lampe
Il a été connu qu'en 2006, la quantité de Hg éliminée a atteint la valeur de 1.324 - 3,133 Kg.

Estimation de quantité de mercure, année 2005

Type de source de lumière	Taux d'activité	Quantité de Hg dans la source de lumière, mg Hg/article	Quantité de Hg, kg, 2005
Tubes fluorescents (2 bouts)	116 607	10	1,166
Lumière UV	79	5 - 25	0,158 - 1,975
Total	116 686		1,324 - 2,133

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 73**

Estimation de quantité de mercure , Année 2006

Type de source de lumière	Taux d'activité	Quantité de Hg dans la source de lumière, mg Hg/article	Quantité de Hg, kg 2006
Tubes fluorescents(2 bouts)	70 215	10	0,702
Lumière UV	108	5 - 25	0,216-2,700
Total	70 323		0,918 -3,402

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 74**

Facteurs de distribution des rejets de mercure par défaut
Puisqu'il n'y a que de petites quantités de mercure émises vers l'atmosphère en provenance des lampes brisées par les utilisateurs, la plupart du mercure provenant de ces lampes brisées est éliminée de par les déchets, on n'a pas pu définir les facteurs de distribution des rejets de mercure par défaut pendant la phase d'utilisation.

S'agissant de l'élimination, les rejets dépendent énormément du système de gestion des ordures en vigueur dans chacun des secteurs où les thermomètres à mercure sont utilisés, et les facteurs par défaut ci dessous ont été des simplifications faites pour signaler que des rejets substantiels de mercure peuvent suivre chacun des chemins mentionnés.

Notons que dans les facteurs de rejet par défaut de la distribution du rejet de mercure mentionnés ici, les dépôts à ciel ouvert, ou l'incinération des ordures, sont considérés comme des émissions directes vers l'air et la terre.

Les facteurs de rejet par défaut de la distribution liés a la production, la consommation et l'élimination des sources de lumière

Phase de cycle de vie	Facteurs de distribution de rejet, part de rejet Hg				
	Air	Eau	Terre	Déchets généraux	Secteur spécifique traitement/ élimination
Presque pas de collecte séparée pour la lampe. Collecte informelle ou inexistante des déchets généraux.	0.3		0.3	0.4	

Sources: Toolkit **Tab : 75**

Estimation de mercure par voie de rejet

Voie de rejet	Quantité de mercure dans le rejet, g /an	Facteur de distribution par voie	Quantité d'émission de mercure , kg
Air	1,324 - 2,133	0.3	0,397- 0.640
Terre	1,324 - 2,133	0.3	0,397- 0.640
Déchets généreux	1,324 - 2,133	0.4	0.530 - 0.853

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 76**

Le taux de mercure émis par voie de rejet par an est de 1,324 - 2,133 Kg après usage des lampes, dont 30% ont été respectivement l'élimination dans l'air et dans la terre, et les 40% restant se trouvaient dans les ordures.

5.5.4. Batteries et piles électriques a mercure

L'utilisation du mercure dans différents types de batteries, l'un des produits avec mercure les plus utilisés, a été considérable. Le mercure a été surtout ou peut être uniquement utilisé dans la fabrication des premières batteries.

Les piles à l'oxyde de mercure, celles à l'oxyde d'argent et les piles bouton sont les piles contenant du mercure les plus communes. L'utilisation de mercure dans les piles alcalines a été éliminée, sauf dans les piles bouton.

En général, les piles contenant du mercure consistent en des piles bouton qui se trouvent dans les montres-bracelets, les appareils auditifs, les calculatrices et divers types d'applications dans les laboratoires, les hôpitaux ainsi que les installations militaires et commerciales

Production de piles à Madagascar. (Source : SIPED)

L'établissement est situé dans la Zone Ankorondrano sur le coté Est de la route des hydrocarbures et dont la façade Est est longée par un collecteur des eaux usées. L'entreprise SIPED a pour activité la fabrication de piles électriques. Ces piles sont constituées d'une capsule de Zinc, d'une masse électrolytique, d'une électrode en carbone et d'un enrobage en polyéthylène. La masse électrolytique est un mélange de noir d'acétylène, d'oxyde de manganèse et d'oxyde de zinc (tous trois poudreux), de chlorure d'ammonium et d'une solution de chlorure de zinc.

Les capsules de zinc sont formées sur site au moyen de presses hydrauliques.
Le site dispose en outre d'une station-service à usage interne.
Le site est traversé par un canal (nommé canal Siped) qui se déverse dans le marais Masay. Ce canal qui à l'origine provenait de la zone industrielle située de l'autre coté de la route des hydrocarbures (à l'Ouest) a été muré à l'occasion de la pose du collecteur de la route des hydrocarbures en 1992

Désormais, ce canal débute à la limite Ouest du site SIPED, Il reçoit les eaux usées de Tana Clean et de New Print en amont de l'usine SIPED, Il est comblé de vase avec un développement de végétation en aval de l'usine. Ce canal reçoit les eaux du quartier d'Ankorondrano (et donc les eaux de Comadis)
La production se fait par chaîne de montage.
En moyenne, 24 millions de piles électriques sont produites annuellement.

Comme matières premières, SIPED utilise : 1 710 t par an dont

- 206 t de chlorure d'ammonium par an.
- 63 t de chlorure de zinc par an,
- 689 t de manganèse par an,
- 91 t de noir d'acétylène par an,
- 1 7 t d'oxyde de zinc par an,
- 204 t de polystyrène par an,
- 322 t de pastilles de zinc par an,
- 30 t de rouleaux de cartons par an,
- 78 t de rouleaux de fer blanc par an
- et 24 millions de crayons carbones par an

Les autres produits utilisés sont le gasoil et l'essence comme carburant, l'essence pour l'humectation des capsules (collage), l'huile de presse pour la production des capsules de zinc, l'huile moteur pour l'entretien des machines, et des détergents pour le lavage des sols et des véhicules.

Bien que petites, les piles représentent la part la plus polluante de nos déchets, en raison de leur forte teneur en métaux lourds. D'après les matières premières utilisées, SIPED produit des piles Zinc carbone ou Chlorure de zinc contenant de mercure et du cadmium

Consommation de piles à Madagascar

A part la fabrication de pile, Madagascar se contente aussi d'importer, il consommait 4 940T en 2005, dont les piles et batteries de piles électriques au bioxyde de manganèse 118 T, les piles et batteries de piles électriques a l'oxyde de mercure 1. 65 T, 0.439 T les piles et batteries de piles électriques a l'oxyde d'argent, 0.850 T les piles et batteries de piles électriques au lithium, environs de 1 712 T les piles et batteries de piles électriques a l'air- zinc et autres piles et batteries de piles électriques 3 107 T ' (Voir annexe I , Tab : 17)

Facteurs principaux qui déterminent les absorptions et rejets de mercure

Facteurs principaux qui déterminent les voies de réception dans le cycle de vie des batteries avec le mercure

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Land	Produits	Déchets Généraux	Secteur spécifique traitement/Elimination
Production	X	X		X	X	
Utilisation						
Elimination	X		X		X	X

Sources: Toolkit **Tab : 78**

Facteur d'absorption par défaut

Quantité de mercure dans les piles

Type de pile consommés	2005			2006		
	Taux d'activité Kg/an	Teneur en Hg Kg/ T	Quantité de Hg émis	Taux d'activité Kg/an	Teneur en Hg Kg/ T	Quantité de Hg émis
piles et batteries de piles électriques au bioxyde de manganèse	117 951	0,25	29 488	121 018	0,25	30 255
piles et batteries de piles électriques a l'oxyde de mercure	1 647	320	527 040	99 305	320	31 777 600
piles et batteries de piles électriques a l'oxyde d'argent	439	4	1 756	9	4	36
piles et batteries de piles électriques au lithium	850	5	4 250	1 432	5	7 160
piles et batteries de piles électriques a l'air- zinc	1 712 439	12	20 549 268	1 736 875	12	20 842 500
autres piles et batteries de piles électriques	3 106 682	0,25	776 671	3 484 884	0,25	871 221
Total	4 940 008		21 888 472	5 443 523		53 528 772

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 79**

Facteur d'absorption par défaut

Type de pile produit	Teneur en Hg Kg/ T
piles et batteries de piles électriques a l'air- zinc	12

Sources: Toolkit **Tab : 80**

Quantité de mercure dans les piles

Type de pile produit	Taux d'activité Kg/an	Teneur en Hg Kg/ T	Quantité de Hg émis
piles et batteries de piles électriques a l'air- zinc	1 710 700	12	20 528 400

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 81**

Facteurs de distribution de Hg par défaut

A noter que les facteurs d'absorption pour la production de batteries ne sont importants que pour les pays ayant une production à usage domestique. Actuellement, les achats de Hg pour la production représentent l'essentiel des absorptions de Hg (dont une partie se perd pendant la production), mais on peut évaluer à partir des concentrations dans les batteries quand on les combine aux données sur les volumes de production.

Facteurs de distribution par défaut dans la production de batteries et l'élimination

Cycle de vie	Facteurs de distribution par défaut, part d'absorption de Hg				
	Air	Eau	Sol	Déchet	Secteur de traitement/ élimination
Production	0.005	0.005	?	?	0.01
Collecte séparée de pile inexistante ou très peu répandue. Collecte inexistante ou informelle et traitée en simple déchet	0.25		0.25	0.5	

Sources: Toolkit **Tab : 82**

Estimation de rejet par voie pendant la production

Voie de rejet	Quantité de mercure dans le produit, g /an	Facteur de distribution par voie	Quantité d'émission de mercure par voie, g
Air	20 528 400	0.005	102 642
Eau	20 528 400	0.005	102 642
Produits	20 528 400	0.98	20 117 832
Traitement et élimination	20 528 400	0.01	205 284
Totale émission	20 528 400		20 528 832

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 83**

Estimation de rejet par voie pendant l'élimination

Voie de rejet	Quantité de mercure dans le rejet, g /an	Facteur de distribution par voie	Quantité d'émission de Hg par voie, g
Air	21 888 472	0.25	5 472 118
sol	21 888 472	0.25	5 472 118
Déchets généreux	21 888 472	0.5	10 944 236
Totale émission	21 888 472		21 888 472

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 84**

Résumé

Voie de rejet	Quantité d'émission de mercure par voie, g
Air	5 574 760
Eau	5 472 118
Sol	11 046 878
produits	20 117 832
Déchets généreux	205 284
Totale émission	42 416 872

Sources: sur la base de Toolkit **Tab: 85**

5.5.5. Biocides et pesticides

Un cas majeur d'utilisation des composés de mercure comme biocide a été le traitement des semences. L'utilisation de grains de semences traitées à base de mercure, pour une production destinée à la fabrication de pain a été la cause.

Utilisation des pesticides et désinfectants

Désignation	**Quantité (kg)**	**Quantité (kg)**
pesticides et désinfectants	1.454 500	2.020.700

Source: profil national 2008 **Tab : 86**

Principaux facteurs déterminant les rejets de mercure

Principaux rejets et milieux de réception au cours du cycle de vie des fongicides et pesticides contenant du mercure.

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets généraux	Traitement spécifique au secteur /élimination
Usage (pesticides)	X	X	X			
Elimination			X			

Sources: Toolkit **Tab : 87**

Facteur préliminaires par défaut pour l'absorption de mercure dans biocides

Matériel	Facteurs d'absorption par défaut; g Hg/tonne métrique de biocides; (bas - haut)
Biocides	300 - 5000

Sources: Toolkit **Tab : 88**

Quantité de mercure dans les pesticides

Cycle de vie	Taux d"activité,T	Facteurs d'absorption par défaut; g Hg/tonne métrique de pesticide;	Quantités de mercure dans les pesticides, g
utilisation	2. 020	300 - 5000	606 - 10 100

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 89**

Facteurs par défaut pour la distribution des rejets de mercure

Les facteurs par défaut pour la distribution des rejets de mercure utilisé dans la peinture, comme nous l'avons décrit ci-dessus, sont basés sur des estimations faites par Bass (2001).

Facteurs préliminaires par défaut pour la distribution des rejets de mercure utilisé

Phase de cycle de vie	Facteurs de distribution des rejets, part d'absorption de Hg				
	Air	Eau	Sol	Déchets généraux	Traitement spécifique au secteur / élimination *1
Utilisation de pesticide	0.92	0.05	0.03		

Sources: Toolkit **Tab : 90**

Estimation de rejet par voie pendant l'utilisation

Voie de rejet	Quantité de mercure dans le rejet, g /an	Facteur de distribution par voie	Quantité d'émission de mercure par voie, g
Air	606 - 10 100	0.92	558 - 9 292
Eau	606 - 10 100	0.05	30-505
sol	606 - 10 100	0.03	18 - 303
Totale émission			606 - 10 010

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 91**

5.5.6. Les peintures

L'acétate de phényle mercurique (PMA) et les composés mercuriels similaires étaient jadis largement ajouté dans les peintures à eau comme agent biocide et est certainement encore utilisé dans certains pays. Ces composés ont été utilisés pour prolonger la durée de conservation en empêchant la fermentation bactérienne à l'intérieur de pots (agent de conservation) et de retarder les attaques des surfaces peintes par des champignons, en milieu humide (fongicides).
Madagascar possède des usines de fabricant des peintures comme S2PC et SOMALAVAL à Tamatave, Aurlac, Europaint, Magilux, à Tananarive, dont les matières premières sont toutes importées, ce qui fait que seulement le mélange de celles-ci a été réalisé, en conséquence, l'inventaire a été effectué sur ces matières premières utilisées.

Les matières de base sont composées de:
- résines,
- dérivée du pétrole
- xylène
- nitrocellulose
- White spirite
- minium de plomb
- N-butanol
- éthylène glycol
- acide divers
- soude caustique
- pigments
- eau
- pétrole comme solvant.

En général, le processus de fabrication comporte cinq étapes :
- pesage,
- empattage,
- malaxage,
- broyage
- conditionnement.

Annuellement Madagascar produit 233, 922 T de peintures
(Sources enquêtes des industries de peintures)
Les sociétés de peintures génèrent lors de la préparation des matières premières d'énormes déchets comme les emballages plastiques, fûts métalliques, papiers et des cartons, et pendant la production, les déchets sont entre autre des déchets chimiques. Les rejets liquides proviennent du lavage des cuves de peintures à l'eau. Les rejets passent dans une fosse de décantation avant d'être évacués dans une canalisation urbaine,

Principaux facteurs déterminant les rejets et rejets de mercure
Principaux rejets et milieux de réception durant le cycle de vie des peintures contenant du mercure

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets généraux	Traitement /élimination
Utilisation	X	X	X			

Sources: Toolkit **Tab : 92**

Certaines études suggèrent que lorsque des peintures contenant du mercure sont appliquées, les surfaces peintes rejettent du mercure élémentaire dans l'air, ce qui fait que l'air est le principal milieu de réception de ces rejets

Facteurs d'absorption de mercure par défaut
Les données actuelles sur les niveaux de mercure dans les peintures utilisées permettront d'avoir une meilleure estimation des rejets

Facteurs préliminaires par défaut pour l'absorption de mercure dans les peintures

Matériel	Facteurs d'absorption par défaut; g Hg/tonne métrique de peinture; (bas - haut)
Peintures contenant des biocides au mercure	300 - 5000

Sources: Toolkit **Tab : 93**

Quantité de mercure dans les peintures

Taux d"activité,T	Facteurs d'absorption par défaut; g Hg/tonne métrique de peinture;	Quantités de mercure dans les peintures, g
233,922	300 - 5000	70 177 - 1 169 610

Sources: Toolkit **Tab : 94**

Facteurs par défaut pour la distribution des rejets de mercure
Les facteurs par défaut pour la distribution des rejets de mercure utilisés dans la peinture, comme nous l'avons décrit ci-dessus, sont basés sur des estimations faites par Bass (2001)

Facteurs de distribution par défaut des rejets de mercure utilisé dans les peintures

Phase de cycle de vie	Facteurs de distribution des rejets, part d'absorption de Hg				
	Air	Eau	Sol	Déchets généraux	Traitement / élimination
Utilisation de peinture	0.92	0.05	0.03		

Sources: Toolkit **Tab : 95**

Estimation de rejet par voie pendant l'utilisation

Voie de rejet	Quantité de mercure dans le rejet, g /an	Facteur de distribution	Quantité d'émission de Hg par voie, g	
			mini	maxi
Air	70 177 - 1 169 170	0.92	64 563 -	1 076 041
Eau	70 177 - 1 169 170	0.05	3 509 -	58 041
sol	70 177 - 1 169 170	0.03	2 109 -	35 088
Totale émission			70 177 -	1 169 610

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 96**

5.5.7. Produits pharmaceutiques à usage humain et vétérinaire

Le mercure a été utilisé dans différents produits pharmaceutiques tels que les vaccins, les gouttes ophtalmiques, certaines herbes médicinales et autres produits, principalement comme agent de conservation (COWI, 2002). Le thimérosal/thiomersal (thiosalicylate d'éthyle) a par exemple été utilisé pendant des décennies dans les vaccins destinés à empêcher le développement de différents agents pathogènes. L'utilisation de mercure dans les vaccins et gouttes ophtalmiques et certains autres produits pharmaceutiques a considérablement régressé ces dernières années (PNUE, 2002). Cependant, la production et l'utilisation continuent, même dans les pays occidentaux. Des rejets peuvent intervenir lors de la production, l'utilisation et l'élimination de ces produits (PNUE, 2002 et COWI, 2002).

Aucune information

5.5.8. Cosmétiques et produits connexes

Le mercure a été utilisé dans les crèmes, les savons éclaircissant, et comme agent de conservation dans certains produits cosmétiques pour les yeux. Ces produits sont rares ou inexistant dans certains pays. Au cours des décennies passées, la production et l'utilisation de tels produits ont considérablement baissé, en occident. Cependant, dans d'autres pays, la production et l'utilisation continuent. Les rejets peuvent survenir lors de la production, de l'utilisation et de l'élimination de ces produits (PNUE, 2002 et COWI, 2002).
Bref, d'après ce qu'on a parlé ci dessus, Madagascar ne fait qu'importer et non produire.

Désignation	Quantité de cosmétique, kg 2005			Quantité de cosmétique, kg 2006		
	import	export	Consom	*import*	export	Consom
produits de maquillage pour les lèvres	9 716	19	9 697	10 510	98	10 412
produits de maquillage pour les yeux	5 298	2	5 296	2 696	31	2 665
préparations pour manucures ou pédicures	41 715	5	41 710	45 090	168	44 922
poudres y compris les poudres compactes	3 703	4	3 699	30 887	721	30 166
autres produits de beauté ou de maquillage, solaires	103 770	2248	101 522	125 015	3792	121 223
Total	164 202	2278	161 924	214 198	4 810	209 388

Source: Douanes/INSTAT **Tab : 97**

Principaux facteurs déterminant les rejets de mercure
Principaux rejets et milieux de réception au cours du cycle de vie des produits cosmétiques contenant du mercure

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets généraux	Traitement spécifique au secteur / élimination
Utilisation		X				

Sources: Toolkit **Tab : 98**

Facteurs d'absorption de mercure par défaut
Les données actuelles concernant les niveaux de mercure dans les crèmes et savons utilisés, permettront de mieux estimer les rejets.

S'il n'y pas d'indications sur la concentration de mercure dans ces produits cosmétiques, une première estimation peut être faite en utilisant les facteurs d'absorption par défaut préconisés dans le tableau ci dessous (en s'appuyant sur les ensembles de données présentées dans cette section). Les niveaux de concentrations variant autant, il est recommandé de calculer et de rapporter les intervalles d'absorption de mercure dans cette catégorie de source. Les facteurs bas par défaut ont été posés pour indiquer des estimations basses d'absorption de mercure dans la catégorie de source (mais pas un minimum absolu), et les facteurs hauts doivent induire des estimations hautes (mais pas le maximum absolu).

Facteurs par défaut pour l'absorption de mercure

Matériel	Facteurs d'absorption par défaut; g Hg /Te métrique de crème/savon; (bas - haut)
Crème et savons éclaircissant contenant du Hg	10.000 - 50.000

Sources: Toolkit **Tab : 99**

Quantité de mercure dans les produits cosmétiques

Taux d"activité,T	Facteurs d'absorption par défaut; g Hg/tonne métrique de cosmétique;	Quantités de mercure dans les cosmétiques, g
209, 388	10.000 - 50.000	2 093 880 - 10 469 400

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 100**

Facteurs par défaut pour la distribution des rejets de mercure Les facteurs par défaut pour la distribution des rejets de mercure utilisés dans les crèmes et savons éclaircissant sont basés sur des hypothèses relatives aux usages et éliminations.

Facteurs par défaut pour la distribution et d'élimination

Phase de donnée de vie	Facteurs de distribution de rejet par défaut, part d'absorption de Hg				
	Air	Eau	Sol	Déchets publics	Traitement spécifique au secteur / élimination
Usage et élimination des cosmétiques contenant du mercure		0.95	0.05		

Sources: Toolkit **Tab : 101**

Estimation de rejet par voie pendant l'utilisation

Voie de rejet	Quantité de mercure dans le rejet, g /an	Facteur de distribution	Quantité d'émission de mercure, g
Eau	2 093 880 - 10 469 400	0.95	1 989 186 - 9 945 930
Sol	2 093 880 - 10 469 400	0.05	104694 - 523 470
Totale émission	**2 093 880 - 10 469 400**		**2 093 880 - 10 469 400**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 102**

5.6. Autres usages de produits/procédés intentionnels

5.6.1. Amalgame d'obturation dentaire au mercure

L'amalgame d'obturation dentaire est constitué d'un alliage de mercure, d'argent, de plomb et d'étain. L'alliage est généralement fourni par les dentistes, soit sous forme de
1) mercure pur avec de la poudre constituée par un mélange des autres métaux,
2) petites capsules contenant le mercure et la poudre de métal
Le mercure est rejeté dans l'air, l'eau et les déchets lors de la production, l'utilisation et l'élimination de l'amalgame d'obturation. Les rejets peuvent également survenir à la fin de la vie d'une personne portant des obturations.
Au niveau de la clinique dentaire, une partie de l'amalgame d'obturation mélangé est utilisée pour obturer la cavité mais il reste toujours une partie non utilisée, qui est souvent déversée dans les déchets ou recyclé. L'obturation est souvent ajustée sur la surface laissant ainsi tomber de petites particules d'amalgame dans le système des eaux résiduaires. Aussi, lors des renouvellements périodiques des amalgames d'obturation, l'amalgame usager est creusé et ainsi des particules d'amalgame sont envoyé dans le réseau d'eaux résiduaires.

Principaux rejet et milieux de réception dans le cycle de vie des amalgames d'obturation dentaire au mercure

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets	Traitement /élimination
Production/fourniture de matériaux d'obturation				X		
Préparations et procédure dentaires au niveau des cabinets dentaires	x	X			X	X
Usage (dans la bouche)		x				
Elimination		X			X	X

Sources: Toolkit **Tab : 103**

Facteurs d'absorption de mercure par défaut

Les données actuelles concernant les obturations avec de l'amalgame confectionné annuellement permettrons d'avoir une meilleure estimation des rejets
Du fait que les données nationales concernant l'obturation dentaire ne sont pas disponibles pour le cas spécial de Madagascar, le facteur par défaut d'absorption sur la population urbaine 3 523 401, soit 19.64 % de la population nationale a été considéré.

Facteur d'absorption par défaut

	Facteurs d'absorption par défaut; g de mercure consommé par habitant, par an;
Mercure utilisé annuellement dans la confection d'amalgame dentaire	0,05 - 0, 2

Sources: Toolkit **Tab 104**

Estimation de mercure utilisé annuellement dans la confection d'amalgame dentaire

Population urbaine 2006	Facteurs d'absorption par défaut; g de mercure consommé par habitant, par an; (bas - haut)	Estimation de mercure utilisé annuellement dans la confection d'amalgame dentaire, g de Hg /an
3 523 401	0,05 - 0, 2	176 170 - 704 680

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 105**

Facteurs de distribution de rejet de mercure par défaut

Les facteurs de rejet par défaut définis ci-dessous sont principalement basés sur les données danoises ci-dessus, d'autant qu'elles fournissent des ensembles de données d'absorption et de rejet corrélées et sont basées sur des investigations approfondies.

Notons que les rejets de mercure devraient être calculés, en partant des absorptions de mercure dans les obturations dentaires à différents moments (comme nous le montrons dans le tableau suivant) des différentes phases de cycle de vie des obturations à l'amalgame. S'il est établi que l'approvisionnement en mercure, destiné à la préparation des obturations dentaires à l'amalgame, a été relativement constante au cours des 20 dernières années, les données courantes sur l'approvisionnement peuvent être utilisées comme absorption par approximation.

Facteurs préliminaires de distribution des rejets pour l'amalgame dentaire

Phase de cycle de vie	Facteurs de distribution de rejet par défaut, part d'absorption de Hg					
	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets publics	Traitement spécifique au secteur / Elimination
Préparations d'obturation dentaire au niveau des cliniques dentaires	0,02	0,14		0,6	0,12	0,12
Usage issu des obturations dans la bouche		0,02				
Dans des pays où la plupart des cabinets ne sont équipé que de filtres/filtres à tamis		0,3		0,06	0,12	0,12

Sources: Toolkit **Tab 106**

Estimation de rejets de mercure par voie

Voie de rejet	Cycle de vie	Facteur de distribution par voie	Quantité d'émission de mercure, g
Air	Préparation	0.02	**3 523 - 14 094**
Eau	Préparation	0.14	*24 664 - 98 655*
	Usage	0.02	*3 523 - 14 094*
	Equipement	0.3	*52 851- 211 404*
	Total		**81 018 -324 153**
Produits	Préparation	0.6	*105 702- 422 808*
	Equipement	0.06	*10 570 - 42 281*
	Total		**116 272 - 465 089**
Déchets publics	Préparation	0.12	*21 140 - 84 562*
	Equipement	0.12	*21 140 - 84 562*
	Total		**42 280 - 169 124**
Elimination	Préparation	0.12	*21 140 - 84 562*
	Equipement	0.12	*21 140 - 84 562*
	Total		**42 280 - 169 124**
Total			**285 373 -1 141 584**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 107**

Estimation de rejets de mercure par source et voie

Source	Air, kg/an		Eau kg/an		Produits kg/an		Déchets, kg/an		Elimination, kg/an	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Préparation	3,523	14,094	24,664	98,655	105,702	422,808	21,140	84,562	21 140	84 562
Usage			3,523	14,094						
Equipement			52,851	211,404	10,570	42,281	21,140	84,562	21,140	84,562
Total	3,523	14,094	81,038	314,153	116,272	465,089	42.280	169,124	42,280	169,124

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 107a**

5.6.2. Manomètres et jauges

Certains indicateurs de pression sanguine, manomètres industriels et météorologiques, et soupapes de pressions contiennent du mercure, (UNEP, 2002). Les indicateurs de pression sanguine sont certainement fournis avec du mercure, intégré dans le produit. Les soupapes de pressions utilisées dans le chauffage à distance et dans les applications scolaires, le mercure métallique utilisé est souvent fourni séparément et n'est pas intégré dans le produit. Il existe des produits alternatifs exempts de mercure pour toute sorte d'applications et dans certains pays, ils sont progressivement substitués à leurs équivalents contenant du mercure. Il faudrait noter que la quantification du mercure fourni séparément pour ces applications pourrait être difficile à distinguer par rapport aux autres consommations de mercure métallique.

Comme pour les produits contenant du mercure, les rejets peuvent s'opérer: 1) à travers la productions des jauges /manomètres fournis avec du mercure (dans l'air et le sol), en fonction de l'étanchéité des dispositifs de fabrication et des pratiques en milieu de travail, relativement au mercure, au niveau des unités de productions; 2) à travers la cassure ou la perte du mercure contenu dans les jauges/manomètres (dans l'air, l'eau/eau usée, le sol) pendant l'utilisation, et; 3) au cours de l'élimination du mercure avec ou sans les manomètres/jauges/soupapes, après leur usage (directement dans le sol ou dans une décharge et ensuite dans l'air et l'eau), selon le type et l'efficacité de la procédure de manutention des déchets (COWI, 2002).

Consommation annuelle

TYPE	Quantité , 2005,type			Quantité, 2006, type		
	import	export	Consom	*import*	export	Consom
thermostats automatiques	663	0	663	3	0	3
manostats (pressostats) automatiques	2 326	0	2 326	2 799	0	2 799
autres instruments et appareils automatiques hydrauliques ou pneumatiques	1 350	0	1 350	697	0	697
autres instruments et appareils pour la régulation ou le contrôle automatiques	35	0	35	8	0	8
détendeurs	15 517	139	15 378	9 158	0	9 158
valves pour transmissions oléo hydrauliques ou pneumatiques	131 451	360	131 091	38 701	0	38 701
clapets et soupapes de retenue	57 462	3 834	53 628	8 479	0	8 479
soupapes de trop-plein ou de sûreté	1 267	26	1 241	13 534	0	13 534
Total	210 071	4359	205 712	73 379	0	73 379

Source: Douanes/Instat **Tab 108**

Survol des données de taux d'activité et des types de facteurs d'absorption de mercure requis pour estimer les rejets par les manomètres et jauges

Phase de cycle de vie	Donnée de taux d'activité requise	Facteur d'absorption de mercure
Usage	Nombre d'appareils fournis annuellement	Quantité de mercure dans chaque type d'appareil
Elimination	Nombre d'appareils annuellement éliminés	Quantité de mercure dans chaque type d'appareil

Sources: Toolkit **Tab 109**

Dès lors aucune donnée concernant cette sous-catégorie de source n'a existé à Madagascar, de plus aucun facteur par défaut n'a été défini en ce sens

5.6.3. Produits chimiques et équipements de laboratoire

Le mercure est présent dans les instruments de laboratoire, dans les réactifs, les agents de conservation et les catalyseurs. Une partie de ce mercure est rejeté dans l'air, principalement à travers les évents de laboratoires. Cependant, la plupart du mercure peut être rejetée dans les eaux résiduaires ou éliminée comme déchet dangereux ou déchet urbain.
Aucune information n'est disponible étant donné que les nomenclatures d'importation et d'exportation des produits chimiques ne sont pas très claires afin qu'on puisse identifier tout ce que toolkit requiert.

5.6.4. Métal de Hg utilisé dans les rituels religieux et la médecine.

Le mercure intervient dans certaines pratiques culturelles et religieuses, comme dans certaines communautés Latino-américaines et Antillaises, aux USA, à Mexico, et probablement ailleurs. Entre autres usages nous avons son port dans des gibernes scellées ou en poche sous forme d'amulette, l'aspersion de mercure sur le sols des demeures ou dans les automobiles, le faire brûler dans les bougies, et son mélange avec du parfum. Aux USA, le mercure destiné à cet usage est acheté au niveau des jardins botaniques (ou boutiques similaires). Beaucoup de gens recommandent l'utilisation de mercure pour avoir de la chance en amour, de l'argent, une bonne santé et pour repousser le mal (Riley, et. al., 2001 et NJ MTF, 2002).
Aucune information

5.6.5. Usages de produits divers, de métal de mercure et autres sources

Les sources ci-dessous sont présentées parce qu'elles sont réputées pour être d'éventuelles sources d'utilisation et de rejet de mercure. Cependant, dans le Toolkit, nous n'avons pas essayé de donner des descriptions de source, des spécimens de données ou des informations relatives à ces sources, à cause de l'insuffisance des données disponibles et à cause de l'insuffisance des ressources nécessaires pour rechercher ces données. Si ces sources sont identifiées, au niveau du pays, des investigations doivent spécifiquement être menées pour collecter des données sur la consommation, l'usage, les voies de rejet et d'élimination, ce qui permettrait de quantifier les rejets dans l'environnement.
Semi-conducteurs de détection infrarouge, dans lesquels le mercure est présent dans la structure de cristal des semi-conducteurs de détection infrarouge. Ces appareils sont utilisés pour diverses applications infrarouges (IR), par exemple la vision nocturne et l'analyse spectroscopique infrarouge;
Aucune information

5.7. Production de métaux recyclés (production "secondaire" de métal)

5.7.1. Production de mercure recyclé ("production secondaire ")

Il y a deux modes essentiels de production secondaire de mercure: la récupération du mercure liquide issu d'équipements démolis et la récupération de mercure dans des matériaux de récupération à l'aide d'un procédé extractif. Aux USA (et certainement dans beaucoup d'autres pays), la quantité totale de mercure récupérée sous forme de mercure liquide est de loin supérieur au mercure récupéré par procédés extractifs. Les trois endroits où l'on retrouve la plus grande proportion de mercure liquide récupéré sont généralement : 1) la destruction des installations de production de chlore et de soude caustique; 2) la récupération à partir des mètres mercuriques utilisés dans les pipelines de gaz naturel; et 3) la récupération dans les manomètres, thermomètres, et autres équipement. Dans chacun de ces procédés, le mercure liquide est vidangé des équipements démontés et est recueilli dans des récipients. Le second mode de production, concerne la traitement de matériaux de récupération, déchets industriels et boues contenant du mercure à l'aide d'un procédé thermique ou chimique d'extraction (US EPA, 1997a et COWI, 2002). (Pour la descriptions des procédés, voir US EPA, 1997a).

Aucune information

5.7.2. Production de métaux ferreux recyclés (fer et acier)

Le fer et l'acier sont produits à partir de la ferraille selon des procédés divers à haute température. Il peut y avoir du mercure dans les métaux recyclés du fait de la présence d'impuretés naturelles du mercure dans les matières originales, ainsi que de l'existence d'une contamination en mercure provenant de l'usage anthropogénique du mercure (exemple : interrupteurs au mercure de véhicule destinés au recyclage).

Aucune information

5.7.3. Productions d'autres métaux recyclés

En principe, l'aluminium, le cuivre, le zinc et d'autres métaux recyclés dans la plupart des pays, peuvent contenir du mercure. Les intrants en mercure au niveau de la production des métaux recyclés non ferreux sont dans une très grande mesure absents de la littérature publiée sur ce domaine. Concernant la plupart des métaux, les procédés utilisés dans la fabrication initiale montrent que les impuretés de mercure naturel au niveau des matières d'alimentation , n'accompagnent pas les métaux produits dans une très grande mesure. La plupart des intrants en mercure pour ce qui est du recyclage des métaux non ferreux (si c'est le cas) viendraient donc de l'utilisation de mercure dans d'autres matières contenant du mercure ou des produits ou éléments similaires. Concernant la production d'acier recyclé, les apports les plus évidents viennent probablement d'interrupteurs, de relais, de thermostats, etc., à mercure. Sur la base de données primaires sur l'usage du mercure dans les produits et éléments, les métaux non ferreux employés dans le recyclage peuvent, en général, être moins contaminés par le mercure que l'acier recyclé

Aucune information

5.8. Incinération des déchets à Madagascar

5.8.1. Situation nationale des déchets ménagers à MADAGASCAR

C'était en 2006, 17 941 964 habitants résidaient à Madagascar, qui se répartissaient dans les 22 régions, 115 districts et 1560 communes. Les 80.17 % ont été des paysans soit 14 383 994 de la population totale.
Le problème de la gestion des déchets solides municipaux est l'un des problèmes cruciaux auxquels sont confrontées les autorités municipales des villes de Madagascar. L'organisation de la collecte des déchets dans les quartiers à la périphérie des villes et leur élimination dans des conditions adéquates ne sont que peu souvent assurées, augmentant ainsi les risques sanitaires auxquels sont soumises les populations. De nombreuses ONG et PME en association avec les communes se sont ainsi constituées pour assurer cette collecte dans les quartiers ; malheureusement elles ne proposent que très peu souvent des filières de valorisation se contentant de regrouper les déchets à la périphérie des villes. La décharge constitue alors l'exutoire final des ordures ; mais le plus souvent ces sites de stockage sont implantés et exploités sans respect de l'environnement et sans règles élémentaires d'hygiène publique.

D'ailleurs, c'est une constatation qui s'impose pour le pays tout entier. Les déchets ménagers tels les piles, peintures, solvants, médicaments, huile de vidange, matières plastiques etc … sont, soit disséminés dans la nature ou enterrés à proximité directe des habitations, soit inclus dans les ordures collectées.
En résumé, la situation actuelle en matière de déchets à Madagascar se synthétise comme suite : Aucun tri sélectif n'a été réalisé dès lors.

Du point de vue pratique de la campagne, les habitants enfouissent leurs ordures dans des trous, après quoi, ils les incinèrent afin d'éviter la propagation de maladies liées aux germes pathogènes, ce suite aux ordres des autorités locales sur place

Suivant les statistiques obtenues, 7 807 T par jour sont les déchets quantifiés à Madagascar, les 66 % ont été en provenance de la campagne, et les 34 % de la ville dont les 43 % de ces derniers seulement ont été collectés.

La circonscription d'Antananarivo présente le maximum de déchets, étant donné que presque les 35 % des déchets totaux y proviennent, ensuite la circonscription de Fianarantsoa, qui représente les 18.5 %, et puis celle de Toamasina les 15%, de celle de Tuléar les 13 %, de celle de Majunga les 11 % et finalement de celle de Diégo les 7.5 %

Par rapport au niveau des régions, c'est Analamanga qui génère le maximum de déchets, qui valent jusqu'à 21 % des déchets quantifiés à Madagascar, et qui sont de 1625 T par jour.
(Voir annexe I , Tab :18)

La façon dont nous avons saisis ces chiffres se distingue de 2 sortes:
Pour les 47 communes urbaines, ils sont acquis des enquêtes faites sur place, renforcées par les différentes vérifications des livres concernant les déchets, de la population de chaque commune, ainsi que de l'explication et des statistiques avancées par les responsables de chaque catégorie.

Pour la campagne par contre, les chiffres ont été estimés à partir des donnés sortis par l'ONE qui stipulent que les Malagasy produisent 350g/pop/j de déchets.

- 1147 T de déchets par jour sont collectés et mis en décharge dans des lieux ou endroits aménagés ou non qui leurs sont destinés,ils représentent environ 14 % des déchets produits au niveau national ou bien 43 % des déchets générés dans les milieux urbains.

En bref, le lieu de décharge des ordures se divise en trois dans la Commune Urbaine de Madagascar,

1. Pour les villes qui ont environ 20 000 habitants, un ou deux ou trois lieux de décharges sont acceptés par ses habitants pour jeter leurs ordures, et ce sont eux même qui s'en servent pour y dégager leurs ordures,

Ces faits ont été saisis dans 12 communes urbaines qui ont 184 117 habitants. En général, les déchets générés dedans sont de 121 T par jour, cependant ce qui arrivent jusqu'à la décharge ne sont que de 38 T, et ces derniers subissent le brûlage à chaque fois que cette décharge a été remplie, après quoi les déchets sont laissés enfouis. Pour être un peu plus clair, les déchets dans la décharge ainsi que ceux dans les fosses individuelles subissent tous deux le brûlage. (Voir annexe I , Tab :19)

2 Ceci est réservé pour les 7 grandes villes à Madagascar, dont Antsiranana I, Mahajanga I, Antananarivo Ville, Antsirabe, Fianarantsoa I, Toliary I et Toamasina I, les dirigeants sur place définissent eux même les lieux de décharges, et ces derniers sont surveillés afin d'empêcher les gens d'y circuler. la quantité de déchets générés est estimée à l''ordre de 1 890 T par jour , et les collectés sont 904 T (Voir annexe I , Tab : 20)

3. Pour les 28 villes qui ont plus de 20 000 habitants, des lieus sont fixés par les dirigeants sur place afin de jeter les déchets, aucun règlement spécifique n'est adopté pour protéger ces lieux, mais à l'inverse les gens peuvent y circuler. Quotidiennement les déchets produits sont de 637 T et les collectés ne sont que de 207 T. (Voir annexe I , Tab : 21)

Tant pour le deuxième que pour le troisième cas, les lieux de décharges ne sont pas respectés, les déchets s'éparpillent aux alentours de ceux ci ,et les rues qui mènent vers ces lieux deviennent même des décharges. Seulement 1 111T sont collectés et enfouis, les 1 437T de déchets ne le sont pas.

Ces déchets urbains qui ne sont pas collectés sont des fois menés dans les canaux ou bien se sont éparpillés partout, ou même enfouis dans des trous.
A la campagne par contre, la manière de décharger les déchets sont tous pareil, ils font des trous de 0.5 à 1 mètre de profondeur et une fois celles-ci sont remplies, les déchets sont incinérés et ensuite les trous bouchées,et ils en font d'autres .
Pour ce qui est à ramener dans les décharges, un enfouissement existe.

Pour ceux qui sont à la campagne, une quantité de 5 138 T par jour sont incinérés à ciel ouvert dans des trous.

En ce qui concerne les déchets provenant de la ville qui admettent le brûlage à ciel ouvert, ils sont et se divisent comme suites:
Pour les communes urbaines, la première catégorie, ils sont de 121 T/j.
Pour les communes urbaines, la deuxième catégorie, ils sont de (658-207)=451 T/j.
Pour les villes, troisième catégorie (1890-904)=986T/j.
En somme donc, 6 696 T/j sont les déchets brûlés, dont les 1 558T proviennent des villes et les 5 138T de la campagne.

Elimination des Déchets.

Désignation	Campagne	Ville	Total
Brûlage a ciel ouvert	5 138	1 558	6 696
Enfouissement direct dans les décharges	0	1 111	1 111
Total de déchets	5 138	2 669	7 807

Source: Inventaire des déchets **Tab 114**

En effet, le brûlage à ciel ouvert n'est pas total mais seulement les 30% des déchets sont vraiment brûlés, les 70% restant subissent de ce fait l'enfouissement.

En suivant le Toolkit, ci après le brûlage à ciel ouvert inclus dans l'incinération informelle.

Désignation	Déchets totaux	Totalement brûlé 30%	Non Brule 70 %
Brûlage à ciel ouvert	6 696	2 009	4 687

Source: Inventaire des déchets **Tab 115**

En conséquence, sur les 6 696 T/ jour de déchets total à brûler à ciel ouvert, 2 009 T/ jour sont totalement calcinés soit les 30%, et les 70 % qui sont de 4 687 T/jour non brûlés sont classés comme enfouissement, dont les 3597 T en provenance de la campagne. Pour ce qui est des villes, ils se distinguent en deux:
les villes de première catégorie qui pratiquent le brûlage et l'enfouissement en même temps dans les décharges communales, les déchets dans ce cas sont de 38T, par contre les habitants des périphéries optent pour les fosses dans les cours qui sont la différence entre 121-38=83T

Bref, si on considère la quantité de déchets subissant l'enfouissement dans des fosses individuelles en ville, elle s'estimera jusqu'à (451+986+83) *0.7=1 064

Désignation	campagne	ville	Total
Enfouissement dans les décharges public	0	1 111 + 38 *0.7=1 137	1 137
Enfouissement dans les fosses	5 138 * 0.7 = 3 597	(83+451 + 986)*0.7=1 064	4 661
Total enfouissement	3 597	2 202	5 798

Source: Inventaire des déchets **Tab 116**

Conclusion
Le volume de déchets estimé est de l'ordre de 5 798T/j, et est considéré comme enfouissement, et les 2 009T/j comme calciné

Unité	Quantité des déchets		
	totaux	incinérés	enfouis
Tonne par /jour	7 807	2 009	5798
Tonne pare /an	2 849 555	733 285	2 116 270

Source: Inventaire des déchets **Tab 117**

5.8.1.1. Incinération des déchets ménagers

En somme donc les déchets brûlés quantifiés sont de 6 696T/j, dont les 1558 t sont des villes tandis que les 5 138T en provenance de la campagne.

Elimination des Déchets.

Désignation	Campagne	Ville	Total
Brûlage a ciel ouvert	5 138	1 558	6 696
Total de déchets	5 138	2 669	7 807

Source: sur la base de l'inventaire des déchets **Tab 118**

En effet, le brûlage à ciel ouvert n'est pas total mais seulement les 30% des déchets les sont, les 70% restant subissent de ce fait l'enfouissement.

En suivant le toolkit, ci après le brûlage à ciel ouvert inclus dans l'incinération informelle.

Désignation	Déchets totaux	Totalement brûlé 30%	Non brûlé 70 %
Brûlage à ciel ouvert	6 696	2 009	4 687

Source: sur la base de l'inventaire des déchets **Tab 119**

En conséquence, sur les 6 696 T/ jour de déchets totaux à brûler à ciel ouvert, 2 009 T/ jour sont totalement calcinés soit les 30%, et les 70 % restant qui sont de 4 687 T/jour non brûlés sont classés comme enfouissement, dont les 3 597 T proviennent de la campagne, pour ce qui est de la ville, ils se divisent en deux

Les villes de première catégorie font tous le brûlage et en même temps l'enfouissement dans les décharges communales, les déchets totaux dans ce cas sont de 38 T, par contre les habitants de la périphérie font des fosses dans les cours, la quantité de déchets qu'ils envoient là est de 121-38=83 T

L'incinération est assez répandue dans le territoire national, et est pratiquée à l'air libre, cette méthode possède l'avantage de débarrasser rapidement le propriétaire de ses déchets.
D'après l'explication reçue et la constatation sur place même à propos de l'incinération de déchets ménagers à Madagascar, aucun incinérateur moderne n'est disponible, on se contente par contre de ce qu'on appelle usuellement « brûlage à ciel ouvert », qui se réalise comme suite, une fosse est trouée et les déchets y sont brûlés, qui logiquement amène à 30% d'incinérés.

Principaux échappements et les moyens de réception provenant des incinérateurs de déchets

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Terre	Produits	Déchets généraux	Traitement / enlèvement par secteur
Incinération de déchets	X		X			

Sources: Toolkit **Tab : 120**

Quantité de déchets

Désignation	Quantité de déchets incinérés T	
	journalière	annuelle
Déchets ménagers	2 009	733 285

Source: sur la base de l'inventaire des déchets **Tab : 121**

Facteurs d'absorption du Mercure

Aucune indication n'est disponible, concernant la concentration de mercure au niveau des déchets municipaux, une première estimation peut être faite en utilisant les facteurs d'absorption par défaut choisis dans le tableau ci-après (basé sur les données présentées dans la présente section.) Puisque les concentrations varient à ce point, il est préférable de calculer et de relier les intervalles concernant les intrants en mercure à la présente catégorie de source.

Equipement	facteurs d'intrants par défaut; g Hg/tonnes métrique de déchets; (bas – haut de gamme) *1
Déchets solides des Municipalités	1 - **10**

Sources: Toolkit **Tab 122**

-Les facteurs bas de gamme par défaut ont été utilisés pour indiquer une estimation bas de gamme concernant les intrants en mercure par rapport à la catégorie de source, (mais pas le minimum absolu) et les facteurs d'absorption bas de gamme conviennent à une situation où des parties importantes de déchets avec une haute concentration de mercure (thermomètres, batteries, déchets d'amalgames dentaires, interrupteurs, etc.) ont été triés hors des déchets pour un traitement à part et , ainsi , se présenteront en nombre réduit au niveau des déchets municipaux

-On s'attend à ce que ces facteurs d'absorption haut de gamme conviennent à des situations où n'intervient aucune sélection pareille et la plupart des déchets avec de hautes concentrations de mercure sont ainsi présentées dans les déchets municipaux, comme cela a déjà été dit, les niveaux de mercure au niveau des déchets, sont bien sûr, aussi directement tributaires de la consommation de produits et matières contenant du mercure dans les pays concernés.

Pour Madagascar, le facteur de haut gamme convient pour le cas de Madagascar, c'est-à-dire on utilise le facteur par défaut d'intrant de 10 g Hg/ tonnes métriques de déchets.

Défaut de production de facteurs de distribution de mercure

Appareil de réduction d'émission	Défaut de production de facteurs de distribution: la part d'intrant Hg					
	Air	Eau	Terre	**Produits**	**Déchets Généraux**	Traitement / enlèvement par secteur
Aucun	1					

Sources: Toolkit **Tab 123**

La quantité de mercure dans l'atmosphère pendant le brûlage est: **7, 333 T de Hg**
10 * 733 285 = 7 333 850 g de Hg.

Déchets incinérés T/an	facteurs d'intrants	Emission de mercure dans l'atmosphère Tonne de Hg/an
733 285 T/an	10	7, 332 850

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 124**

5.8.2. Situation nationale des déchets médicaux à MADAGASCAR

a) Organisation du système de santé de Madagascar.

Le système de santé public est articulé autour de trois niveaux instaurant les niveaux institutionnels ci dessous :

• Le niveau central comprend le Secrétariat général, la Coordination générale des projets et la direction du cabinet qui sont les organes de décision autour du Ministre. Font également partie du niveau central, les directions techniques et les directions en charge de la gestion du département, composé au total de neuf directions.

• Le niveau intermédiaire qui est formé par les six directions interrégionales chargées de l'appui technique aux districts sanitaires.

• Le niveau périphérique, composé de 115 districts sanitaires implantés dans chaque district, forme le niveau opérationnel du système.

Quant aux structures de soins, les unités suivantes sont détectées au niveau de la commune, au niveau du district, et au niveau régional :

• Les centres de santé de base qui assurent la mise en œuvre des soins de santé primaires au niveau des communes, lesquels sont les centres de santé de base de niveau 1 (CSB1) tenus par un paramédical et les centres de santé de base de niveau 2 (CSB2) avec évidemment la présence d'un médecin

• Les centres hospitaliers de districts, classés en deux catégories également, constituent les centres médicaux de référence (CHD1) ou médicochirurgicaux (CHD2) au niveau des chefs lieux de districts.

• Les centres hospitaliers régionaux (CHR) sont les formations de référence de deuxième recours à vocation médicale, chirurgicale et spécialisée au niveau des chefs-lieux de régions et les CHU à Antananarivo et à Mahajanga seulement.

Dans le secteur privé, les structures de soins sont constituées uniquement par des CHD et des CSB,

b) Elimination des déchets médicaux

Les déchets médicaux comprennent les déchets contagieux et ceux non contagieux créés par une variété de structures médicales, vétérinaires ou même de recherche tels que les hôpitaux, cliniques, laboratoires médicaux, etc.

Les déchets médicaux sont en fait considérés comme des déchets créés à partir d'activités médicales, qu'importe si ces activités ont lieu dans un hôpital ou se sont exercées par un médecin, un dentiste, et tout autre spécialiste de la santé. Les déchets générés durant ces activités sont entre autre : le sang, les secrétions, les produits pharmaceutiques et les emballages et/ ou des outils utilisés dans le cadre du traitement médical de personnes ou d'animaux.

Sur l'ensemble du pays, aucune étude n'a été menée dès lors concernant la caractérisation des DISS à Madagascar, en termes de quantité produite et typologie. Néanmoins, les estimations faites en novembre 1999 par l'ONG VOARISOA au niveau de l'Hôpital Général de Befelatanana (Antananarivo) ont révélé une production totale journalière de 22 kg de déchets médicaux. L'hôpital en question dispose de 339 lits, ce qui donne un ratio 0.065 kg/lit/jour. Ce ratio pourra être appliqué afin de déterminer les productions dans les CHD, les CHR et les CHU. S'agissant des CSB 1 et 2, l'estimation sera basée sur les constats effectués lors des visites de terrain, à savoir environ 2 kg/centre/jour. , après confirmation et analyse des quantifications réalisées par l'ONG VOARISOA, il a été constaté que les CHD 2 qui ont des blocs chirurgicaux, créent 0.572 Kg/j/centre ce qui donne environ 4 Kg/semaine, les CHR, et les CHU qui ont des blocs également, créent en moyenne 2 Kg/j/centre, ainsi que tous les hôpitaux créent 0.065 Kg/j/lit. Les données stipulées ci-dessous sont basées spécialement à partir des données des nombres de centres sanitaires, ainsi que le nombre de lits occupés par les malades qu'on a eu suite aux descentes et recherches effectuées dans différentes régions et districts.

c) Infrastructures sanitaires à Madagascar

Sur le plan administratif, Madagascar comprend 6 Faritany ou circonscriptions administratives divisées en 22 régions, 115 districts et 1 561 communes, ces dernières composées de plus de 17 000 groupements de villages (fokontany). Près de 18 % de l'ensemble des structures sanitaires du pays relèvent du secteur privé qui, souvent mieux équipé, représente la référence pour les malades. Dans ce secteur, on retrouve à la fois d'établissements à but lucratif, les établissements confessionnels et quelques ONG. Le secteur privé est pris en compte dans le cadre d'un système de santé intégré au niveau des districts.

En 2006, Madagascar disposait au total 3160 infrastructures sanitaires constituant le centre de santé de base et le centre hospitalier, les 2 608 sont gérés par l'Etat et les 552 restant par des privés. (Voir annexe I , Tab : 22)

En ce qui concerne les centres de santé de base, 2998 existent actuellement dont 503 privés et 2495 publics et dont la répartition est comme suite les 1004 des CSB1 constitués par 72 privés et 952 publics et les 1994 des CSB2 dont 431 sont des privés et les 1563 publics. A cet effet, toutes les communes partout à Madagascar contiennent des CSB2.

Le pays comporte entre autre 64 CHD niveau 1 dont 63 exclusivement publics, et 67 CHD niveau 2 qui sont partagés en 48 privés et 19 publics. Ce dispositif est complété par 20 hôpitaux régionaux, 11 centres hospitaliers universitaires, ces derniers sont partagés comme suite: un à Mahajanga et 10 se trouvent à Analamanga notamment aux environs d'Antananarivo Ville (les 7 sont des institutions spécialisées).
Il a été constaté que 13 districts sur les 115 de telle sorte que 3, 4, 2, 1, 1, 1 et 1 districts dans les régions respectives de Vakinankarartra, de Haute Matsiatra, de Ihorombe, de Diana, de Boeny, d'Atsinanana et d'Atsimo Andrefana n'ont même pas de centres hospitaliers.

Entre les 102 districts disposant des centres hospitaliers, 49 parmi lesquels ne possèdent pas de blocs opératoires.

D'après les statistiques obtenues lors de notre collecte d'informations, jusqu'à 8 146 malades par jour sont recensées aux lits des hôpitaux publics dont 7 064 alités dans les hôpitaux publics et les 1 082 par contre rejoignaient les hôpitaux privés, les détails sont montrés dans le tableau ci dessous. (Voir annexe I , Tab : 23)

Les déchets médicaux journaliers peuvent être estimés en fonction du nombre de centres de base et le nombre de lits occupés quotidiennement par les malades, ainsi que le nombre d'hôpitaux incluant des blocs chirurgicaux. De ce fait, les CSB produisent 2Kg/j/ centre, les CHD qui ont des blocs chirurgicaux, créent 0.572 Kg/j/centre, les CHR et les CHU qui ont des blocs également, créent 2 Kg/j/centre, et tous les hôpitaux créent 0.065 Kg/j/lit.
Le tableau ci après nous donne les détails plus clairs à ce sujet:

Estimation de déchets médicaux générés

DESIGNATION	unité	quantité	Annuelle kg	
CSB	2	2998	2 188 540	
CHD 1	0.065	1 190	28 233	2 216 773
CHD 2 / CHR/ CHU LITS	0,065	8146	165 031	
CHD BLOCS	0,572	65	13 571	
CHR / CHU BLOCS	2	31	22 630	201 232
TOTAL			2 418 005	2 418 005

Source: Inventaire des déchets **Tab 127**

A propos de la gestion des déchets, chaque centre sanitaire possède un endroit pour ses déchets qui se trouve à l'intérieur de son enceinte. Les CSB1, CSB2 et les CHD1 ont respectivement des fosses pour l'enfouissement, mais 60 % de ces centres pratiquent le brûlage avant l'enfouissement des déchets. Le brûlage de ces déchets se déroule dans des conditions informelles, dans des barils, containers, sur le sol en friche, ou dans un trous dans leurs enceintes même. Les déchets médicaux y sont largués par jour, ensuite brûlés à ciel ouvert sur place. Les déchets restent confinés à l'intérieur de l'enceinte En l'absence d'incinérateurs, le brûlage avant l'enfouissement définitif est fortement pratiqué dans les centres de santé. C'est la pratique la plus courante après l'enfouissement. Il s'effectue généralement à l'air libre
les CHD 2, CHR et les CHU ont quant à eux chacun un incinérateur artisanal propre à eux, c'est à ces endroits que les déchets médicaux provenant des blocs chirurgicaux et des chambres d'hôpitaux sont incinérés, ensuite enfouis dans une fosse.
L'enfouissement sauvage constitue la pratique la plus usuelle dans les centres sanitaires. Il consiste à creuser des trous sans aucune norme, ce qui constitue aussi une pratique courante en matière d'élimination des DISS. Une fois le trou rempli, on en creuse un autre à côté.

Suite à la statistique effectuée par le Ministère da la santé (service SAGS), les 60 % des déchets en provenance des CSB et des CHD niveau 1, subissent le brûlage avant l'incinération, et les 40 % sont directement enfouis dans des fosses.

Désignation	CSB, CHD 1	CHD2/ CHR/ CHU	TOTAL
incinération		201 232	201 232
brûlage	1 330 064		1 330 064
Enfouissement	886 709		886 709
TOTAL DECHETS	2 216 773	201 232	2 418 005

. **Source: Inventaire des déchets** **Tab 128**

Dans les centres sanitaires CSB et CHD niveau 1, le brûlage et l'enfouissement sont la pratique la plus usuelle pour l'élimination des déchets Pour l'enfouissement particulièrement, des trous juste nécessaires sont creusés sans respecter les normes, et une fois remplies, d'autres sont creusées et ainsi de suite qui est en fait une pratique négligente et dans le sens exact du terme sauvage en élimination. Quant au brûlage, là non plus, aucune norme n'a été suivie car il est effectué à ciel ouvert. Les CHD niveau 2, les CHR et les CHU disposent des incinérateurs artisanaux mal conçus et peu performants pour une combustion totale des déchets.

5.8.2.1. Incinération des déchets médicaux

Les rejets de mercure issus de l'incinération informelle de déchets et l'enfouissement de déchets dans le cadre des produits personnels et sous-catégorie de matières sont qualifiés là comme des rejets directs sur la sol, l'air et l'eau.

Procédé	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets Généraux	Traitement/Elimination secteur spécifique
Incinération de déchets médicaux	X					

Sources: Toolkit **Tab 129**

En effet, le brûlage à ciel ouvert n'est pas total mais seulement les 30% des déchets brûlés sont calcinés, les 70% restant subissent de ce fait l'enfouissement. et Le brûlage dans l'incinérateur artisanal n'est pas aussi total, seulement les 60 % des déchets sont calcinés

Quantité des déchets

Désignation	**Quantité des déchets, kg**		
	Totaux à incinérer	Totalement brûlé	Non brulé
Brûlage à ciel ouvert 30 %	1 330 064	399 019	931 045
Brûlage dans les incinérateurs artisanaux 60 %	201 232	120 739	80 492
TOTAL	1 531 296	519 758	1 011 537

Source: Inventaire des déchets **Tab 130**

D'après la statistique ci-dessus, i a été distingué que si 1 531 296 Kg ou 1 531,296T par an la quantité de déchets à incinérer, seulement 519 758ou 519,758T sont réellement calciné et les 1 011 537 Kg par contre sont considérés comme un simple enfouissement.

On s'attend à ce que les facteurs d'intrant bas de gamme soient pertinents dans une situation ou une partie substantielle des produits de déchets avec une forte concentration en mercure (thermomètres, batteries, déchets dentaires mélangés, lampes fluorescents etc.) ont été trié hors des déchets pour un traitement séparé et seront par conséquent présent en petits volume dans les déchets. Pour le haut de gamme, on s'attend à qu'il reflète une situation où les produits contenant le mercure sont toujours utilisés dans le secteur médical et la séparation de ces produits avec le flux de déchets est plus modérée.

Pour Madagascar le facteur de haut gamme convient, c'est-à-dire on utilise le facteur d'intrant par défaut de 40 g Hg/ tonnes de déchets..

Facteurs d'intrants du mercure par défaut dans les déchets médicaux

Matériel	Défaut de facteurs d'intrants; g Hg/T de déchets ;
Déchets médicaux	8 - 40

Sources: Toolkit **Tab 131**

Facteurs de distribution de mercure par défaut

Appareil de réduction d'émission	facteurs de distribution: par défaut					
	Air	Eau	Terre	Produits	Déchets	Traitement
Aucun	1					

Sources: Toolkit **Tab 132**

Calcul d'émission de mercure dans l'atmosphère

La quantité de mercure dans l'atmosphère pendant le brûlage est: **20., 790 kg de Hg**

40 * 519, 758 * 1 = 20, 790 kg de Hg.

Estimation de rejet de mercure

Déchets totalement brûlés	facteurs d'intrants par défaut; g Hg/tonne de déchets ; (bas de gamme – haut de gamme)	Facteur de distribution	Quantité de mercure dans l'atmosphère;g de mercure
519,758	8 - **40**	**1**	**- 20 790**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 133**

5.8.3. Situation nationale des déchets industriels à MADAGASCAR

En 2004, le nombre des entreprises formelles issues des secteurs industriels réparties à travers la Grande Ile est évalué à 14 180. La région d'Analamanga est le lieu d'implantation de 78.9 % de ces entreprises, suivie par la région de Vakinankaratra les 5.30 %, par la région d'Atsinanana les 2.86 %, par la région de Haute Matsiatra les la région par la région d'Alaotra Mangoro les 1.36 % et par celle de Boeny les 1.32 %.. (Voir annexe I , Tab : 24)

En tout, 14 180 sont le nombre d'industries à Madagascar et le volume de production national est de 1 285 361 871 000 Ariary, , ,

Sur le plan national en conséquence, il a été constaté que du point de vue volume de production, ce sont les industries alimentaires qui créent le plus, elle sont au premier rang du fait qu'elle représente les 49.6 % du volume existant, ensuite le textile, les 26.80 %, en ce qui concerne les industries des produits plastics chimiques, elles engendrent les 7.6 % et enfin les industries des mines les 7.27 % , suivis des industries des métaux et dernièrement les industries des machines qui ne présentent que les 0.30%. (Voir annexe I , Tab : 25)

La répartition des industries dans chaque région ainsi que la force des région à chaque secteur d'activité existant. (Voir annexe I , Tab : 26)

Au niveau des circonscriptions administratives, celle d'Antananarivo dispose le plus d'industries du fait que celles-ci représentent les 85.5 % des industries à Madagascar, et aussi le plus de travailleurs les 89.21 % dans les secteurs industriels, et assurent dans ce cas les 95 % du volume de production national, ensuite le Faritany de Toamasina qui procure les 2.91 %, suivi de Majunga les 1.27%, de Fianarantsoa les 0.57 %, de Diégo et Tuléar qui assure chacun 0.48%.

Si on estime par région, il est à remarquer que la région d'Analamanga qui procure les 89.64 % du volume national, ensuite la région de Vakinankaratra les 5.11 %. Le tableau ci-dessus montre le plus de détails en ce qui le concerne.
Les unités industrielles sont massivement implantées dans les régions des hautes terres, particulièrement dans la région d'Analamanga, autour d'Antananarivo ville et de la région de Vakinankaratra , plutôt la commune urbaine d'Antsirabe et ses communes périphériques.

Méthode d'estimation des déchets
Aucun des rapports consultés n'a pu fournir de liste précise sur les quantités des déchets produits à Madagascar. Dans le meilleur, il était certaine pollution constatée à des endroits précis associés à des industries

Comme ces constats avaient déjà été dressés à partir des visites et des questionnaires, il est apparu que de nombreuses entreprises ne savent ou ne veulent pas révéler les quantités de déchets réelles qu'elles produisent.

La méthode de détermination directe des déchets industriels : rédaction, envoi, réception, et analyse des questionnaire, visite sur terrain présentent donc l'inconvénient d'une grande lenteur pour des résultats d'une précision médiocre. C'est pourquoi des méthodes de calcul indirectes ont été privilégiées.

Les quantités de déchets industriels produits ont été calculées selon la méthode de coefficient et statistiques d'emploi PNUE. Cette méthode est basée sur une liste estimant les quantités de déchets produits pour 1000 employés selon le type de déchets et le domaine d'activité de l'entreprise.

Le nombre de salariés, le nombre d'entreprise et le nombre d'entreprise industriel par domaine d'activité sont connus pour toute la région et pour le pays

Types des déchets dangereux

Type de déchets	Quantité des déchets kg
placages	277 436
acides	4 308 008
alcalis	7 512 809
déchets inorganiques	1 858 094
déchets réactifs	185 998
peintures/résines	2 591 630
solvants organiques	486 054
déchets putrescibles	5 498 498
déchets textiles	6 734 091
huiles/déchets huileux	6 147 247
conteneurs contaminés	702 314
déchets inertes	9 320 718
produits chimiques organiques	54 567
pesticides	189 292
MADAGASCAR	45 866 756

Source: Inventaire des déchets **Tab 137**

Si cette méthode est utilisée, nous aurons les chiffres suivants qui stipulent que 45 957 T par an ou 125T par jour sont les déchets industriels à Madagascar. Ce sont les industries textiles dans ce cas qui créent le plus de pollution et qui représentent les 29.64 %, ensuite les industries des produits chimiques et plastiques les 26.76 %, le troisième, sont les industries alimentaires qui créent les 16.78 %. (Voir annexe I , Tab : 27)

Suite aux chiffres obtenus ci dessus, environ 15 Tonne par jour soit de 5 475 T/ an sont les déchets collectés dans les décharges municipaux. Il est à remarquer que cette situation est valable uniquement pour la région d'Analamanga, pour les restes par contre l'élimination est réalisée par les industries qui les créent. Ces derniers sont brûlés dans les cours de ces industries et ensuite enfouis dans des lieux spéciaux destinés à cela. Ils sont de 40 482 T par an ou bien 111 T/ jour.

Quantité de déchets générés

Désignation	Quantité de déchets générés par jour	Quantité de déchets générés par an
Brûlage a ciel ouvert	111	40 482
Enfouissement direct dans les décharges	15	5 475
Total de déchets	126	45 957

Source: Inventaire des déchets **Tab 139**

En effet, il est à rappeler que le brûlage à ciel ouvert n'est pas total mais seulement les 30% des déchets les sont, les 70% restant subissent l'enfouissement.
En suivant le toolkit, ci après la quantité de déchets qui subissent le brûlage à ciel ouvert inclus dans l'incinération informelle.

Elimination des Déchets.

Désignation	Déchets totaux	Totalement brûlé 30%	Non Brule 70 %
Brûlage à ciel ouvert	40 482	12 145	28 337

Source: Inventaire des déchets **Tab 140**

En conséquence, sur les 45 957 T/ an de déchets industriels à brûler à ciel ouvert, 12 145 T sont totalement calcinés soit les 30%, et les 70 % qui sont de 33 812 T non brûlés sont classés incontestablement comme enfouissement.

Désignation	Quantité de déchets enfouis T	
	journalière	**annuelle**
Enfouissement dans les décharges publiques	15	5 475
Enfouissement dans les fosses	78	28 337
Total enfouissement	93	33 812

Source: Inventaire des déchets **Tab 141**

Conclusion
Le volume de déchets à estimer est de l'ordre de 33 812 T/an, 28 337T/an est considéré comme enfouissement, et 12 145 T/j comme calciné

Unité	Quantité des déchets, T		
	totaux	incinérés	enfouis
Tonne par /jour	126	33	93
Tonne pare /an	45 957	12 145	33 812

Source: Inventaire des déchets **Tab 142**

5.8.3.1. Incinération des déchets dangereux / industriels

En effet, le brûlage à ciel ouvert n'est pas total mais seulement les 30% des déchets les sont, les 70% restant subissent l'enfouissement pur et simple.

En suivant le toolkit, ci après le brûlage à ciel ouvert inclus dans l'incinération informelle

Désignation	Déchets totaux	Totalement brûlé 30%	Non Brule 70 %
Brûlage à ciel ouvert	40 482	12 145	28 337

Source: Inventaire des déchets **Tab 143**

A cet effet, sur les 40 482 T/ an de déchets total à brûler à ciel ouvert, 12 145 T sont totalement calcinés soit 30%, et les 70 % qui restent sont de 28 337 T/ an non brûlés et sont classés comme enfouissement,

L'incinération est assez répandue dans le territoire national, mais pratiquée à l'air libre, cette méthode possède en outre l'avantage de débarrasser rapidement le propriétaire de ses déchets.
D'après l'explication reçue et la constatation sur place même,à propos de l'incinération de déchets ménagers à Madagascar, aucun incinérateur moderne n'est disponible, on se contente par contre de ce qu'on appelle usuellement « brûlage à ciel ouvert », qui se réalise comme suite une fosse est trouée et les déchets y sont brûlés, qui logiquement amène à 30% d'incinérés.

Principaux échappements et les moyens de réception provenant des incinérateurs de déchets

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Terre	Produits	Déchets	Traitement /
Incinération de déchets	X					

Sources: Toolkit **Tab 144**

Quantité de déchets

Désignation	Quantité de déchets incinérés T	
	journalière	annuelle
Déchets industriels	93	12 145

Sources: Inventaire de déchets **Tab 145**

Le mercure contenu dans le flot de déchets dangereux vient surtout du mercure utilisé sciemment dans les produits abandonnés et les déchets industriels. Certains déchets dangereux sont incinérés dans le cadre de la gestion du traitement ou de l'enlèvement de déchets. Les concentrations de mercure sont directement tributaires des intrants de mercure par rapport aux déchets, et par conséquent pourront varier beaucoup entre les différents pays et les différentes situations.
Les rejets de mercure issus de l'incinération informelle de déchets et l'enfouissement de déchets dans le cadre des produits personnels et sous-catégorie de matières sont qualifiés là comme des rejets directs sur la sol, l'air et l'eau.

Procédé	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets Généraux	Elimination
Incinération	X					

Sources: Toolkit **Tab 146**

On s'attend à ce que les facteurs d'intrant bas de gamme soient pertinents dans une situation ou une partie substantielle des produits de déchets avec une forte concentration en mercure (thermomètres, batteries, déchets dentaires mélangés, lampes fluorescents etc.) Ils ont été trié hors des déchets pour un traitement séparé et seront par conséquent présent en petits volumes dans les déchets. Pour le haut de gamme, on s'attend à ce qu'il reflète une situation où les produits contenant le mercure sont toujours utilisés dans le secteur médical et la séparation de ces produits avec le flux de déchets est plus modérée.

Pour Madagascar, le facteur de haut gamme convient pour le cas de Madagascar, c'est-à-dire on utilise le facteur d'intrant par défaut de 40 g Hg/ tonnes de déchets.

Facteurs de distribution de mercure par défaut

Appareil de réduction d'émission *1	facteurs de distribution: la part d'intrant Hg					
	Air	Eau	Terre	**Produits**	**Déchets Généraux**	Traitement / enlèvement par secteur *4
Aucun	1					

Sources: Toolkit **Tab 147**

Calcul d'émission de mercure dans l'atmosphère

La quantité de mercure dans l'atmosphère pendant le brûlage est: 486 kg de Hg
40 * 12 145 * 1 = 485 800 g ou 0, 486 T Hg.

Estimation de rejet de mercure

Déchets totalement brûlés	facteurs d'intrants par défaut; g Hg/tonne de déchets ; (bas de gamme – haut de gamme)	Quantité de mercure dans l'atmosphère; g de mercure
12 145	8 - **40**	**485 800**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 148**

5.9. Enfouissement/Eaux usées
5.9.1. Enfouissement des déchets ménagers

Les décharges à Madagascar sont informelles, non contrôlées. Les déchets envoyés vers ces décharges, constituent des fractions de déchets plus dangereux, par exemple les produits chimiques ou résidus solides provenant de l'incinération.
Tout au long de l'histoire de toute décharge/dépôt, les quantités de mercure relativement petites sont rejetées annuellement dans les dépôts avec des productions d'eau (eau de lessivage et eau ruisselante), et avec de l'air, l'atmosphère, parce qu'une partie du mercure s'évapore lentement des déchets.
Le sort réservé au mercure rejeté avec de l'eau dépend largement de la présence et de l'efficacité du revêtement de protection sous la décharge et la gestion associée des eaux usées. Mais les décharges à Madagascar sont des sites sans couverture dans laquelle la grande quantité de gaz peuvent s'échapper par les interstices, et les lixiviats s'infiltrent du sol vers la nappe, c'est-à-dire que l'eau n'est pas collectée au traitement, le mercure (et autre substance) peut contaminer le sol et la nappe phréatique autour de la décharge.
D'après les statistiques 2 116 270T/an ou bien 5 798 T/jour sont les déchets enfouis à Madagascar qui se répartissent de telle manière que les 3597 proviennent de la campagne et les 2 201 des communes urbaines de Madagascar dont 1 137 sont des décharges publiques et les 1 064 des fosses individuelles.

Désignation	campagne	Ville	Total
Enfouissement dans les décharges public	0	1 111 + 38 *0.7=1 137	1 137
Enfouissement dans les fosses	5 138 * 0.7 = 3 597	(83+451 + 986)*0.7=1 064	4 661
Total enfouissement	3 597	2 201	5 798

Sources: sur la base de l'inventaire de déchets **Tab 149**

Quantité de déchets

Désignation	Quantité de déchets enfouis	
	journalière	annuelle
Déchets ménagers	5 798	2 116 270

Source: Inventaire des déchets **Tab 150**

La teneur en mercure dans les flots de déchets généraux provient des trois principaux groupes:
1) du mercure utilisé délibérément dans les produits jetés au rebut et processus de traitement
2) les impuretés naturelles de mercure dans les matières à volume élevé (plastiques, papier, etc.) et les minéraux; et
3) le mercure comme trace de polluant généré par l'homme dans les produits en vrac.
L'écart quantitatif entre le dépôt, l'incinération et autres traitements de déchets variant selon les pays.

Principaux rejets et médiums récepteurs provenant des décharges à Madagascar

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Sol	Produit	Déchets généraux
Dépôt	X	X	X		X

Sources: Toolkit **Tab 151**

Facteurs de productions par défaut de mercure
Aperçu des données du taux d'activité et des types de facteurs de production de mercure nécessaire à l'estimation des rejets provenant des décharges/dépôts contrôlés.

Données du taux d'activité	Facteur de production de mercure
Quantités de déchets déchargés	Concentration de mercure dans les déchets

Sources: Toolkit **Tab 152**

Il n'y a pas d'indication sur les concentrations de mercure dans les déchets urbains, une première estimation peut être faite en utilisant les facteurs de productions par défauts sélectionnées dans le tableau 5-177 ci-dessous (basé sur l'ensemble des données présentées dans la section 5.8.1 sur l'incinération des déchets urbains).
Puisque les concentrations varient beaucoup, il est recommandé de calculer et de reporter les intervalles pour les facteurs de productions de mercure dans cette catégorie de source.
Les facteurs de productions lents ont été établis pour indiquer une estimation lente pour les facteurs de production de mercure de la catégorie de source (mais, pas le minimum absolu) et le facteur rapide sera à l'origine d'une estimation rapide.
Le facteur de production lent devrait être applicable à une situation où les parties essentielles des produits de déchets avec une forte concentration de mercure (thermomètre, batteries, déchets d'amalgame pour usage dentaire) ont été tirés des déchets pour un traitement séparé, et seront par conséquent présents en petits nombres dans des déchets urbains.
Le facteur de production rapide devrait être applicable aux situations. I l n'aura aucun tri et la plupart des produits de déchets avec une forte concentration de mercure sont donc présentes dans les déchets urbains.
Cette dernière correspond au cas de Madagascar

Facteurs de productions préliminaires par défaut dans les déchets

Matériel	Facteurs de production par défaut; g Hg/tonne de déchets; (bas de gamme – haut de gamme)
Déchets solides dans les décharges publiques	1 - **10**
Déchets solides dans les fosses individuelles	1- **10**

Sources: Toolkit **Tab 153**

Pour Madagascar spécialement, le facteur de haut gamme lui convient, c'est-à-dire on utilise le facteur de production par défaut de 10 g Hg/ tonnes métriques de déchets.

Les déchets enfouis ici à Madagascar renferment entre autre des teneurs en mercure comme les suivantes par an 2 116 270 *10= 21 162 700. g de Hg soit 21,163 T de Hg par an, dont la répartition se fait de la manière suivante:

La concentration de mercure dans les décharges publiques est :
1 137 *365*10 =415 005* 10= 4 150 050 g de Hg soit 4,150 T /an de Hg

La concentration de mercure dans les fosses individuelles est
4 661*365 *10 = 1 701 265 * 10 = 17 012 650 g de Hg soit 17,013 T de Hg

Estimation de la concentration de mercure.

Désignation	**Quantité des déchets annuels T**	**Quantité de mercure T**
Décharge publique	415 005	4,15
Fosse individuelle	1 701 265	17. 01
TOTAL	2 116 270	21.16

Source: Inventaire des déchets **Tab 154**

Facteurs d'intensité de répartition
Les données sur les produits de lixiviation disponibles sont jugées trop peu pour définir les facteurs de rejets par défaut dans l'eau.

Les facteurs d'émission préliminaires par défaut proposés pour l'enfouissement des déchets

Phase de cycle de vie	**Air** µg Hg/m3 gaz d'enfouissement rejetés	**Eau,** µg Hg/m3 gaz d'enfouissement rejeté
Rejet provenant de décharge	500 - 5000 +++	?

Sources: Toolkit **Tab 155**

L'émission de mercure dans l'atmosphère provenant des décharges publiques
1. Dans les décharges non contrôlées et sans couverture, une tonne de déchets dégage environ 200 m3 de gaz, donc annuellement 1 137 * 200 * 365 = 83 001 000 m3 de gaz d'enfouissement,

2. Pour nous, l'Haut de gamme est toujours considéré et on prend la valeur 5000 micro gramme 83 001 000 * 5 000= 415 005 000 000 micro g de Hg = 415 005 g de Hg, =0. 415 T/an de Hg

Estimation de rejet de mercure

Désignation	**Quantité de déchets dans l'enfouissement**	**Facteurs de production par défaut; g / t déchets**	**Concentrat° de mercure T/an dans les déchets**	**Air µg Hg/m3 gaz d'enfouissement rejetés**	**Mercure dans l'atmosphère T / an**
Décharges publiques	415 005	10	4, 150 050	500 - 5000 +++	0, 415
Fosses individuelles	1 701 265	10	17, 012 650	-	-
Total	2 116 270	10	21 162 700		0,415

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 156**

5.9.2. Enfouissement des déchets médicaux

Les déchets médicaux également sont arrivés jusqu'au stade d'enfouissement à Madagascar, du fait que les centres sanitaires ne disposent pas d'incinérateur moderne mais le brûlage s'effectue à ciel ouvert ou dans un incinérateur artisanal mal conçu, ensuite enfoui dans un endroit suivant l'emplacement adéquat . Ainsi, après enfouissement des déchets médicaux, les déchets non calcinés équivalent à 1 101,5 T/an, et ceux directement largués sont de 887 T/an

Désignation	Déchets totaux annuels à enfouir
Déchets non brûlés	1 011 537
Enfouissement direct des déchets	886 709
TOTAL	1 898 246

Source: Inventaire des déchets **Tab 157**

Procédé	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets Généraux	Traitement/Elimination secteur spécifique
Incinération de déchets médicaux	X	X	X			

Sources: Toolkit **Tab 158**

On s'attend à ce que les facteurs d'intrant bas de gamme soient pertinents dans une situation ou une partie substantielle des produits de déchets avec une forte concentration en mercure (thermomètres, batteries, déchets dentaires mélangés, lampes fluorescents etc.) ont été trié hors des déchets pour un traitement séparé et seront par conséquent présent en petits volume dans les déchets. Pour le haut de gamme, on s'attend à qu'il reflète une situation où les produits contenant le mercure sont toujours utilisés dans le secteur médical et la séparation de ces produits avec le flux de déchets est plus modérée.

Pour le cas de Madagascar le facteur de haut gamme convient, c'est-à-dire on utilise le facteur d'intrant par défaut de 40 g Hg/ tonnes de déchets,

Quantité de mercure dans les déchets médicaux; g de mercure
1 898 246 * 40 = 75 930 g d Hg ou 75, 930 Kg de Hg

Facteurs d'intrants par défaut du mercure dans les déchets médicaux

Déchets enfouis, T	Défaut de facteurs d'intrants; g Hg/tonne de déchets ; (bas de gamme – haut de gamme) *1	Quantité de mercure dans les déchets médicaux; g de mercure
1 898, 246	8 - **40**	**75 930**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 159**

5.9.3. Enfouissement des déchets dangereux

les déchets dangereux sont arrivés jusqu'au stade d'enfouissement à Madagascar, du fait que les industries ne possèdent pas d'incinérateur mais le brûlage s'effectue à ciel ouvert ensuite enfoui dans un endroit suivant l'emplacement . Ainsi, après enfouissement des déchets dangereux et des déchets industriels qui existent réellement à Madagascar, les déchets industriels noncalacinés valent 28 337T/an, et ceux directement largués sont de 5 475 T/an.

Désignation	Déchets à enfouir
Déchets non brûlés	28 337
Enfouissement direct des déchets	5 475
TOTAL	33 812

Source: Inventaire des déchets **Tab 160**

Procédé	Air	Eau	Sol	Produits	Déchets Généraux	Traitement/Elimination
Incinération de déchets	X	X	X			

Sources: Toolkit **Tab 161**

On s'attend à ce que les facteurs d'intrant bas de gamme soient pertinents dans une situation où une partie substantielle des produits de déchets avec une forte concentration en mercure (thermomètres, batteries, déchets dentaires mélangés, lampes fluorescents etc.) ont été trié hors des déchets pour un traitement séparé et seront par conséquent présent en petits volume dans les déchets. Pour le haut de gamme, on s'attend à ce qu'il reflète une situation où les produits contenant le mercure sont toujours utilisés dans le secteur médical et la séparation de ces produits avec le flux de déchets est plus modérée.
Pour Madagascar, le facteur de haut gamme convient le cas de Madagascar, c'est-à-dire on utilise le facteur d'intrant par défaut de 40 g Hg/ tonnes de déchets,

Quantité de mercure dans le sol ; g de mercure
33 812* 40 = 1 352 480 g d Hg ou 1, 352 T de Hg

Estimation des rejets de mercure

Déchets enfouissement, T	Défaut de facteurs d'intrants; g Hg/tonne de déchets ; (bas de gamme – haut de gamme) *1	Quantité de mercure dans les sites de décharges; g de mercure
33 812	8 - **40**	**1 352 480**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 162**

5.9.4. Situation nationale des eaux usées à MADAGASCAR

Généralité

L'eau est sans doute la ressource la plus précieuse que la terre offre à l'homme. Avec la chaleur, elle a permis l'apparition et le développement de toutes les formes de vie. L'eau façonne les reliefs et les paysages, fournit de l'énergie, détermine l'habitat, les activités économiques...

Aujourd'hui, les besoins en eau sont considérables : l'agriculture, l'industrie, la vie domestique, utilisent des quantités croissantes d'eau. Ressource renouvelable, elle n'apparaît plus comme une richesse inépuisable. Menacée par les pollutions, objet de gaspillages, l'eau doit être protégée. La sauvegarde de ce patrimoine naturel n'est pas seulement l'affaire des collectivités publiques. Si l'usage de l'eau est un droit légitime, il en découle un devoir pour chacun d'entre nous : celui de la préserver pour les générations futures

Les ressources en eau renouvelables de Madagascar sont estimées à 337 km^3/an ou 337 000 mio m^3/an Les ressources en eau de surface renouvelables sont évaluées à 332 km^3/an, les ressources souterraines à 55 km^3/an sont renouvelables en partie, dont la quantité est estimée 50 km^3/an (partie commune entre eaux de surface et eaux souterraines) Les principaux fleuves et rivières drainent près de 335 405 km^2 de bassins versants, soit 57 pour cent de la superficie totale du pays. Les 13 retenues les plus importantes ont une capacité totale d'environ 493 millions de m^3, dont 108 millions sont destinés à l'irrigation et 385 millions à l'hydro-électricité. (Source : MAEP)

Nos calculs sur la base de 1 513 mm de précipitations annuelles moyennes, et d'une superficie de 587 040 km^2 donnent les différentes valeurs suivantes:

Estimation en eau renouvelable

Désignation	Quantité, mio m^3/an
Volume de Précipitations	888 000
Évapotranspiration réelle	551 000
Ressources renouvelables en eau douce	337 000

Sources: statistiques PNUE eau / dechets 2006 **Tab 163**

Le prélèvement en eau renouvelable de Madagascar était estimé à 14 970 mio m3 dont 14 313 mio m3 destinés pour l'agriculture (95.6 pour cent), 423 mio m3 pour la consommation domestique et 234 mio m3 pour l'industrie. L'irrigation utilise l'eau de surface.

Vu le coût élevé d'exploitation des eaux souterraines. Les puits et les forages sont essentiellement destinés à l'approvisionnement en eau potable. On dénombre 2 973 puits et forages dans tout le pays; ils desservent quelque 14 383 994 d'habitants ruraux. (Source : M AE P) DIE ONE

Concernant les ressources en eau, si 337 000 mio m3/an sont renouvelables à Madagascar, 14 970 mio m3/an seulement ont été prélevés, ce qui représente les 4.44%, les 95.61 % sont d'ailleurs utilisés en totalité dans l'Agriculture et les 4.21% sont utilisées par ceux qui créent des eaux usées

Répartition de l'utilisation de l'eau

Désignation	Quantité, mio m3/an
Volume d'eau douce prélevé et rendue utilisable	14 970
Consommation d'eau pour l'agriculture	14 313
Source de production d'eaux usées	**629,956**

Sources: sur la base de la statistiques PNUE eau / déchets 2006 **Tab 164**

D'après le tableau ci-dessus, il a été constaté que l'utilisation de 629,956 mio m3/an d'eaux générées des eaux usées, dont 59.81 % sont les besoins journaliers de la population dans les ménages, quant aux sources de ces eaux: les 92.46% proviennent des eaux de surface et le reste des eaux souterraines.

Si on considère la consommation par population, sur les 17 941 964 habitants de Madagascar, celle ci vaudra 57,54 l/pers/j. Pour le ménage du milieu urbain, celle-ci équivaut à 19.64 % de 73.992 mio m3/an seulement dont 60.26 % sont approvisionnés par le service d'alimentation de la JIRAMA, tandis que le reste sont puisés dans les sources. (Voir annexe I , Tab : 28)

Production des eaux usées: En réalité, pour le cas des ménages, la plupart puisent les eaux dans les eaux de surface telles que les lacs, les fleuves en particulier, ce suite au donné chiffré qui est de 88.16 % du volume de consommation totale nécessaire pour tous les ménages à Madagascar, le service d'alimentation en eau de la JIRAMA ne peut satisfaire que les 11.83 % de ce volume. les eaux usées produites est estimées 503 965 Mio m3/an , dont 301 430 mio m3 pour les ménages, 190 966 industries manufacturières et le reste pour les autres activités. (Voir annexe I , Tab : 29)

Système de traitement des eaux usées

Les plus importants facteurs déterminant les rejets de mercure issus des eaux usées sont la quantité de mercure contenant des déchets qui sont déchargés au système et la concentration de mercure dans ces déchets. La teneur en mercure dans les eaux usées proviennent généralement de deux sources:

1) mercure délibérément utilisé dans les produits et traitement (comme les amalgames dentaires, les déversements issus des thermomètres et autres appareils et les décharges industrielles;

2) le mercure atmosphérique écarté par la précipitation qui va vers les systèmes des eaux usées (de sources anthropique et naturelles).

Ainsi, le traitement des eaux usées est une source intermédiaire de rejet où les facteurs de productions de mercure issus des contaminations originelles de mercure sont répartis sur les voies de sortie d'eau (avec de l'eau traitée), la sol (à travers l'utilisation des boues comme engrais) et l'air (à travers l'incinération des boues et l'utilisation des boues) En plus certaines boues sont débarrassées des décharges.

Aucun traitement des eaux usées domestiques ou bien municipales n'a été effectué jusqu'à ce jour, par contre 34 industries ont déjà réalisé ce programme à leur niveau. Malheureusement, juste un traitement mécanique y est effectué. Ainsi, il a été constaté que non seulement le traitement est insuffisant mais la quantité d'eau traité s'avère négligeable par rapport au nombre total d'industries qui doivent normalement le faire, environ 5 % seulement. (Voir annexe I , Tab : 30)

Facteurs préliminaires de production de mercure par défaut dans le traitement/système

Données nécessaires du taux d 'activité l	Facteur de production de mercure par defaut, µg Hg/l eaux usées; (lent - rapide)
503.965 000 000	0.5-10

Sources: Toolkit **Tab : 168**

1 mio m3 /an = 106 m3/an = 230,31 pintes /an, 503,965 mio m3/an = 503 965 000 000 litre /an
1 Tonne = 1012 µg = 106 g

A cause des nombreuses variations de concentrations, il est recommandé de calculer et reporter les intervalles pour les facteurs de production de mercure dans cette catégorie de source. Les facteurs lents par défaut ont été établis pour indiquer une estimation lente pour les facteurs de production de la catégorie de source, mais, (pas le minimum absolu) et le facteur lent entraînera probablement une estimation rapide.

Quantité de mercure dans les eaux usées
503 965 000 000*'(0.5 - 10) = (251 982 000 000-5 039 650 000 000) µg de Hg
= 251 -5 039 Kg de Hg

Facteurs d'intensité préliminaire par défaut pour le traitement/système des eaux usées

Type de station de traitement d'eau usée	facteurs d'intensité de répartition par défauts, partie de production de Hg					
	Air	Eau	Sol	**Produits**	**Déchets Généraux**	Traitement/Elimination de secteur spécifique/
Aucun traitement; rejet direct provenant des canalisations des eaux usées ou dans les fleuves		1				

Sources: Toolkit **Tab : 169**

En ce qui concerne Madagascar, ce premier est quand même tolérable étant donné qu'aucune unité de traitement des eaux usées n'existe pas, ainsi le taux de mercure détecté dans les eaux usées est de l'ordre de:251 - 5 039 kg/an

Quantité de mercure dans l'eau

Données nécessaires du taux d 'activité l	Facteur de production de mercure par défaut, µg Hg/l eaux usées; (lent - rapide)	facteurs d'intensité de répartition par défauts eau	Quantité de mercure dans l'eau Kg de Hg /an
503.965 000 000	0.5-10	1	**251 - 5 039**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 170**

5.10. Crematorium et cimetières.

Il n'y a pas des données disponibles directes sur les nombres de décès, mais il faut exploiter les données d'autres sources comme la Banque Mondiale, le PNUD, Le FNUAP, etc,..

a) évolution de la population
La population résidente de Madagascar a été évaluée à 12 239 000 habitants suivant le dernier recensement général de la population et de l'habitat, effectué en 1993. Selon l'estimation de l'INSTAT, Madagascar a une population d'environ 18 millions d'habitants en 2006. Cette population est inégalement répartie dans la vingt deux régions de l'Ile sur une superficie totale de 587 000 km2. Pour l'ensemble de la période 1993-2006, on enregistre une croissance moyenne annuelle de 2.99

On peut obtenir la croissance naturelle annuelle de la population en soustrayant la population recensée pour une année (Ex. 2002) par celle de la précédente (Ex. 2001).

Par rapport à cette statistique, la population à Madagascar ont augmenté de 503 724 en 2006 .en conséquence, si 17 438 240 sont le nombre en 2005, celui-ci a été de 17 941 964 en 2006. (Voir annexe I , Tab : 31)

b) **Naissance**
Il s'agit du nombre de naissances enregistrées au cours d'une année par 1000 habitants.
Le nombre de nouveaux nés par an en 2006 a atteint les 721 943 à Madagascar, c'est la région d'Analamanga qui en a le maximum étant donné qu'ellereprésente les 14.55% du taux national, ensuite la région de Vakinankaratra les 9.35 % et enfin le région de Melaky le 1%.
(Voir annexe I , Tab : 32)

1. Décès
Quand on soustrait le nombre de naissance de la croissance naturelle de la population on obtient le nombre de décès

ANNEE	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Nombre de natalité	698 941	653 574	572 117	618 659	744 826	721 943
Accroissement de la population	495 671	448 103	363 610	487 072	530 113	503 724
Nombre de décès	203 270	205 471	208 507	131 587	214 713	218 219

Source ; sur la base de B M/ Pnud **Tab : 173**

Taux de mortalité: Il s'agit du nombre de décès enregistrés au cours d'une année par 1000 personnes. A propos de la mortalité, la région d'Analamanga qui représente le plus de mortalité vu que 12.17 % du pourcentage national, après la région de Haute Matsiatra 9.25 %, Vatovavy 7.55%, et le dernier est la région d'Ihorombe 1.02%.. (Voir annexe I , Tab : 33)

218 219 sont donc le nombre de décès recensés en 2006 à Madagascar suite à la statistique ci-dessus, dont 30 sont incinérés au crématoire, et le reste est directement enterré .En général, l'incinération n'est pas à la portée de tous et n'est pas non plus le coutume des Malagasy, ce qui explique le chiffre ci dessus.

Estimation annuelle de nombre de personne décès

Designation	**Crémation**	**Cimetières**	**Total**
Quantité/cadavre	**30**	**218 189**	**218 219**

Sources: Inventaire **Tab : 175**

5.10.1 Crematorium

La Crémation n'est pas une pratique courante à Madagascar, Seulement près de 30 crémations ont été étaient faites annuellement dans l'unique crématorium qui se situe dans la capitale de Madagascar
Aucune information n'est disponible sur le nombre de plombages d'amalgame préparés annuellement, une première estimation peut être faite en utilisant les facteurs de production par défaut choisis dans le tableau ci-dessus (basé sur l'ensemble de données présentées dans cette section).
Aperçu des données de taux d'activités et de types de facteur de production de mercure nécessaires pour estimer les rejets provenant des crématoriums

: Facteurs primaires de répartition d'intensité de mercure par défaut pour la crémation

Phase de cycle de vie	Facteurs de répartition d'intensité par défaut, part d'intensité par Hg					
	Air	Eau	Sol	**Produits**	**Déchets généraux**	Traitement/élimination de secteur spécifique
Crémation	1					

Sources: Toolkit **Tab : 176**

Ainsi, suite à ce calcul, le taux de mercure obtenu à partir de la crémation arrive jusqu'à 30-120 g/an.

Emission de mercure dans le sol

Taux d'activité	**Facteur d'absorption** g/ cadavre	Facteur de distribution	**Total des rejets par voie sol, kg /an**
30	1 - 4	1	0.03 - 0.120

Sources: sur la base de Toolkit **Tab : 177**

5.10.2. Cimetières

Principaux facteurs déterminant les rejets et les facteurs d'intensité de mercure

Données du taux d'activité nécessaires	Facteurs de production de mercure
218 189	1 - 4 g de Hg / cadavre

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 178**

Principaux rejets et médiums récepteurs provenant des cimetières

Phase de cycle de vie	Air	Eau	Sol	Déchets généraux	Traitement/élimination de secteur spécifique
Inhumation			X		

Sources: Toolkit **Tab 179**

Aucune information n'est disponible sur le nombre de plombages d'amalgame préparés annuellement, une première estimation peut être faite en utilisant les facteurs de production par défaut choisis dans le tableau ci-dessus (basé sur l'ensemble de données présentées dans cette section).

Facteurs de production préliminaire de mercure par défaut pour les cimetières

Phase de cycle de vie	Facteurs de production par défaut; g de mercure par cadavre;(lent - rapide)
Inhumation	1 – 4

Sources: Toolkit **Tab 180**

Emission de mercure dans le sol

Pays	Emission de Hg estimées par an (kilos)	Nombre de décès	Emission par inhumation (g)
Madagascar	218, 189 - 872.756	218 189	1-4 g/ cadavre

Sources: Toolkit **Tab 181**

Il a été déduit que 218-876Kg par an est le taux de mercure qui peut exister dans les cadavres.

Emission de mercure dans le sol

Taux d'activité	**Facteur d'absorption** g/ cadavre	**Facteur de distribution**	**Total des rejets par voie sol, kg /an**
218 189	1 - 4	1	218 - 873

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 182**

6. Conclusions

6.1. Principales sous catégories avec rejets de Hg dans chaque milieu

Si la quantité de mercure contenue dans le rejet est aux environs de 57.5 T jusqu'à 77.4T par an, ci après la catégorisation:

6.1.1. Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie

Sous catégorie source	Emission dans l'Air, Kg/an	
	minimum	Maximum
Autres utilisation de charbon	1,723	17,227
Huiles minérales - extraction, raffinage et utilisation	0,449	44,874
Extraction, raffinage et utilisation du gaz naturel	0,00	0,00005
Production d'énergie et de chaleur alimentée a la biomasse	182,930	182,930

Sources: Inventaire **Tab 183**

6.1.2. Production « primaire » de métal (vierge°)

Sous catégorie source	Air, kg /an		Eau, kg/an		Sol, kg/an		Tota
	min	Maxi	min	Maxi	min	Max	mini
Production primaire de mercure	N I	NI	N I	NI	N I	NI	N
Extraction de l'or et de l'argent dans le processus d'amalgamation	72	108	24	36	24	36	120

Sources: Inventaire **Tab 184**

6.1.3. Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de Hg

Sous catégorie source	Air,kg		Eau, kig	Sol, kg	Produits, kg		Total, kg	
	min	Max			min	Max	mini	Max
production de ciment	15	900			8	40	23	940
production de chaux et fours à granulat léger	0,016	0,016	,0008	6,160			6,184	6,184

Sources: Inventaire **Tab 185**

6.1.4. Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure

Sous catégorie source	Emission,Air, kg		Emission Eau, kg		Emission Sol, kg		Produits, kg		Emission déchets, kg		Total Emission , kg/an	
	min	Max	min	Max	min	Max	min	Max	min	Max	min	Max
Thermomètres	4,333	95,315	6,499	142,973	4,333	95,315			6,499	142,973	21,664	476,576
Interrupteurs et relais électriques à mercure	349	4 370	0	0	0,349	4,370	0	0	0,279	3,496	0,977	12,236
Sources de lumière à mercure	0.397	0.640			0.397	0.640			0.530	0.853	1.324	2.133
Batteries a mercure	5 575	5 575	5 472	5 472	11 047	11 047	20 118	20 118	205,284	205, 284	42 417	42 417
Biocides et pesticides	0, 558	9, 292	0,030	0,505	0, 018	0, 303			0	0	0, 606	10, 010
Les peintures	64,563	1 076	3,509	58,041	2,109	35,088			0	0	70,181	1 169,170
Cosmétiques et produits connexes	0	0	1 989, 186	9 945, 930	104, 694	523, 470					2 093, 880	10 469, 40
Total	5 645	6 760.	7471, 342	15 620	11 159	11 706			211,532	352,606	44 605	54 554

Sources: Inventaire **Tab 186**

6.1.5. Autres usages de produits/procédés intentionnels

Sous catégorie source	Air, kg		Eau, kg		Déchets, kg		Produits,kg		Elimination; kg		Total, kg	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Amalgame d'obturation dentaire au mercure	3,523	14,094	81,018	324,153	42,280	169,124	116,272	465,089	42,280	169,124	285,373	1 141,584

Sources: Inventaire **Tab 187**

6.1.6 Incinération

Sous catégorie source	Emission dans l'Air, kg
Déchets ménagers	7 332,850
Déchets médicaux	20,790
Déchets industriels	485,000

Sources: Inventaire **Tab 188**

6.1.7. Enfouissement/eaux usées

Sous catégorie source	Air	Eau		résidu	Total	
		Min	Max		Min	Max
déchets ménagers	415 000			21 162 700	21 577 700	21 577 700
Déchets médicaux	0			75 930	75 930	75 930
Déchets industriels	0			1 352 480	1 352 480	1 352 480
Eaux usées	0	251 982	5 039 650			

Sources: Inventaire **Tab 189**

6.1.8. Crematorium et cimetières

Sous catégorie source	Air		sol		total	
	minimum	Maximum	minimum	Maximum	minimum	Maximum
Crematorium :	30,00	120,00			30	120
cimetière			218189	872 756	218189	872 756

Sources: Inventaire **Tab 190**

6.2. Résultats et évaluations des recoupements absorption/rejets,

6.2.1. Résultats

1. Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie

La quantité de mercure contenue dans les produits utilisés comme source d'énergie est aux environs de 185-245 Kg par an, le rejet en provenance de ceux ci vont tous dans l'atmosphère, et il a été constaté que cette quantité représente le 0.25 % du rejet de mercure total, ce qui n'est pas performant.

2. Production « primaire » de métal (vierge)

La production primaire de métal vierge ne contient que de l'or et la statistique officielle obtenue est presque minime, il n'y avait en plus que 120- 180 kg par an de mercure utilisé, ce qui n'est pas performant non plus.

3 Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de mercure

Pour celle-ci, il n'y a que 29-946,184 Kg par an de mercure dedans et les 79-93% sont des productions de ciment, ce qui représente le 0.037%-1,01% du rejet total, de ce fait rien n'est encore à craindre là dessus.

4 Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure

Pour les produits de consommation contenant du mercure, il a été constaté que celle-ci occupe une place importante étant donné qu'elle renferme les 58.40 % du rejet total, de ce fait,la production ainsi que l'utilisation des piles et batteries électriques représentent les 95% des valeurs minimum et les 78% des valeurs maximums, ensuite s'ensuit juste après les produits cosmétiques qui représentent les 4,69-19,20%, dans cette catégorie, ce sont ces deux derniers qui ont le plus de poids dans l'émission de rejet.
Par contre, le rejet de mercure créé par l'utilisation de thermomètre, d'interrupteurs, de sources de lumières à mercure et de peintures ne donne que 0.56-5.05% du rejet de produits de consommation, en conséquences, la valeur de ces derniers n'est pas performante.

5. Autres usages de produits/procédés intentionnels

En ce qui concerne cette section, l'amalgame et l'obturation dentaire font sortir le rejet de mercure de l'ordre de 285,373 - 1 141,384 T par an, en conséquence, les produits atteignent la valeur de 40.74%, et les 28.40% vont dans l'eau. Pour les déchets et élimination, ils ont chacun 14.82%. Il a été constaté que le contenant de mercure dedans atteint le 0.64 -2.09 % des valeurs nationales, ce qui fait qu'ils ne sont pas négligeables.

6. Incinération

Jusqu'à 7 838 640 g par an sont le rejet de mercure par l'air suite à l'incinération des ordures, en d'autre terme 10,26- 8,39 % de la valeur nationale (basse et haute), 93.55% sont des déchets ménagers, ensuite 6.18% des déchets industriels, et finalement seulement 0.26% des déchets médicaux. Bref, les déchets ménagers ont des places importantes

7. Enfouissement /eaux usées

L'enfouissement de déchets atteint la valeur de 23-28 T par an ou bien, les 30 % de la valeur nationale du rejet de mercure, dont les 97.13-80.55% restent dans le résidu pendant l'enfouissement , et les 93.68 % de celle-ci proviennent presque des déchets ménagers, aux environs de 6% sont des déchets industriels. Pour les eaux usées, ils sont aux environs de 1 à 18%.

Si on fait l'évaluation, il a été constaté que le contenant de mercure dans les déchets ménagers vont jusqu'à environ 29T/an, dont 7.75T vont dans l'atmosphère, et la différence reste dans le lieu d'enfouissement

8. Crematorium et cimetières.
En ce qui concerne ce secteur, l'émission est très minime étant donné qu'il est seulement 0.26-0.78% de la valeur nationale

6.2.2. Évaluations des recoupements absorption/rejets

Suite à l'étude qu'on a réalisé, quatre principales catégories ont le plus de poids dans le rejet de mercure à savoir:

1. Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure
2. Enfouissement / eaux usées
3. Incinération
4. Autres usages de produits/ Procédés intentionnels

Evaluation de performance

Principale catégorie source	**Quantité de rejet, kg /an**		**Performance**	
	Minimum	Maximum	**Oui**	**Non**
Source d'énergie	185, 102	245,031		**X**
Production « primaire » de métal (vierge°)	120	180		**X**
Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de mercure	29,184	86,184		**X**
Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure	44 605	54 554	**X**	
Autres usages de produits/ Procédés intentionnels	285,373	1 141,584	**X**	
Incinération	7 838 640,	7 838 640,	**X**	
Enfouissement / eaux usées	23 258 092	28 045 760	**X**	
Crematorium et cimetières.	218 219	872 876		**X**

Sources: sur la base de Toolkit **Tab 192**

6.3 Prendre des mesures au lieu de contrôler ces rejets

les mesures estimées efficaces sont l'élaboration de lois sur l'interdiction de l'entrée ou bien la remise des produits contenant des mercures aux approvisionneurs étant donné que des produits de substitution existent déjà, même s'ils sont chers, ils sont nombreux actuellement. Ce qui nous conduit à cette suggestion est pour la simple raison que ce sont surtout les pays producteurs qui lancent l'interdiction de les utiliser dans leurs propres pays, cependant ils en produisent encore, et il a été constaté suite à cet inventaire en 2006 par exemple, ces produits ont été de 99 T au lieu de 1.75T seulement en 2005. En d'autre terme, l'importation de piles et de batteries à oxyde de mercure a augmentée de 5 657% en seulement un an. Si aucune décision hâtive n'est prise, les pays importateurs deviendront en conséquence des dépotoirs de produits contenant de mercures, ce qui est malheureux.

La mise en place d'un centre d'enfouissement technique contrôlé est la meilleure solution sur la gestion de déchets, notamment pour les déchets ménagers des sept grandes villes de Madagascar. Et pour les déchets industriels, la mise en place de décharges spéciales pour les industries dans la région d'Analamanga est recommandée.

6.4. Principaux écarts dans les données et leur importance;

Environ 17 T est l'écart national enregistré, ce qui crée cette différence énorme est en provenance des produits de consommation contenant intentionnellement de mercure qui sont de 10T,à savoir les produits cosmétiques et produits connexes qui comptent environ 8T,ensuite il y a aussi l'enfouissement dont la partie des eaux usées est de 4.8T, et les autres usages de produits qui ne sont autres que l'amalgame d'obturation dentaire au mercure de 4.4T au maximum sur l'utilisation de la valeur minimum et maximum.

Afin de renforcer l'évaluation des données, des mesures et des politiques méritent une collaboration étroite avec la douane et la convention de Bale, citons l'intégration dans la nomenclature douanière (code douanière) des produits sujets d'évaluation, en d'autre terme l'harmonisation des noms de produits dans le toolkit et la nomenclature douanière, et la solution facile est de suivre tout ce qui est contenu dans le toolkit. De toute manière, ce qu'on a constaté c'est que même si les produits sont enregistrés dans la nomenclature douanière, ils sont fusionnés avec les autres produits, par contre dans le toolkit, ce n'est pas le cas, ils sont au contraire bien distingués un à un.. Ce qu'on a constaté également est qu'il y a même des produits difficilement discernables, spécialement ceux en liaison avec les médicaments, car ils sont généralement synthétisés

Afin d'éviter donc d'utiliser à chaque fois la valeur par défauts sur le calcul, l'élaboration de lois qui obligent les pays exportateurs ou bien les pays d'origine à mettre des informations minimales sur les produits contenant de mercure sur les produits exportés est fortement conseillée.

La publication continuellement de l'état de lieu concernant les déchets est également souhaitée, même si les données nationales concernant ceci existent, elles ne sont pas officialisées, seulement une annonce réalisée par un certain groupe de personnes ou une association est sortie et aucune source de données y afférente n'est obtenue, même si des sources sont obtenues auprès de quelques villes. Aussi, ce n'est que l'estimation qui domine et aucune officialisation n'est publiée étant donné que même dans un même emplacement, chacun a ses propres données.

Au moment de l'inventaire, les données nationales sur les déchets à Madagascar n'étaient pas disponibles, ce qui nous a obligé à faire des descentes sur terrain, et nous avons commencé à collecter dans les communes ensuite les régions et finalement sur le plan national, les données concernant les déchets ménagers et médicaux, ainsi que l'estimation des déchets industriels.

Le PNUE est prié d'élaborer des pourcentages de déchets incinérés afférents aux déchets vu que si on considère le cas de Madagascar, les déchets sont soit incinérés soit enfouis, et il ne possède pas encore d'incinérateurs modernes, mais pratique soit le brûlage à ciel ouvert ou soit les incinérateurs artisanaux, en conséquence, les déchets collectés dedans ne sont pas complètement incinérés, mais il y a toujours des pourcentages non incinérés, pourtant ils ne sont pas standards mais changent. C'est la raison pour laquelle, nous avons décidé d'opter le pourcentage 30% pour ceux qui sont brûlés dans le brûlage à ciel ouvert,et 70% pour l'incinération artisanale. Une étude spécifique est ainsi recommandée.

Annexes I

Index des tableaux

5.1. Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie 4
5.1.2. Autres utilisations de charbon 4
Tab 1: Pays d'origine des charbons 4
Tab : 2, Consommation annuelle 4

5.1.3. Huiles minérales - extraction, raffinage et utilisation 5
Tab 3: Origine des produits utilisés 5
Tab 4 : Types des huiles minérales 5
Tab 5 : pays d'origine des butanes liquéfiés 6

5.1.6. Production d'énergie et de chaleur alimentée a la biomasse 7
Tab 6: quantité de Biomasse 7
Tab 7: Quantité de bois 7
Tab 8: type de végétation ..... **Erreur ! Signet non défini.**

5.3. Production d'autres minerais et matériaux contenant des de Hg 8
5.3.3. Production de chaux et fours à granulat léger 8
Tab 9 : type des chaux produits 8

5.5. Produits de consommation contenant du Hg 9
5.5.1. Thermomètres 9
Tab 10 : Consommation annuelle des thermomètres 9
Tab 11 : Quantité de thermomètres 9
Tab 12 : Quantité de thermomètres à mercure 9
Tab 13 : Les pays d'origine des Thermomètres 10
Tab 14 : Exemples de taux de mercure dans les thermomètres par type et par région ... 11

5.5.2. Interrupteurs et relais électriques à mercure 12
Tab 15 : Quantité des interrupteurs en nombre 12
Tab 16 : Quantité des interrupteurs en poids 12

5.5.3. Sources de lumière à mercure 13
Tab 17 : Quantité des lampes et tubes en nombre 13

5.5.4. Batteries et piles électriques a mercure 14
Tab 18 : Quantité des piles et batteries éléctriques en nombre 14

5.8. Incinération des déchets à Madagascar 15
5.8.1. Situation nationale des déchets ménagers à MADAGASCAR 15
Tab 19 : Estimation des déchets générés par région 15
Tab 20 : Les 12 petites communes urbaines 15
Tab 21 : Les 7 grandes communes urbaines 16
Tab 22 : Les 28 communes urbaines moyennes 16

5.8.2. Situation nationale des déchets médicaux à MADAGASCAR 17
Tab 23 : Nombre de centre sanitaire. 17
Tab 24 : Nombre de lits occupés par jour 17

5.8.3. Situation nationale des déchets industriels à MADAGASCAR..... 18
Tab 25: Répartition des entreprises industrielles par région..... 18
Tab 26 : Répartitions des établissements industriels par branche..... 18
Tab 27 : Volume de production par branche par région 19
Tab 28 : Estimation des déchets industriels par branche 20

5.9. Enfouissement/Eaux usées..... 21
5.9.4. Situation nationale des eaux usées à MADAGASCAR..... 21
Tab 29 : Consommation d'eau par les ménages 21
Tab 30 : Eau utilisée par secteur 21
Tab 30 : Liste des industriels possédant des unités de traitement des eaux usées 21

5.10. Crematorium et cimetières. 22
Tab 31 : Répartition de la population par région 22
Tab 32 : Répartition de nombre de naissance par région..... 22
Tab 33 : Estimation de décès..... 23

5.1. Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie

5.1.2. Autres utilisations de charbon

Tab 1: Pays d'origine des charbons

Désignation	Import	Export	Consommation	Quantité par pays d'origine	
	Poids, kg	Poids	Poids	Quantité	Pays d'origine
Houilles bitumineuses, mêmes pulvérisées, mais non agglomérées	107 600	0	107 600	107 600	CHINE
Autres houilles, même pulvérises, mais non agglomérées	98 907	0	98 907	6	Em. Ar
				98 900	CHINE
				1	ALL.
lignites agglomères, jais exclus	7 000	15	6 985	6 985	France
Anthracite, même pulvérisée, mais non agglomérée	14 840 800	0	14 840 800	14 840 800	AFR SUD
Coke et semi-coke de houille, charbon de cornue	26 900	0	26 900	11 840	Belgique
				15 060	ITALIE
Bitume de pétrole	**19 472 638**	99 000	19 373 638	486 010	Suisse
				1 500	France
				12	Inde
				15 514 812	Iran
				365	Réunion
				3 469 939	Afrique du Sud
Energies fossiles type de charbon	34 553 845	99 015	34 454 860	34 454 860	

Source: Douanes/INSTAT

Tab : 2, Consommation annuelle

Importation, Kg/an	Production, Kg/an	Exportation Kg/an	Consommation, Kg/an
34 553 845	0	99 015	34 454 860

Source: Douanes/INSTAT **Tab: 15**

5.1.3. Huiles minérales - extraction, raffinage et utilisation

Tab 3: Origine des produits utilisés

TYPES DES HUILES MINERALES	CONSOMMATION	ORIGINE	
	kg	PAYS	%
Gaz oïl	286 087 081	BAHREIN	95,04
		ARABIA SAOUDI	3,62
		AFRI SUD	1,25
		KOWET	0,09
Essence de tourisme, indice d'octane>=90	63 570 750	BAHREIN	99,12
		ARBIE SAOUD	0,88
Fuel-oil	36 343 693	BAHREIN	99.99
Pétrole lampant	28 005 069	BAHREIN	100.00
Carburateurs type pétrole lampant (jet fuel)	24 331 445	BAHREIN	92,83
		INDE	7,16
Supercarburant, indice d'octane>=95	9 999 206	BAHREIN	100.00
Essence d'aviation	393 161	FRANCE	24,80
		AFRI DU SUD	75,20
Autres huiles lourdes et préparations	8 192	FRANCE	53.00
		MAURICE	32.16
		UN EUR	10.18
Autres huiles moyennes et préparations	3 511	BELGIQUE	99.70
Autres huiles légères et préparations	297	CHINE	67.34
		FRANCE	28.28
Huiles brutes de pétrole ou de minéraux bitumineux	37	GRECE	100.00
Total huiles minérales	**448 742 442**		

Source: Douanes/INSTAT **Tab : 22**

Tab 4 : consommation huiles minérales

TYPES DE HUILES MINERALES	*Importation*	Exportation	Consommation	
	Poids,kg	Poids,kg	Poids,kg	%
Gaz oïl	326 070 706	39 983 625	286 087 081	63,75
Essence de tourisme, indice d'octane>=90	63 951 698	380 948	63 570 750	14,17
Fuel-oil	36 585 258	241 565	36 343 693	8,10
Pétrole lampant	28 005 069	0	28 005 069	6,24
Carburateurs type pétrole lampant (jet fuel)	30 909 200	6 577 755	24 331 445	5,42
Supercarburant, indice d'octane>=95	10 132 530	133 324	9 999 206	2,23
Essence d'aviation	506 562	113 401	393 161	0,09
Autres huiles lourdes et préparations	8 676	484	8 192	0,002
Autres huiles moyennes et préparations	3 741	230	3 511	0,001
Autres huiles légères et préparations	297	0	297	0,00
Huiles brutes de pétrole ou de minéraux bitumineux	37	0	37	0,00
Total huiles minérales	**496 173 774**	**47 431 332**	**448 742 442**	100,00

Source: Douanes/INSTAT

Tab 5 : pays d'origine des butanes liquéfiés

Designation	Importation	Exportation	Consommation	ORIGINE	
	kg	kg	kg	PAYS	%
BUTANE LIQUEFIE	8 121 503	250 225	7 871 278	Malaisie	53,68
				Singapour	23,91
				Australie	22,04
				Emirat Ar.	0,35
				France	0,02
TOTAL	**8 121 503**	**250 225**	**7 871 278**		

Source: Douanes/Instat

5.1.6. Production d'énergie et de chaleur alimentée a la biomasse

Tab 6: quantité de Biomasse

TYPE DE BIOMASSE	1993	2002	2003	2004	2005	2006
BOIS DE FEU	4 953 989	5 699 188	5 954 453	6 108 092	6 225 494	6 345 152
CHARBON DE BOIS	248 181	561 165	603 495	655 387	715 874	781 944
TOTAL	5 202 170	6 260 353	6 557 949	6 763 479	6 941 368	7 127 096

Source: Direction de l'Energie -MADGASCAR **Tab : 34**

Tab 7: Quantité de bois

TYPE DE BIOMASSE	1993	2002	2003	2004	2005	2006
Bois de feu	4 953 989	5 699 188	5 954 453	6 108 092	6 225 494	6 345 152
Bois pour charbon	992 725	2 244 661	2 413 981	2 621 548	2 863 496	3 127 776
TOTAL	5 946 714	7 943 849	8 368 435	8 729 640	9 088 990	9 472 928

Source: Direction de l'Energie - MADAGASCAR **Tab : 35**

5.3. Production d'autres minerais et matériaux contenant des de Hg

5.3.3. Production de chaux et fours à granulat léger

Tab 8 : type des chaux produits

Type de produits	Quantité, Tonne
Chaux éteinte	2 000
Chaux vive	200
Production totale	2 200

Source: Société Chaumad

5.5. Produits de consommation contenant du Hg

5.5.1. Thermomètres

Tab 9 : Consommation annuelle des thermomètres

Thermomètre	Quantité de thermomètre, articles, 2005			Quantité de thermomètre, articles, 2006		
	import	export	Consommation	*import*	export	Consommation
autres thermomètres, pyromètres , non combinés à d'autres instruments	11 313	453	10 860	12 348	561	11 787
thermomètres, pyromètres, non combinés à d'autres instruments; à liquide, à lecture directe	11 630	54	11 576	11 028	17	11 011
Total	**22 943**	**507**	22 436	**23 376**	**578**	22 798

Source: Douanes/Instat

Tab 10 : Quantité de thermomètres

Désignation	Quantité de thermomètres, articles, 2005	Quantité de thermomètres, articles, 2006
Thermomètres médicaux	20 192	20 518
Thermomètres industriels	1 570	1 596
Thermomètres de laboratoires	674	684

Source: Douanes Tamatave

Tab 11 : Quantité de thermomètres à mercure

Désignation	Quantité de thermomètres, articles,2005	Quantité de thermomètres, articles,2006
Thermomètres médicaux	16 154	16 414
Thermomètres industriels	1 570	1 596
Thermomètres de laboratoires	674	684
Total thermo à mercure	18 398	18 694

Source: Douanes Tamatave

Tab 12 : Les pays d'origine des Thermomètres

pays d'origine	Quantité, 2005		Quantité, 2006	
	nombre	%	nombre	%
Chine	14 886	64,883	11 479	49,106
France	**2 653**	**11,563**	**7 133**	**30,514**
Belgique	19	0,083	3 033	12,975
Allemagne	69	0,301	619	2,648
pays bas	0	0,000	410	1,754
Afrique du sud	17	0,074	336	1,437
Hong Hong	0	0,000	84	0,359
Unio Euro	**5**	**0,022**	**70**	**0,299**
Etats-Unis	**50**	**0,218**	**41**	**0,175**
canada	**54**	**0,235**	**30**	**0,128**
thailande	5	0,022	28	0,120
Espagne	2	0,009	18	0,077
japon	1	0,004	18	0,077
korea	0	0,000	13	0,056
royaume unis	48	0,209	11	0,047
Mauritanie	0	0,000	11	0,047
Portugal	0	0,000	10	0,043
Italie	6	0,026	9	0,039
suisse	10	0,044	7	0,030
taiwan	7	0,031	6	0,026
Emirats	0	0,000	2	0,009
suede	2	0,009	2	0,009
luxzmbourg	0	0,000	2	0,009
Autriche	0	0,000	1	0,004
danemark	**0**	**0,000**	**1**	**0,004**
grece	0	0,000	1	0,004
norvege	0	0,000	1	0,004
Inde	98	0,427	0	0,000
maurice	5 010	21,837	0	0,000
SINGAPOUR	1	0,004	0	0,000
Total	22 943	100,000	23 376	100,000

Source: Douanes/INSTAT

Tab 13 : Exemples de taux de mercure dans les thermomètres par type et par région

Type de thermomètre	Taux de mercure (g Hg/article)	Données par Pays/région
Thermomètres	0.5-1.5 2 1.85 0.61 0.7 0.25	Union Européenne France Russie USA Canada Danemark
Thermomètres domestiques	0.5-2.25	Union Européenne
Thermomètre de température ambiante	2-5 2.25 3	Russie USA Canada
Thermomètres à usage industriel et pour des cas spéciaux	10 3.9-7.4 5-200	Union Européenne Russie Danemark
Thermomètres pour laboratoire	1.4-48	Russie
Thermomètres pour tests de produits pétroliers	0.3-2.2	Russie

Sources: Toolkit

5.5.2. Interrupteurs et relais électriques à mercure

Tab 14 : Quantité des interrupteurs en nombre

Désignation	Quantité en 2005, nombre			Quantité en 2006, nombre		
	Impor t	Export	Consom°	*Import*	Export	Consom°
Disjoncteurs, parafoudres , coupes circuits	22 924	77	22 847	10 159	56	10 103
Relais, etc	2 141 382	72 559	2 068 823	1 703 332	249 538	1 453 794
Brûleurs	21	1	20	310	0	310
Réfrigérateurs	116 054	918	115 136	44 302	12	44 290
Machines et appareils, électriques	16 558	0	16 558	7 854	0	7 854
Véhicules	61 113	457	60 656	90 046	253	89 793
Appareils de cuisson	22 182	0	22 182	1 657	0	1 657
Pompes a carburant	42 627	157	42 470	80 380	150	80 230
Pompe	214 914	1 761	213 153	161 938	1 968	159 970
Compresseurs,ventilateurs	64 747	531	64 216	114 849	185	114 664
Appareils d'éclairage	179 456	94	179 362	172 859	16	172 843
Total	2 881 978	76 555	2 805 423	2 387 686	252 178	2 135 508

Source: Douanes/INSTAT

Tab 15 : Quantité des interrupteurs en poids

Désignation	Quantité en 2005, poids, kgf			Quantité en 2006, poids, kg		
	Import	Export	Consom°	*Import*	Export	Consom°
disjoncteurs, parafoudres coupes circuits	62 642	7 226	55 416	15 226	1 143	14 084
relais, etc	336 431	3 456	332 975	426 228	3 133	423 095
brûleurs	802	22	780	3 774	231	3 543
réfrigérateurs	1 822 996	809	1 822 187	525 773	783	524 990
machines et appareils, électriques	163 287	0	163 287	168 365	0	168 365
véhicules	23 505 049	79 892	23 425 157	11 082 054	8 843	11 073 211
appareils de cuisson	212 381	0	212 381	148 436	0	148 436
pompes a carburant	86 699	1 940	84 759	187 020	2 424	184 596
pompe	351 192	6 726	344 466	360 211	7 702	352 509
compresseurs, ventilateurs	313 935	8 407	305 528	424 011	5 602	418 409
appareils d'éclairage	154 368	340	154 028	180 706	89	180 617
Total	27 009 782	108 818	26 900 964	13 521 804	29 950	13 491 854

Source: Douanes/INSTAT

5.5.3. Sources de lumière à mercure

Tab 16 : Quantité des lampes et tubes en nombre

Désignation	Quantité de lampe, pièce, 2005			Quantité de lampe, pièce, 2006		
	import	export	Consom°	import	export	Consom°
lampes et tubes a incandescence halogène	1 235 083	1 955	1 233 128	1 680 042	2 937	1 677 105
lampes et tubes a décharge	1 345 883	2 255	1 343 628	3 297 973	553	3 297 420
lampes fluorescentes	116 657	50	116 607	70 215	0	70 215
lampes et tubes a rayons UV ou infrarouges	79	0	79	108	0	108
Total lampe	2 697 702	4 260	2 693 442	5 048 338	3 490	5 044 848

Source: Douanes/Instat

5.5.4. Batteries et piles électriques a mercure

Tab 17 : Quantité des piles et batteries éléctriques en nombre

Désignation	Quantité de piles, kg 2005				Quantité de piles , kg 2006			
	import	export	production	consommation	*import*	export	production	consommation
piles et batteries de piles électriques au bioxyde de manganèse	117 952	1	0	117 951	121 031	13	0	121 018
piles et batteries de piles électriques a l'oxyde de mercure	1 658	11	0	1 647	99 305	0	0	99 305
piles et batteries de piles électriques a l'oxyde d'argent	439	0	0	439	9	0	0	9
piles et batteries de piles électriques au lithium	850	0	0	850	1 435	2,9	0	1 432
piles et batteries de piles électriques a l'air- zinc	1 739	0	1 710 700	1 712 439	26 175	0	1 710 700	1 736 875
autres piles et batteries de piles électriques	3 107 823	1 141	0	3 106 682	3 484 932	48	0	3 484 884
Total	3 230 461	1 153	1 710 700	4 940 008	3 732 887	64	1 710 700	5 443 523

Source: Douanes/INSTAT /SIPED

5.8. Incinération des déchets à Madagascar

5.8.1. Situation nationale des déchets ménagers à MADAGASCAR

Tab 18 : Estimation des déchets générés par région

REGION	Nombre de Commune	Population Totale	Déchets générés	
			Quantité T	%
ANALAMANGA	134	2 626 651	1625	20,81
VAKINANKARATRA	86	1 684 506	687	8,79
ATSINANANA	84	1 150 246	495	6,34
HAUTE MATSIATRA	82	1 120 234	470	6,02
ATSIMO ANDREFANA	105	1 134 672	453	5,80
VATOVAVY FITOVINANY	139	1 097 233	407	5,21
SOFIA	108	969 269	368	4,71
BOENY	49	583 122	367	4,70
ALAOTRA MANGORO	80	898 531	356	4.67
SAVA	79	868 678	343	4,39
ANALANJIROFO	63	881 562	335	4,29
AMORON'I MANIA	55	691 190	255	3,26
ITASY	51	671 968	249	3,19
DIANA	65	520 288	248	3,18
ATSIMO ATSINANANA	90	630 999	238	3,05
ANOSY	64	564 839	218	2,79
ANDROY	51	495 079	182	2,33
MENABE	51	412 510	164	2,10
BONGOLAVA	26	328 283	126	1,61
BETSIBOKA	35	243 218	90	1.15
IHOROMBE	26	188 580	74	0,95
MELAKY	37	180 306	57	0,74
MADAGASCAR	**1560**	**17 941 964**	**7 807**	**100**

Source: Inventaire des déchets

Tab 19 : Les 12 petites communes urbaines

Commune Urbaine	Nombre de population	Quantité de déchets T/j	
		générés	collectés
Vohemar	18 298	12	4
Befandriana Nord	9 508	6	2
Mampikony	16 529	11	3
Mandritsara	19 941	13	4
Port Bergé	13 095	9	2
Maevatanana	15 233	10	3
Maintirano	19 268	13	4
Miarinarivo	13 775	9	3
Ambohimahasoa	11 565	8	3
Mahabo	12 470	8	3
morombe	15 878	10	3
Betroka	18 558	12	4
TOTAL	**184 117**	**121**	**38**

Source: Inventaire des déchets

Tab 20 : Les 7 grandes communes urbaines

		Quantité des déchets, T	
Commune urbaine	**urbaine**	**générés**	**collectés**
Antsiranana I	100 931	66	37
Mahajanga I	211 533	138	70
Tana ville	1 129 402	1 100	625
Antsirabe 1	270 194	180	60
Fianarantsoa I	210 327	137	22
Toliary I	168 102	109	30
Toamasina I	246 563	160	60
TOTAL	**2 337 052**	**1 890**	**904**

Source: Inventaire des déchets

Tab 21 : Les 28 communes urbaines moyennes

Commune urbaine	**Population urbaine**	**Quantité des déchets**	
		générés	**collectés**
Ambanja	39 110	26	10
Ambilobe	31 498	21	8
Nosy Be	38 670	25	13
Andapa	22 130	15	5
Antalaha	39 958	26	7
Sambava	45 765	30	10
Antsohihy	28 695	19	6
Marovoay	36 415	24	5
Tsiroanomandidy	32 978	22	7
Arivonimamo	30 598	20	5
Ambatolampy	33 118	22	6
Ambositra	41 895	27	10
Ambalavao	32 020	21	6
Manakara	47 610	31	10
Manajary	26 653	17	6
Ihosy	24 843	16	4
Farafangana	28 703	19	6
Vaingandrano	24 385	16	4
Morondava	49 790	33	10
Ambovombe Androy	29 315	19	6
Taolagnaro	46 753	31	10
Fenerve Est	28 555	19	3
Maroantsetra	27 503	18	4
Sainte Marie	25 650	17	3
Ambatondrazaka	50 163	33	13
Amparafaravola	33 753	22	6
Moramanga	45 478	30	10
Vatomandry	60 234	39	14
TOTAL 28	1 002 232	658	207

Source: Inventaire des déchets

5.8.2. Situation nationale des déchets médicaux à MADAGASCAR

Tab 22 : Nombre de centre sanitaire.

TOTAL		CHU	CHR	CHD 2		CHD I		CSB2		CSB I	
Privée	Publics	Publics	Publics	Privée	Publics	Privée	Publics	Privée	Publics	Privée	Publics
552	2 608	11	20	48	19	1	63	431	1 563	72	932
3 160		11	20	67		64		1 994		1 004	

Source: Inventaire des déchets

Tab 23 : Nombre de lits occupés par jour

TOTAL		CHU	CHR	CHD 2		CHD I	
Privée	Publics	Publics	Publics	Privée	Publics	Privée	Publics
1 082	7 064	2 382	2 536	1 072	966	10	1 180
8 146		2 382	2 536	2 038		1 190	

Source: Inventaire des déchets

5.8.3. Situation nationale des déchets industriels à MADAGASCAR

Tab 24: Répartition des entreprises industrielles par région

REGIONS	Effectifs entreprises	Employés	Volume de production,Mille Ariary
ANALAMANGA	11 188	144 524	1 152 009 607
VAKINANKARATRA	751	4 003	65 808 014
BONGOLAVA	55	121	234 609
ITASY	114	392	2 371 927
HAUTE MATSIATRA	328	1 774	5 965 879
ATSIMO-ATSINANANA	16	114	519 752
VATOVAVY	15	70	960 779
BOENY	187	4 474	15 960 840
BETSIBOKA	7	7	802
SOFIA	53	124	333 792
MELAKY	17	68	70 097
ALAOTRA MANGORO	193	964	9 262 709
ANALANJIROFO	174	632	1 245 941
ATSINANANA	402	6 202	17 862 374
ATSIMO-ANDREFANA	90	719	1 311 762
MENABE	37	257	3 450 287
ANOSY	44	1 566	1 537 940
DIANA	460	978	5 262 110
SAVA	48	142	1 192 650
MADAGASCAR	14 180	167 131	1 285 361 871

Source: INSTAT/2005

Tab 25 : Répartitions des établissements industriels par branche

Produits majeurs	Effectifs des entreprises	Employés	Volume de production 1000 Ariary
Alimentaires	4 784	23 604	637 741 276
Textile	3 798	92 036	343 694 822
Bois	1 991	8 783	19 785 763
Produits plastiques	255	18 661	97 746 853
Minéraux et non métalliques	383	4 719	9 104 558
Métaux	2 428	6 519	65 375 264
Machines	168	613	3 826 111
Mines	185	11 222	93 314 833
Electricité	8	684	14 772 391
TOTAL	14 180	167 131	1 285 361 871

Source instat

Tab 26 : Volume de production par branche par région

Région	Volume de production par secteur, %									
	Alimentaires	Textile	bois	plastique	minéraux et non métallique	Métaux	Machines	Mines	Electricité	Industries
ANALAMANGA	91,73	89,236	53,189	99,692	78,075	77,766	49,003	96,532	7,161	89,6399
VAKINANKARATRA	1,712	7,794	18,62	0,002	0,07	17,617	0	0	86,648	5,1196
ATSINANANA	1,851	0,005	4,59	0,152	18,69	0,037	0	3,468	0	1,3877
BOENY	0,815	2,495	3,183	0,001	0,635	2,258	0	0	0	1,2416
ALAOTRA MANGORO	1,057	0,015	4,465	0	0	0,316	35,486	0	0	0,7198
HAUTE MATSIATRA	0,841	0,014	1,695	0,153	0	0,044	0	0	0	0,4616
DIANA	0,65	0,045	0,608	0	0,178	1,135	0,682	0	0	0,4055
MENABE	0,39	0	0,068	0	0	0,042	0	0	6,191	0,2684
ITASY	0,252	0,026	0,909	0	0,028	0,092	10,977	0	0	0,1837
ANOSY	0,027	0,341	0,95	0	0	0	0	0	0	0,1194
ATSIMO-ANDREFANA	0,102	0	1,709	0	1,972	0,206	0	0	0	0,1013
ANALANJOROFO	0,157	0	0,929	0	0,352	0,011	0	0	0	0,0954
SAVA	0,063	0,026	3,264	0	0	0,071	0	0	0	0,0924
VATOVAVY- FITOVINANY	0,274	0	4,846	0	0	0	0	0	0	0,0747
ATSIMO-ATSINANANA	0,06	0	0,574	0	0	0	0	0	0	0,0403
SOFIA	0,007	0,002	0,401	0	0	0,07	3,852	0	0	0,0255
BONGOLAVA	0,012	0	0	0	0	0,23	0	0	0	0,0177
MELAKY	0	0	0	0	0	0,104	0	0	0	0,0053
BETSIBOKA	0	0	0	0	0	0,0002	0	0	0	0,0002
Madagascar	100	100.00	100	100.00	100	100.00	100	100	100	100
Volume de production	637 741 276	343 694 822	19 785 763	97 746 853	9 104 558	65 375 264	3 826 111	93 314 833	14 772 391	1 285 361 871
% Volume total national	49,62	26,74	1,54	7,60	0,71	5,09	0,30	7,25981026	1,14927876	100

Source instat

Tab 27 : Estimation des déchets industriels par branche

	Quantité de déchets par branche, kg								Quantité totale par région	
type de déchets	Alimentaire	textile	bois	produits chimiques	minéraux	métaux	machines	divers	Poids kg	%
ANALAMANGA	5 967 829	12 801 704	292 968	12 145 236	1 226 456	3 991 565	90 932	2 843 077	39 359 766	85,65
ATSINANANA	182 625	10 064	73 743	67 887	1 316 415	0	0	605 805	2 256 540	4,91
VAKINANKARATRA	150 609	162 356	75 433	2 636	4 470	806 075	0	75 494	1 277 072	2,78
BOENY	241 758	485 144	21 660	13 182	12 293	73 574	0	0	847 610	1,84
HAUTE MATSIATRA	438 431	3 996	19 218	70 524	7 823	10 511	0	0	550 502	1,20
DIANA	195 367	22 348	5 571	0	6 146	101 063	1 226	0	331 720	0,72
ANOSY	51 945	120 768	29 485	0	0	0	0	40 222	242 420	0,53
ALAOTRA MANGORO	142 115	888	17 653	0	0	29 106	50 246	0	240 007	0,52
ANALANJIROFO	138 194	0	8 013	0	39 113	12 128	0	0	197 447	0,43
ATSIMO-ANDREFANA	51 619	0	14 836	0	23 468	21 021	0	79 206	190 150	0,41
ITASY	53 906	12 284	5 258	0	7 823	31 532	2 696	0	113 498	0,25
MENABE	34 630	0	313	0	0	15 362	0	39 913	90 217	0,20
BONGOLAVA	20 582	0	0	0	0	46 893	0	0	67 475	0,15
MELAKY	0	0	0	0	0	54 978	0	0	54 978	0,12
SAVA	28 750	1 776	1 377	0	0	16 170	0	0	48 073	0,10
ATSIMO-ATSINANANA	10 128	0	3 255	0	0	25 064	0	0	38 446	0,08
VATOVAVY- FITOVINANY	0	0	4 382	0	0	0	0	0	4 382	0,01
BETSIBOKA	0	0	0	0	0	5 660	0	0	5 660	0,01
SOFIA	2 614	296	3 568	0	0	29 106	5 147	0	40 731	0,09
Madagascar	7 711 100	13 621 624	576 734	12 299 465	2 644 005	5 269 803	150 246	3 683 716	45 956 694	100,00
% Volume total national	16,78	29,64	1,25	26,76	5,75	11,47	0,33	8,02	100,00	

Source: Inventaire des déchets

5.9. Enfouissement/Eaux usées

5.9.4. Situation nationale des eaux usées à MADAGASCAR

Tab 28 : Consommation d'eau par les ménages

Consommation en eau pour ménage		Milieu urbain mio m3/an	Milieu rural mio m3/an	Total mio m3/an
Service alimentation JIRAMA	eau de surface	31,.088	0	31,088
	eau souterraine	13, 500	0	13,500
	Total	44,588	0	44,588
Individuel	eau de surface	**N D**	287,896	-
	eau souterraine	**N D**	**14,900**	-
	Total	**29,404**	302 ,796	332,200
CONSOMMATION TOTALE		73,992	302 796	376,788

Sources: sur la base de la statistiques PNUE eau / déchets 2006

Tab 29 : Eau utilisée par secteur

Désignation		Industries manufacturières	Ménages	Autres activités	Total
		mio m3/an	mio m3/an	mio m3/an	mio m3/an
Eau douce Directement prélevé et consommée	surface	234	317.3	0	551.3
	souterraine	0	14.9	0	14.9
	total	234	332.2	0	566.2
Eau douce consommée (Service alimentation)	surface	4.707	31.088	14.461	50.256
	souterraine	0	13.5	0	13.5
	total	4.707	44.588	14.461	63.756
Total Eau douce prélevé	surface	238.707	348.388	14.461	601.556
	souterraine	0	28.4	0	28.4
	total	238.707	376.788	14.461	629.956
Production des eaux usées urbaines		3.766	59.194	11.568	74.528
Production des eaux usées nationales		190.966	301.430	11.568	503.965

Sources: sur la base de la statistiques PNUE eau / déchets 2006

Tab 330 : Liste des industriels possédant des unités de traitement des eaux usées

Type d'usine	Quantité
agroalimentaire	1
Biscuiterie	1
Brasserie Extension brasserie	3
Confection textile	16
Production d ' emballages	1
Production de savon	7
Teinturerie	1
Traitement de déchets	1
Transformation produits halieutiques Conditionnement crabes et crevettes	3

Sources: Office National pour l'Environnement

5.10. Crematorium et cimetières.

Tab 31 : Répartition de la population par région

REGION	1993	2001	2002	**2006**
ANALAMANGA	1 758 927	2 270 429	2 339 930	**2 626 650**
VAKINA	1 144 316	1 463 483	1 506 354	**1 684 506**
ATSINANANA	780 484	1 003 925	1 032 261	**1 150 246**
SUD OUEST	762 008	987 341	1 016 233	**1 134 672**
MATSIATRA	761 715	984 727	1 014 581	**1 120 235**
VATOVAVY	750 464	963 483	990 533	**1 097 233**
SOFIA	666 198	852 994	876 320	**969 267**
ALAOTRA	613 411	787 557	810 848	**898 530**
ANALANJIROFO	601 567	775 139	793 041	**881 562**
SAVA	595 506	756 707	779 862	**868 678**
MANIA	473 799	607 035	625 366	**691 190**
ITASY	463 796	589 696	604 124	**671 968**
SUD ESST	434 765	556 892	573 821	**631 000**
BOENY	403 067	512 079	524 987	**583 121**
ANOSY	388 959	497 840	511 062	**564 839**
DIANA	359 627	455 373	467 788	**520 288**
ANDROY	337 520	432 287	444 081	**495 080**
MENABE	284 125	361 702	372 330	**412 512**
BONGOLAVA	234 091	294 906	303 406	**328 283**
BETSIBOKA	170 174	215 203	220 702	**243 217**
IHOROMBE	129 443	164 446	169 209	**188 561**
MELAKY	125 354	156 098	160 606	**180 305**
MADAGASCAR	12 239 316	15 689 342	16 137 445	**17 941 964**
TAUX DE CROISSANCE		495 671	448 103	503 724

Source : sur la base de données de l'Instat

Tab 32 : Répartition de nombre de naissance par région

REGION	**1993**	**2 001**	**2 002**	**2 006**
ANALAMANGA	66 519	101 015	94 580	**105 078**
VAKINA	43 206	65 138	60 965	**67 480**
ATSINANANA	29 081	44 772	41 821	**46 251**
SUD OUEST	29 572	43 897	41 130	**45 604**
MATSIATR	31 431	43 796	41 021	**45 336**
VATOVAVY	29 498	42 944	40 136	**44 275**
SOFIA	26 325	38 001	35 533	**39 006**
ANALANJIROFO	24 107	32 290	28 115	**36 209**
ALAOTRA	23 842	35 151	32 807	**36 209**
SAVA	21 046	33 717	31 522	**34 833**
MANIA	16 933	27 018	25 287	**27 934**
ITASY	18 383	26 309	24 565	**26 936**
SUD ESST	18 160	24 835	23 199	**25 603**
BOENY	16 710	22 873	21 332	**23 423**
ANOSY	19 533	22 176	20 739	**22 742**
DIANA	10 628	20 309	18 970	**20 871**
ANDROY	10 552	19 245	18 008	**19 961**
MENABE	10 285	16 090	15 067	**16 646**
BONGOLAVA	9 694	13 213	12 285	**13 591**
BETSIBOKA	5 600	9 609	8 965	**9 834**
IHOROMBE	4 632	7 329	6 850	**7 584**
MELAKY	4 662	6 979	6 503	**7 262**

Source : sur la base de taux de natalité de la BANQUE MONDIALE

Tab 33 : Estimation de décès

REGION /ANNEE	1993	2001	2002	2006
ANALAMANGA	19 195	26 460	25 079	26 551
MATSIATRA	15 539	11 111	11 167	20 184
VATOVAVY	11 970	12 983	13 086	16 479
ATSINANANA	6 492	14 112	13 485	13 185
SUD EST	7 342	7 809	6 270	13 031
VAKINA	6 214	17 638	18 094	12 917
SUD OUEST	14 552	10 791	12 238	12 479
ALAOTRA	4 554	11 720	9 516	12 294
SOFIA	12 220	11 085	12 207	11 982
ANALANJIROFO	3 828	9 854	14 388	11 616
MANIA	6 829	7 304	6 956	11 488
SAVA	5 166	9 964	8 367	7 527
ANOSY	11 455	6 390	7 517	7 228
ANDROY	3 588	5 316	6 214	7 020
MENABE	4 686	4 148	4 439	6 214
BOENY	8 581	8 010	8 424	6 080
ITASY	2 903	8 526	10 137	5 590
DIANA	3 255	6 416	6 555	4 719
BETSIBOKA	2 236	3 297	3 466	4 165
BONGOLAVA	2 925	5 534	3 785	2 888
MELAKY	1 445	2 588	1 995	2 362
IHOROMBE	1 075	2 212	2 087	2 220
MADAGASCAR	156 050	203 270	205 471	218 219

Source : sur la base de données de la BANQUE MONDIALE

Annexe 2

REFERENCE

1. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts
Convention Cadre des Nations Unis sur le changement climatique
L'année de publication: 2004
Titre du sujet: Communication Nationale initiale
Nom de publication: Madprint
Nombre de séries, 300 Ex de pages 100 p
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive, Madagascar

2. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Alain Damien
L'année de publication: 2002
Titre du sujet: Guide de traitement des déchets
Nom de publication: Imprimerie CHIRAT
Nombre de séries, 300 Ex de pages 435 p
Nom, ville et pays de l'éditeur, Saint Just de Pendue, France

3. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): PNUE CAP/IE - centre d'activité du programme industrie et environnement
L'année de publication: 1993
Titre du sujet: Stockage des produits dangereux
Nom de publication: SNIDI
Nombre de séries, de pages 82 p
Nom, ville et pays de l'éditeur, Levallois France

4. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): UNITAR/ PNUD/ FEM
L'année de publication: 2005
Titre du sujet: guide d'orientation sur l'élaboration de plans d'action pour la gestion rationnelle des produits chimiques
Nom de publication:
Nombre de séries, version électronique de pages 66 p
Nom, ville et pays de l'éditeur,

5. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Office National pour l'Environnement
L'année de publication: 1999
Titre du sujet: Etude de faisabilité de traitement des déchets urbains de la ville de Mahajanga
Nom de publication: Dinitra International
Nombre de séries, 200 ex de pages 100 p
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive, Madagascar

6. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Prospection tropical environnement en collaboration avec le projet Voarisoa
L'année de publication, 1999
Titre du sujet: Déchets urbains, Elimination et gestion des déchets
Nom de publication: Gestion réglementée des produits toxiques
Nombre de séries:150 de pages: 50
Nom, ville et pays de l'éditeur; Tananarive, Madagascar

7. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Office National pour l'Environnement
L'année de publication: 2008
Titre du sujet: Tableau de Bord Environnemental
Nom de publication:
Nombre de séries: Version électronique de pages 150 p
Nom, ville et pays de l'éditeur, Saint Just de Pendue, France

8. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Faculté de science Université d'Antananarivo avec Projet Voarisoa
L'année de publication: 1998
Titre du sujet: Evaluation des impacts des métaux lourds présents dans la nouvelle partie de la décharge municipale d'Andralanitra Antananarivo - Madagascar
Nom de publication: Voarisoa
Nombre de séries : 32 de pages 100 p
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive, Madagascar

9 Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Julien le Sourd, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne avec Projet Voarisoa
L'année de publication: 1999
Titre du sujet: Gestion des déchets Dangereux et recherche de sites pour l'implantation de décharges contrôlées à Antananarivo
Nom de publication: Voarisoa
Nombre de séries, 25 ex de pages 110 p
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive, Madagascar

10. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Ministère de l'aménagement du territoire et de la ville avec CNUEH/ Habitat (cities alliance ville secondaires)
L'année de publication: 2001
Titre du sujet: profil de ville de Tamatave
Nom de publication: Cities alliances Madagascar
Nombre de séries, 100 de pages 60 p
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananrive, Madagascar

11. Référence
Nom de (s) l'auteur(s): Ministère de l'Environnement, des Forêts et du Tourisme
L'année de publication: 2008
Titre du sujet: Etat de l'Environnement à Madagascar
Nom de publication: MEFT
Nombre de séries, version Draft version final de pages 400 P
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive Madagascar

.12 Référence
Nom de (s) l'auteur(s): Présidence de Madagascar
L'année de publication: 2007
Titre du sujet: Madagascar Action Plan
Nom de publication: Présidence
Nombre de séries, version électronique de pages 100 P
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive Madagascar

13. Référence
Nom de (s) l'auteur(s): PNUE
L'année de publication: 2008
Titre du sujet: Outil d'Indentification de mercure (Toolkit)
Nom de publication: PNUE
Nombre de séries, version de pages 340 P
Nom, ville et pays de l'éditeur, Suisse

15. Référence
Nom de (s) l'auteur(s): PNUD
L'année de publication: 2007
Titre du sujet: Rapport National sur le développement humain (Madagascar 2006)
Nom de publication: PNUD
Nombre de séries, version électronique de pages P
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive Madagascar

16. Référence
Nom de (s) l'auteur(s): Ministère de L'Environnement (SAICM)
L'année de publication: 2008
Titre du sujet: Profil National de Madagascar sur la gestion des produits chimiques
Nom de publication: SAICM
Nombre de séries, version électronique de pages 120 P
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive Madagascar

17. Référence
Nom de (s) l'auteur(s): PNUD
L'année de publication: 2008
Titre du sujet: la gestion des produits chimiques pour le développement durable
Nom de publication: PNUD
Nombre de séries, version électronique de pages P
Nom, ville et pays de l'éditeur,

18. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Ministère de la santé
L'année de publication: 2005
Titre du sujet: Politique nationale de gestion des établissement de soins et de sécurité des Injections
Nom de publication: ministère de la santé
Nombre de séries, version électronique de pages 110 P
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive Madagascar

19. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Ministère de la santé
L'année de publication: 2005
Titre du sujet: Profil : Politique et stratégie nationale de l'assainissement
Nom de publication: ministère de la santé
Nombre de séries, version électronique de pages 120 P
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive Madagascar

20. Référence

Nom de (s) l'auteur(s): Ministère de la santé
L'année de publication: 2003
Titre du sujet: stratégie de coopération de l'OMS avec les pays - Madagascar 2004 -2007
Nom de publication: SAGS
Nombre de séries, version électronique de pages 50 P
Nom, ville et pays de l'éditeur, Tananarive Madagascar

1. Données statistiques économiques (INSTAT)
2. Données statistiques douanières (Direction générale des Douanes Antananarivo)
3. Site Web : www Madagascar tribune.com: 3.000.000 de personnes sont sous-employées,
4. Site web du Ministère de l'Intérieur et de la Réforme administrative,
5. Site web PNUE concernant les conventions Bale, Stockholm, Rotherham, SAICM version française
6. Site Web ministère de la santé
7. Site web Banque Mondiale - Population
8. Site web FNUAP¨- population Madagascar
9. Inventaire Nationale des déchets. 2008

REPOBLIKAN'I MADAGASIKARA
Tanindrazana-Fahafahana-Fandrosoana

MINISTERE DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORETS ET DU TOURISME

PLAN D'ACTION NATIONALE
DE MISE EN ŒUVRE
GESTION RATIONNELLE DU REJET DE MERCURE

Août 2008

Tables

A C R O N Y M E S 4
INTRODUCTION 7
1. Données de référence sur Madagascar 9
1.1. Géographie et population. 9
1-2. Les ressources en eau 10
1.2.1 Dans la zone des hauts plateaux 10
1.2.2. Dans les bassins sédimentaires 10
1.2.3. Estimations des ressources en eau et leur utilisation. 10
1-3. Situation économique 11
1.4. Le secteur agricole 12
2. Démarche suivie pour l'élaboration du Plan d'action National 14
2.1. Première phase 14
2.2. Deuxième phase 14
2.3. Troisième phase 14
2.4. Quatrième phase 15
2.5. Cinquième phase 15
2.6. Mécanisme de mise en place pour la consultation des parties prenantes. 15
3. Mercures 16
3.1. Sources de rejet de Mercure 16
3.2. Réduction des rejets de mercure 18
3.3. Solutions pour faire face aux effets importants du mercure par PNUE 19
3.3.1 Mesures destinées à réduire ou à éliminer par PNUE 19
3.3.2 Communication des risques 19
3.3.3. Instruments contraignants 20
3.3.4 Propositions en faveur d'une action immédiate par PNUE 20
4. Présentation des résultats de l'inventaire national à Madagascar 22
4.1 Généralités 22
4.2. Problèmes identifiés 23
4.3. Orientation de la priorité nationale 24
4.4. Rejets de Mercure par voie 25
4.3.1. Rejet dans l'air 26
4.4.2. Rejet dans l'eau 26
4.4.3 Rejet dans la terre 27
4.4.4. Rejet dans les produits 27
4.4.5 Rejet dans le résidu et les déchets 27
4.5. Rejet de mercure par catégorie de source 29
4.5.1 Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie 29
4.5.2 Production « primaire » de métal (vierge) 29
4.5.3 Production d'autres minerais et matériaux 29
4.5.4. Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure 30
4.5.5. Autres usages de produits/procédés intentionnels 31
4.5.6. Incinération 32
4.5.7. Enfouissement /eaux usées 32
4.5.8. Crematorium et cimetières. 33
4.6. La toxicité du mercure 34
4.7. Ecotoxicité 34
4.8. Effets des métaux lourds 35
4.8.1 Effets de Mercure : 36
5. Cadre institutionnel et juridique à Madagascar 37
5.1. Institutions travaillant dans la gestion des produits chimiques 37
5.2. Commissions interministérielles et mécanismes de coordination 38
5.3. Instruments juridiques nationaux relatifs aux produits chimiques 43
5.3.1. Ministère chargé de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche 44
5.3.2. Ministère chargé de la santé 45
5.3.3. Ministère chargé de l'environnement 45

5.3.4. Ministère chargé du commerce et douane 46
5.3.5. Ministère chargé de l'éducation nationale, ...46
5.3.6. Ministère chargé de l'industrie 48
5.3.7. Ministère chargé des travaux publics 48
5.3.8 Ministère du travail et des lois sociales 48
5.3.9 Ministère chargé de l'énergie et des mines 49
5.4. La réglementation des textes liés à la gestion des produits chimiques 52
5.5. Textes législatifs et cycle de vie des produits chimiques 53
5.5.1 Produits chimiques en général 53
5.5.2. Produits pétroliers 56
5.5.3. Produits agro pharmaceutiques 58
5.5.4. Produits chimiques destinés à la pharmacie et la médecine humaine 60
5.5.5. Stupéfiants et substances psychotropes et précurseurs 61
5.5.6. Produits chimiques à usage vétérinaire 63
5.5.7. Pesticides utilisés en santé publique 64
5.5.9. Substances explosives et détonantes 65
5.5.9. Produits radioactifs 67
5.6. Les données disponibles sur les produits chimiques 68
5.7. Capacités techniques 69
6. Etat de mise en oeuvre des instruments internationaux 72
6.1. Convention de Stockholm 73
6.2. Convention de Rotterdam 74
6.3. Convention de Bâle 75
7. Eléments de la stratégie et du plan d'action 76
7.1. Déclaration d'intention 76
7.2. Principes directeurs de la stratégie. 79
7.3. Stratégie de mise en œuvre 79
7.3.1. Objectif général 79
7.3.2 Objectif global de la Convention de Bâle 79
7.3.3. Objectif spécifique 80
7.4. Plan d'action 82
7.4.1 Création d'un cadre de coordination et d'un cadre réglementaire 82
7.4.2. Gestion écologiquement rationnelle des produits contenant des métaux lourds 83
7.4.3 Mise en place d'un programme de renforcement des capacités 84
7.4.4 Echéances, indicateurs et coûts prévisionnels 87

A C R O N Y M E S

ACM	: Agriculture et Chimie de Madagascar
ADRA	Adventist Development and Relief Agency
AIEA	: Agence Internationale de l'Energie Atomique
AMM	: Autorisation de Mise sur le Marché
ANAE	: Agence Nationale d'Action Environnementale
ANDEA	: Autorité Nationale pour le Développement de l'Eau et de l'Assainissement
ANGAP	: Association Nationale de Gestion des Aires Protégées
APD	Aide Publique au Développement
AVR	Anti-rétroviraux
BIT	: Bureau International du Travail
BM	: Banque Mondiale
BMH	: Bureau Municipal d'Hygiène
CCIA	: Comite de Coordination Inter Agences
CCM	: Coordination des Pays
CHD	: Centre Hospitalier de District
CHR	: Centre Hospitalier Régional
CHU	: Centre Hospitalier Universitaire
CHU- JRA	: Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona
CIDST	: Centre d'Information, de Documentation Scientifique et Technique
CNAPS	: Caisse Nationale de Prévoyance Sociale
CNARP	: Centre National d'Application de Recherches Pharmaceutiques
CNGPC	: Comité National de Gestion des Produits Chimiques
CNLA	: Comité National de Lutte Antiacridienne
CNRE	: Centre National de Recherches sur l'Environnement
CNRIT	: Centre National de recherches Industrielles et Technologiques
CNRO	: Centre National de Recherches Océanographiques
CNUED	: Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement
COI	: Commission de l'Océan Indien
COMACAT	: Compagnie Malgache du Caoutchouc
COMEXT	: Commerce Extérieur
COV	: Composé Organiques Volatils
CTE	: Comité Technique d'Evaluation
CUA	: Commune Urbaine d'Antananarivo
CRESAN	: Credit Santé
CRS	: Catholic Relief Service
CSB	: Centre de Santé de Base
D-CAO	: Dents Caries Absentes Obturées
DOTS	: Directly Observed Treatment Supervised
DSE	: Direction de la statistique Economique
DGEEF	: Direction Générale de l'Environnement, des Eaux et Forêts
DULMT	: Direction de l'Urgence de la Lutte contre les maladies Transmissibles
DPV	: Direction de la Protection des Végétaux
DSAPS	: Direction de la Santé Animale et du Phytosanitaire
DSV	: Direction des Services Vétérinaires
EPM	: Enquête auprès des ménages
EIE	: Etude d'impact environnemental
FANOME	: Financement pour l'approvisionnement non stop en médicaments
FAO	: Food and Agricultural Organisation
FNUAP	: Fonds des Nations Unies pour les activités de la population
FISC	: Forum Intergouvernemental sur la Sécurité Chimique
GPC	: Gestion des Produits Chimiques
GTZ	: Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit
IRA	: Infections respiratoires aigues
IST	: Infections sexuellement transmissibles

IDH	: Indicateur de développement humain
IMRA	: Institut malgache de recherches appliquées
IPPTE	: Initiative des pays pauvres très endettes
IHS	: Institut d'Hygiène Social
IMVAVET	: Institut Malagasy des Vaccins Vétérinaires
INSTAT	: Institut National de la Statistique
INSTN	: Institut National des Sciences et Techniques Nucléaires
ILO/BIT	: International Labour Organisation (Bureau International du Travail)
JNV/FAV	: Journées nationales de vaccination/renforcement des journées de vaccination
JSI	: Jereo salama isika (John Snow Incorporation)
JIRAMA	: Jiro sy Rano Malagasy (Société Malgache de Distribution des Eaux et Electricité)
MPN	: Processus gestionnaire pour le développement sanitaire national
MCH	: Santé maternelle et infantile
MAE	: Ministère des Affaires Etrangères
MAEP	: Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
MAP	: Madagascar action Plan
MECI	: Ministère de l'Economie, du Commerce et de l'Industrie
MECIE	: Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement
MEEFT	: Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts et du Tourisme
MEM	: Ministère de l'Energie et des Mines
MENRES	: Ministère de l'Education Nationale et de la Recherche Scientifique
MFB	: Ministère des Finances et du Budget
MINFOTLS	: Ministère de la fonction Publique, du Travail et des Lois Sociales
MINJUS	: Ministère de la Justice
MINSAN	: Ministère de la Santé et du Planning Familial
MTM	: Ministère des Transports et de la Météorologie
MTP	: Ministère des Travaux Publics
OIE	: Office International des Epizooties
OMH	: Office Malgache des Hydrocarbures
OSIE	: Organisations sanitaires inter entreprises
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONE	: Office National pour l'Environnement
ONG	: Organisation Non Gouvernemental
ONU	: Organisation des Nations Unies
PAE	: Plan d'Action Environnemental
PAM	: Programme alimentaire mondiale
PCB	: Polychlorobiphényle
PNLS	: Programme national de lutte contre le sida
PEV	; Programme élargi de vaccination
PCIME	: Prise en charge intégrée des maladies de l'enfant
PFU	: Participation financière des usagers
PIB	: Produit Intérieur Brut
PISC	: Programme International sur la Sécurité Chimique
PNUD	: Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	: Programme des Nations Unies pour l'Environnement
POP	: Polluants Organiques Persistants
PROCHIMAD	: Produits Chimiques de Madagascar
Rea Med	: Service de la Réanimation médicale du CHU-JRA
REIC	: Réseau d'Echanges d'Informations Chimiques
RISCPT	: Registre International des Substances Potentiellement Toxiques
SAICM	: Approche Stratégique de la Gestion Internationale des Produits Chimiques
SEPCM	: Société d'Engrais et de Produits chimiques de Madagascar
SLMA	: service de Lutte contre les Maladies Animales
SPIV	: Service de Phytosanitaire et de l'Inspection des Végétaux
SLT	: Service de lutte contre la tuberculose

SPD	: Stratégie de population et développement
SSES	: Service de la Statistique Economique et Sociale
UNITAR	: United Nations Institute for Training and Research (Institut des Nations Unies pour la Formation et la Recherche)
USAID	: United States Agency for International Development (Agence des Etats Unis pour le Développement International)
ZFI	: Zones Franches Industrielles
UNDAF	Plan cadre des nations unies pour l'assistance au développement
UNICEF	: Fonds des nations unies pour l'enfance
VIH/SIDA	Virus de l'immunodéficience humain/ syndrome d'immunodeficience

INTRODUCTION

La volonté croissante dans le monde de protéger la santé des personnes et l'environnement contre les produits chimiques et les déchets incitent les pays à prendre des mesures concrètes en la matière. En raison de la nature multisectorielle de la gestion des produits chimiques et des déchets, ainsi que des intérêts différents des divers ministères du gouvernement et autres détenteurs d'action dans ce domaine, la gestion de ces substances doit être approchée de manière intégrée et bien coordonnée afin d'utiliser les ressources disponibles le plus efficacement possible. Cette gestion intégrée et coordonnée de la gestion des produits chimiques et des déchets est également recommandée dans les Chapitres 19 et 20 du Programme Action 21.

Dans le contexte de la politique internationale environnementale et chimique, il a été de plus en plus souvent fait référence aux métaux lourds ces dernières années. Selon l'opinion exprimée, relever le défi posé par les trois métaux lourds qui sont le mercure, le plomb et le cadmium nécessiterait une coordination et une action internationale. Ainsi, plusieurs institutions et processus internationaux ont commencé à s'intéresser aux métaux lourds. Le Plan d'action du SMDD préconise la réduction des risques liés aux métaux lourds (voir ci-dessous); le PNUE (UNEP) a décidé d'examiner les données scientifiques pour être en mesure, à l'avenir, de prendre une décision en connaissance de cause sur le besoin d'action global concernant le plomb et le cadmium et a créé un programme pour le mercure ; et le SAICM a émis des documents contenant plusieurs références aux métaux lourds (par. 14.d du SPG ; point 7(d) du résumé analytique du PAM, activités du PAM 57-59) ainsi que la Convention des NU ECE sur la pollution atmosphérique transfrontalière à longue distance.

Ce programme Action 21 constitue en effet l'un des principaux textes relatifs au développement et à l'environnement adopté par la Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement (CNUED) tenue à Rio de Janeiro en 1992. Le principe fondamental du programme est de protéger l'environnement et parvenir à un développement durable.

Compte tenu de la situation évoquée plus haut, la gestion rationnelle des produits chimiques a commencé à être prise en considération et tient une place importante dans l'Agenda 21 adopté par ladite conférence. Son chapitre 19 définit clairement la nécessité de la « Gestion écologiquement rationnelle des produits chimiques, y compris la prévention du trafic illicite des produits chimiques ».

Madagascar s'est engagé depuis 2002 à atteindre les huit Objectifs du Millénaire pour le développement, qui vont de la réduction de moitié de l'extrême pauvreté à l'éducation primaire pour tous, en passant par l'arrêt de la propagation du VIH/sida, avant 2015. Le Madagascar Action Plan (MAP) énonce clairement la direction à suivre et la manière de procéder pour chacun des acteurs et partenaires financiers pour y parvenir.

La Convention de Bale n'est autre que le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et leur élimination effective, qui a pour objectifs globaux de protéger la santé humaine et l'environnement des effets nuisibles causés par la production des déchets et gérer les mouvements transfrontières des déchets dangereux. Les déchets des métaux lourds sont évidemment inclus parmi les déchets dangereux et toxiques.

La décision 22/4 V et 23/9 IV relatives aux efforts déployés par le pays pour lutter contre la pollution par le Plomb, Cadmium, Mercure. Le mercure est particulièrement nocif pour le

cerveau en développement du foetus et du jeune enfant. Des données récentes viennent d'ailleurs de confirmer la menace que pose ce métal pour l'environnement, la santé publique et l'économie.

La production et l'utilisation des produits contenant des métaux lourds sont considérées jusqu'à ce jour comme des activités incontournables au niveau mondial. En effet, ces produits constituent parmi les éléments clés nécessaires au développement économique de plusieurs secteurs dont plus particulièrement l'environnement, l'industrie, l'agriculture et la santé.

Le mercure possède de nombreuses propriétés inhabituelles qui le rendent utile pour des applications diverses. C'est le seul métal qui, dans sa forme élémentaire, est liquide à température ambiante. Le mercure conduit l'électricité et prend de l'extension de manière égale en réponse à des changements de pression ou de température. Ces propriétés expliquent que le mercure soit largement utilisé dans des applications domestiques, commerciales, médicales et industrielles. Le mercure est l'une des substances naturelles connues les plus nocives. On utilise des grandes quantités de mercure chaque année dans des milliers de produits comme des lampes fluorescentes, des thermostats, des thermomètres et des piles miniatures, ainsi que dans des applications industrielles. Nous manipulons aussi chaque jour des produits contenant du mercure, à la maison, sur le lieu de travail, d'ailleurs des interrupteurs ou des piles contiennent du mercure, et également dans des jouets d'enfants en existent.

En contrepartie de cette popularité, l'apparition progressive des accidents et des impacts négatifs encourus par les produits contenant des métaux lourds dans plusieurs pays a incité la Communauté internationale à discuter de la situation dans le but de solutionner ou de trouver un équilibre entre la protection de la santé humaine, de l'environnement et le développement lié à l'emploi de ces produits.

La population générale est exposée principalement au méthyl mercure à travers l'alimentation et au mercure élémentaire par l'intermédiaire des amalgames dentaires. Les femmes enceintes, des nouveau-nés, des enfants et des membres des populations indigènes exposées au méthyl mercure à travers la consommation de poissons et les mammifères marins sont spécialement vulnérables à la contamination par le mercure. Les travailleurs susceptibles d'être exposés professionnellement à des concentrations importantes de mercure courent également un risque.

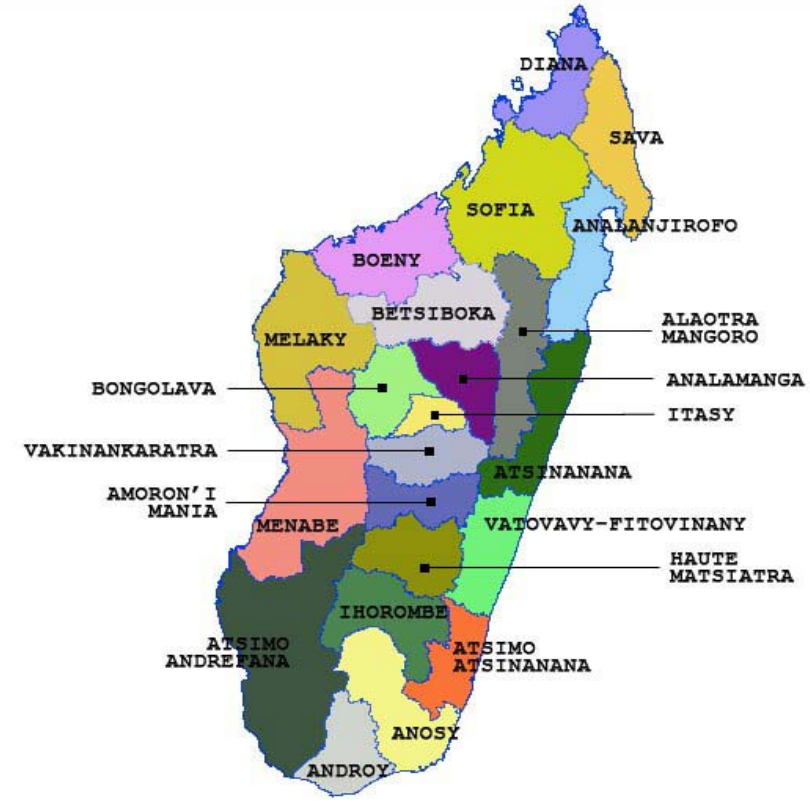
Les oiseaux et les mammifères consommateurs de poissons, les écosystèmes arctiques, les zones humides, les écosystèmes tropicaux et les communautés biotiques du sol sont aussi particulièrement vulnérables.

Des activités de collecte d'informations, des descentes dans les différentes régions et communes et de petites réunions de travail ont été aussi effectuées pour aboutir à l'établissement du présent rapport provisoire qui a été validé par le comité restreint de la gestion écologique des métaux lourds. Ces rapports provisoires amendés et finalisés sont présentés à PNUE pour avis et observations.

1. Données de référence sur Madagascar

1.1. Géographie et population.

Ile de l'océan indien, située à l'Est du Mozambique, Madagascar couvre une superficie de 587 051 km². Sur le plan administratif, le pays est subdivisé en 6 Faritany (provinces)ou Circonscription Administrative, 22 Faritra ou Régions et 1 561 Communes, .dont 47 sont des communes urbaines-



Carte de Madagascar avec 22 régions

Les extrapolations faites sur la base des données démographiques générées par le dernier recensement général de la population menée en 1993, donnent une population 17 941 964 d'habitants à la fin de l'année 2006. La densité moyenne de la population est estimée à 30 habitants au kilomètre carré. L'espérance de vie à la naissance était estimée à 54.7 ans. En cette année, environ 80% de la population vivait en zone rurale. Plus de 43% de la population ont moins de 15 ans et 53,7% sont âgés de 15 à 64 ans. Le sexe ratio est de 97 hommes pour 100 femmes.

Le taux de natalité était de 42,3‰, le taux brut de mortalité de 13‰, la mortalité infanto-juvénile 159 ‰, la mortalité maternelle de 488 décès pour 100 000 naissances vivantes et le taux de croissance de 2,8%.. Avec un indice synthétique de fécondité de 5,9 ; Madagascar s'attend à ce que sa population double dans 25 années; Le chiffre annoncé par le Président, de la République Marc .Ravalomanana, est de 40 millions d'habitants à Madagascar dans vingt-cinq ans serait atteint si la fécondité restait constante entre 2005 et 2030.

1-2. Les ressources en eau

Du fait de ce contexte la situation des ressources en eaux se présente de la façon suivante:

1.2.1 Dans la zone des hauts plateaux

Les eaux de surface sont abondantes, peu minéralisées, de bonne qualité physico-chimique dans les bassins supérieurs, mais deviennent fortement chargées en matériaux en suspension dans les cours inférieurs.

Les eaux souterraines sont contenues dans les nappes d'altération et de fissuration des roches métamorphiques et magmatiques, et dans les nappes d'alluvions. Elles sont en général de bonne qualité physico-chimique, faiblement minéralisées, mais riches en fer pour les nappes alluviales.

L'approvisionnement en eau potable est assuré, par ordre décroissant du nombre d'infrastructure en place, par système gravitaire à partir des sources issues des nappes d'altération ou d'alluvions, par des captages dans des eaux de surface (lacs et rivières), par des puits dans les nappes d'alluvions ou d'altération. La qualité de l'eau, naturellement bonne, peut être préservée par la mise en place de périmètre de protection, et par l'éducation et la mobilisation des bénéficiaires en vue d'assurer la surveillance de l'évolution de la qualité physico-chimique de l'eau et le respect du périmètre de protection.

1.2.2. Dans les bassins sédimentaires

Les eaux de surface ont une bonne qualité chimique (eaux douces avec minéralisation normale) sauf pour le cours inférieur de certaines rivières là où on observe une forte salinité en période d'étiage. La qualité physique des eaux est caractérisée par une forte teneur en particules argileuses d'origine latéritique.

Les eaux souterraines sont rencontrées, en grande quantité, à des profondeurs généralement supérieures à 20 m, dans des formations perméables (sables et grès) ou fissurées (calcaires). Elles sont de qualité variable, et sont généralement minéralisées, pouvant être salées dans les nappes du sud et les nappes en bordure des mers. Il faut également noter que des fortes concentrations en NaCl et SO4 peuvent être rencontrées loin de la mer et en particulier dans la région de Betioky.

1.2.3. Estimations des ressources en eau et leur utilisation.

Les ressources en eau renouvelables sont estimées à 337 km3/an. Les ressources en eau de surface renouvelables sont évaluées à 332 km3/an, les ressources souterraines à 55km3/an, avec une partie commune entre eaux de surface et eaux souterraines estimée à 50 km3/an. Les principaux fleuves et rivières drainent près de 335 405 km2 de bassins versants, soit 57 % de la superficie totale du pays. Les 13% retenues les plus importantes ont une capacité totale d'environ 493 millions de m3, dont 108 millions sont destinés à l'irrigation et 385 millions à l'hydro-électricité.

Le prélèvement en eau renouvelable était estimé en 2006 à 14.970 km3 dont 14.313 Km3 pour l'agriculture (95.6 pour cent), 0.423 km3 pour la consommation domestique (2.8 pour cent) et 0.234 km3 pour l'industrie (1.6 pour cent) (voir tableau 2 et figure 1). L'irrigation utilise l'eau de surface, vu le coût élevé d'exploitation des eaux souterraines. Les puits et les forages sont essentiellement destinés à l'approvisionnement en eau potable. On dénombre actuellement 2 973 puits et forages dans tout le pays; ils desservent quelque 1.44 Million d'habitants ruraux

1-3. Situation économique

Produit Intérieur Brut (PIB) - Taux de croissance réelle: 4,7% (2006)

Tab:1 Produits principaux dans chaque secteur

Secteurs	**Principales activités /produits**
Secteur primaire	Agriculture, Elevage et pêche, Sylviculture, industrie extractive
Secteur secondaire	Agro-industrie, Industrie Extractive. Energie, Industrie. Alimentaire, Industrie de Boisson, Industrie de Tabac, Industrie de .Corps gras, Pharmacie, Industrie. Textile, Industrie de. Cuir, Industrie de. Bois, Matériaux de .Construction. Industrie Métallique, Matériel de Transport, Appareil Electrique, Industrie de .papier, Zone Franche Internationale,B.T.P.
Secteur tertiaire	Transports de marchandises, Transports de voyageurs, Auxiliaire de. Transport, Télécommunications, Commerce, Banque, Assurance,… .

Source : INSTAT 2006

La comparaison des produits intérieurs brut du pays entre 2004 et 2006 est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tab: 2 Contribution au PIB par secteurs

	2004	2005	2006
DESIGNATION	(%)	(%)	(%)
Secteur Primaire	35.86	35.22	34.30
Secteur Secondaire	13.21	13.02	15,70
Secteur Tertiaire	50,93	51,76	50,00

Source : INSTAT 2006/ profil national 2008

Pour l'année 2006, la croissance économique est générée par les concours des secteurs suivants

– Le secteur primaire représente 34.30% du PIB et plus de 2/3 des revenus d'exportation ; les principaux produits exportés sont la vanille, le café, le coton, le girofle et les produits halieutiques. Dans une certaine mesure, la faible performance du secteur de subsistance (1,9 % par an au cours de la dernière décennie) handicape la réduction de la pauvreté rurale car il fournit plus de 80 % des emplois du pays.

– Le secteur secondaire est celui qui contribue le moins à la génération de richesse, participant à environ 15,7 % du PIB. Le faible tissu industriel est dominé par l'industrie extractive, et dans une moindre mesure, par l'industrie manufacturière (y compris la zone franche).

– Le secteur tertiaire contribue à 50.0 % de la richesse nationale et enregistre une forte progression durant les 5 dernières années. Le tourisme se développe mais les infrastructures restent à un niveau relativement insuffisant. La valeur ajoutée dans les télécommunications enregistre depuis 2002 une croissance positive atteignant un taux de 9,7 % en 2004 ; en effet, durant la dernière décennie, la part des télécommunications dans le PIB a doublé, passant de 0,5 % à 0,9%. Le secteur des services constitue dorénavant le fer de lance de l'économie malgache.

1.4. Le secteur agricole

L'agriculture est de loin d'activité la plus importante et environ 80 % de la population sont agriculteurs ou pasteurs. Elle fournit à l'industrie la majorité des matières premières et représente plus de 70 % des revenus à l'exportation (vanille, café, thé, girofle, poivre, litchis et crustacés) et 39.1 % du PIB. La mécanisation est très limitée, la plupart des cultures sont effectuées manuellement ou avec la traction animale. Le pays compte environ 2.416 900 d'exportation agricoles, en moyenne de petites tailles (1.2 ha). Les quelques 3 millions d'hectares cultivés se répartissent de la façon suivante :

Tab : 3 Principale production agricole

Récoltes principales	Volume total des récoltes (T) (Année 2004)	Nombre total d'employés	Surface des zones productives (Ha)
Riz/ paddy	**2 971 421**		1 350 000
Maïs	308 510		200 000
Manioc	1 949 400		353 290
Patate douce	487 600		118 360
Pomme de terre	246 370		50 280
Haricot	69 820		83 040
Arachide	34 590		48 400
Pois du cap	7 480	2 416 900	4 705
Café	67 780		219 000
Vanille,	2 545		26 220
girofle,	18 055		78 440
poivre	4 500		4 015
Coton	33 245		36 300
Canne à sucre	2 223 870		69 190
Autres			359 024
Total		**2 416 900**	**3 000 000**

Source : MAEP- Statistique agricole - 2005.

L'agriculture est dominée par la riziculture avec une production annuelle d'environ 3 000 000 de tonne. Le pays exporte aussi du riz de luxe tout en procédant à la fois à l'importation pour renflouer ses besoins. Après le riz, ce sont les maïs et les maniocs qui constituent les principales récoltes dans l'ensemble des 22 régions, viennent ensuite les cultures de rente comme le café, le girofle et la vanille suivis des cultures vivrières (haricots , pommes de terre , pois du cap,

Tab: 4 Structure du secteur agricole

Structure	Petites exploitations (%)	Exploitations moyennes (%)	Grandes exploitations (%)	TOTAL
Secteur agricole	88.23	11.77	-	100

Source : MAEP- Statistique agricole - 2005.

Pour Madagascar, la taille des exploitations se définit comme suivant :

1. Petites tailles < 9
2 Tailles moyennes. $9 < X < 200$
3. Grandes tailles > 200

2. Démarche suivie pour l'élaboration du Plan d'action National

Le PNM est l'un des résultats majeurs des activités habilitantes auquel s'ajoutent : la ratification de la Convention, la sensibilisation des parties prenantes, l'amélioration des connaissances sur les métaux lourds, le renforcement des capacités nationales de gestion des produits chimiques, etc.

Selon la démarche méthodologique préconisée par les Directives de la Convention, l'élaboration du PNM s'est déroulée en cinq phases :

2.1. Première phase

La première phase, du 01 Août 2007 au 30 Octobre 2007, a concerné la mise en place des arrangements institutionnels et l'organisation du processus. Les principales activités qui ont marqué cette phase sont :

- le choix du Point Focal Institutionnel ;
- l'identification des principales parties prenantes et des autres parties à la problématique de la gestion des Métaux lourds (Hg, Pb,Cd,..) dont le chef de fil est le mercures
- la mise en place du Comité National de Coordination (CNC) comprenant des représentants des ministères-clés, de la société civile et du secteur privé (Arrêté N° 12.890/07/MINENVEF du 03/08/07
- la nomination d'un Coordonnateur du projet **;**
- l'élaboration du plan de travail pour la conduite de l'ensemble des activités habilitante ;

Cette première phase a été clôturée par un Atelier national de lancement officiel du projet (le 15 Novembre 2007 qui a regroupé 15 participants représentant les diverses parties prenantes.

2.2. Deuxième phase

La seconde phase du 15 novembre 2007 au 15 juillet 2008 a porté sur les Inventaires nationaux initiaux des rejets de Métaux lourds dont la première phase a été le Mercure à Madagascar, ainsi que l'élaboration du Plan National de mise en oeuvre accentué particulier sur les production et les produits contenant des mercures.

Les consultants nationaux ont procédé à :
- Inventaires nationaux initiaux des rejets de Mercure;
- Etude du cadre législatif, réglementaire et institutionnel de la gestion des Métaux lourds.

2.3. Troisième phase

La troisième phase du 15 juillet 2008 au 30 juillet 2008 a été consacrée à l'identification des objectifs et des priorités nationaux en matière de gestion des Métaux lourds et de respect des autres obligations de la convention devant faire objet du PNM. La méthodologie adoptée a consisté en un brainstorming au sein d'une équipe pluridisciplinaire de 15 personnes à partir des objectifs majeurs de la Convention et des résultats de l'analyse de la situation nationale effectuée durant la phase II des activités habilitantes. Cet exercice démocratique a permis d'identifier six (6) plans d'action initiaux pour le pays. Sur la base de critères et de facteurs de pondération choisis par les participants, ces plans d'action ont ensuite été classés par ordre de priorité aux fins de mise en œuvre comme l'indique ci-dessous.

1. Échange d'Informations

2. Renforcement de la législation et des institutions

3. Gestion des déchets et rejets des métaux lourds

4. Information, sensibilisation et éducation

5. Gestion des produits non intentionnels

6. Gestion des sites contaminés

La finalité assignée par les participants au PNM est de : « Parvenir progressivement d'ici à 2025 à une gestion écologiquement rationnelle des productions et produits contenant des mercure qui sauvegarde la santé humaine et l'environnement ».

2.4. Quatrième phase

La quatrième phase du 1 Août 2008 au 15 Août 2008 a été consacrée à la rédaction du PNM. Ensuite, une revue indépendante auprès des destinataires concernés du document provisoire du PNM avant sa présentation à l'Atelier national de validation est à effectuer pour corrections et recommandations.

2.5. Cinquième phase

La cinquième et dernière phase **15 Août 2008** a été consacrée à une large diffusion de la version provisoire du PNM à toutes les parties prenantes nationales, au Secrétariat du PNUE Produits Chimiques/DTIE pour analyse, commentaire, suggestions quelques orientations constructives nécessaires.

Cette phase a également connu une intensification de la sensibilisation et du plaidoyer auprès des décideurs en vue de l'endossement rapide du PNM par le Gouvernement.

L'Atelier national de validation qui a sanctionné la fin du processus a eu lieu à Madagascar vers la fin d'Octobre 2008.

2.6. Mécanisme de mise en place pour la consultation des parties prenantes.

Pour que l'élaboration du PNM soit réellement un processus national fondamentalement participatif, un mécanisme composite de concertation et d'échange d'informations a été développé tout au long du processus. Il inclut :

- ✓ Réunions régulières du Comité National de Coordination du Projet (CNC) ;
- ✓ Réunions régulières de l'Equipe de Coordination du Projet BN/GERML ;
- ✓ Large participation aux Ateliers Nationaux organisés dans le cadre de l'élaboration du PNM;
- ✓ Organisations des Journées spéciales d'information, d'échange et de sensibilisation sur les mercures pour des groupes cibles ;
- ✓ Diversité des participants aux sessions de formation organisées dans le cadre de l'élaboration du PNM ;

3. Mercures

3.1. Sources de rejet de Mercure

Les rejets de mercure peuvent être regroupés en quatre catégories :

- Les sources naturelles, en d'autres termes, les rejets dus à la mobilisation naturelle du mercure naturellement présent à partir de la croûte terrestre, par exemple par l'activité volcanique et l'érosion des roches;

- Les rejets anthropogéniques (liés aux activités humaines) actuels, provenant de la mobilisation des impuretés renfermant du mercure présentes dans des matières premières telles que les combustibles fossiles, en particulier le charbon et, dans une moindre mesure, le gaz et le pétrole, ainsi que dans d'autres minéraux extraits, traités ou recyclés;

- Les rejets anthropogéniques actuels résultant de l'utilisation délibérée du mercure dans des produits et des procédés, provoqués par des déversements accidentels pendant la fabrication, des fuites ou encore par l'élimination ou l'incinération de produits usagés ou d'autres rejets;

- La mobilisations des rejets de mercure historiques d'origine humaine, antérieurement déposés dans les sols, les sédiments, les étendues d'eau, les décharges et les tas de résidus constituant des déchets.

Les rejets environnementaux les plus importants sont les émissions atmosphériques, mais le mercure est libéré par d'autres voies, notamment les rejets en provenance de diverses sources dans l'eau et dans les terres.

Les sources importantes de rejets de mercure d'origine humaine :

Rejets résultant de la mobilisation d'impuretés contenant du mercure :

- la production d'électricité et de chaleur par combustion du charbon (source isolée la plus importante d'émissions atmosphériques)
- la production d’énergie à partir d’autres combustibles carbones fossiles
- la production de ciment (mercure dans la chaux)
- l'exploitation minière et d'autres activités métallurgiques faisant intervenir l'extraction et le traitement de matériaux minéraux vierges ou recyclés, par exemple production de :
  - fer et acier
  - ferromanganèse
  - zinc
  - autres métaux non ferreux
  - la production pétrolière

Rejets résultant de l'extraction et de l'utilisation délibérées du mercure :

- l'exploitation minière du mercure
- l'exploitation minière de l'or à petite échelle (procédé d'amalgamation)
- la production de soude caustique et de chlore
- l'utilisation de lampes fluorescentes, de thermomètres, de produits cosmétiques, d'amalgames dentaires, etc.
- la fabrication de produits contenant du mercure, par exemple :
- thermomètres
- manomètres et autres instruments
- commutateurs électriques ou électroniques
- les biocides (par exemple les produits de traitement des semences, les pesticides et les produits anti moisissure)
- l'utilisation d'autres produits, tels que des piles, des feux d'artifice et des produits de laboratoire

Rejets résultant du traitement des déchets, de la crémation, etc. :

- incinération des déchets (municipale, médicale, concernant des déchets dangereux/industriels)
- Enfouissement / eaux usées
- crémation
- cimetières (rejets dans le sol)
- recyclage et stockage.

3.2. Réduction des rejets de mercure

Il y a deux manières de réduire les rejets de mercure:

1. Les mesures «préventives», destinées à empêcher certains usages ou rejets de mercure de se produire.

- la réduction de l'exploitation minière du mercure et de la consommation de matières premières et de produits qui génèrent des rejets;
- le remplacement des produits ou des procédés contenant ou utilisant du mercure;

Les mesures préventives visant à réduire la consommation de matières premières et de produits générant des rejets de mercure sont généralement peu onéreuses et comptent parmi les moyens les plus viables d'éliminer les rejets de mercure. En outre, le remplacement de tels produits et procédés par des produits et de procédés exempts de mercure constitue une action préventive importante.

2. les mesures de «contrôle», qui réduisent (ou diffèrent) les rejets

- la maîtrise des rejets de mercure par des contrôles au point de rejet; et
- la gestion des déchets renfermant du mercure.

La maîtrise des rejets de mercure par des techniques appliquées au point de rejet, comme la filtration des gaz d'échappement, peut être particulièrement appropriée pour les procédés utilisant des matières premières contaminées par du mercure à l'état de traces.

3.3. Solutions pour faire face aux effets importants du mercure par PNUE

Ces solutions peuvent être appliquées en tant qu'objectifs à court, moyen et long termes. Il est possible d'adopter des solutions spécifiques à divers moments dans les différents pays, ou de les appliquer de manière successive. Lors de la sélection des mesures les plus appropriées et les plus efficaces au niveau mondial, régional ou national, il convient de prendre en compte les divers impacts socio-économiques.

3.3.1 Mesures destinées à réduire ou à éliminer par PNUE

1. Produits et procédés de remplacement
Les mesures impliquant le remplacement de produits ou de procédés contenant ou utilisant du mercure peuvent comprendre (limitation ou suppression graduelle).

2. Réduction de la mobilisation de nouvelles quantités de mercure dans la biosphère
Les mesures visent à réduire la production de matières premières et de produits génèrent des émissions de mercure (réutilisation, limitation, réduction ou élimination).

3. Réduction de la consommation
Les mesures visent à réduire la consommation de matières premières et de produits générant des rejets de mercure peuvent comprendre (limitation ou suppression des exportation, importation ou commercialisation).

4. Maîtrise et surveillance des émissions et des rejets
Chaque pays pourrait prendre des mesures pour maîtriser les émissions et les rejets (direct, production , extraction, utilisation et élimination) de mercure dans l'air, l'eau et le sol :

5. Gestion des déchets
Les mesures visent à réduire et/ou éliminer la présence de mercure dans les déchets grâce à la gestion des déchets (collecte efficace, traitement séparé, technique de maîtrise des émissions, l'emploi des résidus solides d'incinération contenant du mercure dans la construction des routes, limitation et prévention de revente, stockage terminal de mercure en excès et limitation de l'incinération des produits ou déchets)

3.3.2 Communication des risques

Il est possible d'améliorer la communication des risques associés aux effets nocifs du mercure et de ses composés à travers :

- Une plus grande prise de conscience aux décideurs, et responsables politiques
- La promotion de l'information, de la sensibilisation et de l'éducation du public
- La promotion du développement de programmes scolaires dans les écoles et de programmes de formation pour les travailleurs
- La mise en place d'un centre d'échange d'informations
- La mise en place entre les gouvernements et les autres parties prenantes d'un réseau servant à l'échange d'informations
- L'utilisation de méthodes de diffusion des informations
- La promotion d'une prise de conscience des risques, la promotion d'une prise de conscience de la durabilité du mercure et de son aptitude à être transporté et transformé et à s'accumuler dans les chaînes alimentaires.

3.3.3. Instruments contraignants

Un instrument contraignant peut inclure des volets plus ou moins volontaires, tels que des mesures recommandées et des engagements à remplir des obligations à long terme.
-Utiliser un instrument contraignant international existant pour traiter la question des mercures.
- L'utilisation d'un instrument international, synergie entre les traités internationaux (Convention de Rotterdam, Stockholm Bâle, SAICM, Etc…..) existant pour faire face aux effets nocifs du mercure offrirait deux possibilités : l'intégration du mercure et de ses composés, conformément aux dispositions existantes, dans un instrument existant, ou la mise au point d'un protocole couvrant le mercure et ses composés dans le cadre d'un instrument existant.

3.3.4 Propositions en faveur d'une action immédiate par PNUE

En effet, à la lumière des résultats relatifs aux effets du mercure, le Groupe de travail est convenu de la nécessité de soumettre au Conseil d'administration une série de mesures possibles à prendre dans l'immédiat et ses conclusions à cet égard sont exposées ci-après. En examinant cette question, le Groupe de travail est convenu que la mobilisation des ressources techniques et financières mentionnées dans le paragraphe ci-dessous s'effectuerait sur une base volontaire.

Le Groupe de travail a proposé que le Conseil d'administration envisage d'inviter les organismes de financement multilatéral, les gouvernements et les autres partenaires à mobiliser des ressources techniques et financières pour soutenir les efforts nationaux et régionaux et le renforcement des capacités dans des domaines tels que ceux recensés ci-après:

a) le lancement d'un processus visant à mettre en place des plans d'application nationaux, destinés à permettre :

- une sensibilisation du public, à travers des formations et des ateliers, aux effets nocifs pour la santé et l'environnement du mercure et de ses composés;
- un inventaire des usages et des rejets de mercure et de composés du mercure, ainsi que des sites pollués existants, pour servir de base de données;
- la mise en place, si nécessaire, de lois et de réglementations pour la mise en œuvre de l'instrument;
- un échange d'informations au niveau régional;

b) le renforcement des capacités à travers :

- des formations et des ateliers consacrés à une large palette de sujets, y compris les mesures de prévention de la pollution ou les secteurs clés dans l'utilisation du mercure (installations de production de soude caustique et de chlore, par exemple);
- une assistance technique dans le développement d'installations d'analyse et de surveillance;
- la fourniture d'unités pour une élimination convenable des déchets renfermant du mercure, y compris les pesticides périmés contenant cette substance;

c) la promotion d'une prise de conscience des solutions de remplacement existantes pour gagner sa vie et le transfert de technologies appropriées pour le secteur de l'exploitation minière artisanale à petite échelle;

d) le lancement d'un ou plusieurs projets pilotes dans les pays en développement et les pays à économie en transition pour examiner les questions a) à c) ci-dessus;

e) le soutien des recherches sur les voies et les types d'exposition et sur le cycle du mercure (transport et transformation, notamment la formation de méthylmercure) dans diverses conditions environnementales, en particulier dans les régions tropicales et sèches, pour lesquelles les pays en développement et les pays à économie en transition ne disposent que d'informations limitées, et la promotion des recherches sur le mercure dans les pays développés (distinction entre les rejets naturels et les rejets d'origine humaine dans l'air, l'eau et le sol et dans les régions arctiques);

f) le soutien des recherches sur la mise au point de procédures analytiques normalisées et de méthodes pour étayer des programmes sérieux et économiques de surveillance et de modélisation (tendances, questions sanitaires, suivi et surveillance biologique des points chauds) en tant qu'élément essentiel des mesures de contrôle du mercure;

g) une aide permettant aux pays de sensibiliser beaucoup plus la population, en intégrant une formation sur l'environnement dans les programmes scolaires;

h) la mise en place d'une base de données sur la gamme complète des questions liées au mercure et à ses composés, y compris les usages, les sources, la chimie, les importations et les exportations, les dangers pour la santé et tous les travaux de recherche pertinents. Cette banque de données devrait être accessible à tous;

i) le lancement de recherches sur les meilleures solutions de remplacement respectueuses de l'environnement disponibles;

j) la mise au point de stratégies pour renforcer la présence sur le terrain et la communication des risques auprès des segments sensibles de la population, tels que les femmes enceintes;

k) la promotion d'un renforcement entre les gouvernements de la collaboration et de l'échange d'informations, y compris des données scientifiques et techniques sur divers sujets, tels que le transport à longue distance, la surveillance et la modélisation, les risques sanitaires et écologiques, la caractérisation des sources, les technologies de contrôle des sources, les solutions de remplacement, les techniques de prévention de la pollution, la nutrition et les facteurs génétiques, en partenariat avec d'autres organisations publiques et privées.

4. Présentation des résultats de l'inventaire national à Madagascar

4.1 Généralités

Le mercure pose en tous cas un problème environnemental global : sa concentration moyenne augmente chez les poissons et mammifères dans tous les océans, alors que la plupart des autres métaux lourds sont en diminution. Sa répartition dans les océans, sur les continents et dans les pays varie fortement

Les inventaires de rejets des substances chimiques dangereuses prioritaires constituent un outil important de prise de décision dans le processus de réduction des effets environnementaux des polluants en question. Une fois qu'un pays a décidé que la pollution au mercure est un problème potentiellement prioritaire qui nécessite une évaluation plus poussée, il aura généralement besoin d'estimer les contributions relatives et absolues des différentes sources présentes dans le pays aux rejets de mercure. Cette information peut servir à identifier les types de sources qui sont significatives et celles qui devraient être la cible des initiatives pour la réduction des rejets.

Les résultats de l'inventaire national de rejet de mercure effectué durant 10 mois nous a permis de quantifier le taux de mercure par an à Madagascar, il est environ de 58-77T, dont les 43-45% proviennent des produits de consommation, les 40 % au minimum et 36 % au maximum de l'enfouissement, ensuite les 14 -10 % suite au brûlage des ordures et dernièrement les 2.5 - 7.5 % en provenance des autres usages de produits/ Procédés intentionnels qui équivaut à 1 453 300- 5 813 196 g par an.

Tab : 5 Total des émissions par catégorie principale.

Principale catégorie source	**Quantité de rejet, g /an**	
	Minimum	**Maximum**
Source d'énergie	**185 102**	**245 031**
Production « primaire » de métal (vierge)	**60**	**60**
Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de mercure	**29 184**	**86 184**
Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure	**24 531 761**	**34 512 432**
Autres usages de produits/ Procédés intentionnels	**1 453 300**	**5 813 196**
Incinération	**7 838 640**	**7 838 640**
Enfouissement	**23 258 092**	**28 045 760**
Crematorium et cimetières.	**218 219**	**872 876**
Total	**57 514 358**	**77 414 179**

Source: Inventaire

L'existence des catégories de source dans lesquelles se trouvent l'utilisation de mercure dans les procédés industriels et les productions d'autres métaux recyclés n'est pas identifiée.

4.2. Problèmes identifiés

En résumé et compte tenu de tous ces résultats, la situation actuelle en ce qui concerne le Mercure peut se résumer ainsi.

1. Insuffisances de données et d'informations

. Les données concrètes concernant l'état de la contamination de l'environnement par les mercures sont insuffisantes. 1l en est de même pour leurs incidences sur la santé humaine sur lesquelles on ne dispose que de très peu de données.

Les informations concernant les teneurs de mercure dans les produits de consommation sont totalement inexistantes.

2. Insuffisance des structures et infrastructures

Les structures de suivi sont pratiquement inexistantes et les infrastructures d'analyses ne sont pas suffisamment équipées pour réaliser tous les travaux nécessaires au suivi de leur présence dans l'environnement.

3. Absence de contrôle et de suivi

Très peu d'études ont été menées pour apprécier les éventuels impacts sur la santé humaine par rapport à l'utilisation et la production des produits contenant des mercures.

4. Le manque de sensibilisation et d'information du public

- La grande partie de la population ignore complètement les risques engendrés par ce produit.
- le faible degré de sensibilisation et la non diffusion des informations sur la toxicité des métaux lourds pour les êtres humains et l'environnement peuvent expliquer le non recours de la population à d'autres alternatives

5. Inexistence des textes juridiques

Il n'existe pas de textes réglementant la gestion des métaux lourds (Hg,Pb ;Cd,..), ni de dispositifs et moyens de contrôle.

6. Laboratoire nationaux

Les laboratoires nationaux ont des capacités d'analyses limitées.

4.3. Orientation de la priorité nationale

Au vu de ces différents problèmes, les priorités nationales en matière de gestion des rejets de Mercure ont été établies et elles s'orientent sur les grandes lignes suivantes:

- Réduction de l'exposition de l'homme et de l'environnement aux effets néfastes des Mercure.
- Information des décideurs et renforcement de la sensibilisation du public sur les risques liés a la manipulation et l'utilisation des produits contenant de mercure.
- Mise en place de sites temporaires de stockage appropriés..
- Continuation des travaux d'identification et d'inventaire des sources de rejet de Mercure.
- Identification des produits de remplacement.
- Elaboration de textes concernant la gestion des Métaux lourds y compris le mercure le long de leur cycle de vie.
- Mise en place des procédures de contrôle à l'entrée.
- Elaboration de programme concerté d'information et de sensibilisation entre les différentes entités concernées par la gestion de Mercure.
- Renforcement des capacités des laboratoires d'analyses.
- Décontamination des sites contaminés.

4.4. Rejets de Mercure par voie

Il est un fait qui permet de comprendre les voies de passage du mercure dans la société et l'environnement : le mercure est un élément et peut donc changer de forme dans son cycle ; il ne peut être décomposé ou dégradé en une substance non nuisible. Cela signifie qu'une fois que le mercure a été mis en circulation par l'activité humaine dans la société/la biosphère, il ne « disparaît » pas à nouveau dans des délais comparables à la durée de vie humaine, il devra être géré, stocké ou éliminé à long terme.

Les rejets de mercure sont liés à diverses réactions d'incinération, production, extraction et à l'utilisation des produits contenant de mercure. Ces rejets ont été détectés dans les émissions provenant de l'incinération de déchets municipaux, de déchets dangereux ou industriels et déchets d'hôpitaux, de déchets, dans les émissions des véhicules automobiles et dans les émissions provenant de l'incinération du charbon, de la tourbe et du bois.

Il existe des rejets non intentionnels à partir des activités de l'homme vers les milieux. Ces rejets et transferts s'effectuent d'une manière directe vers ces milieux.
Les milieux touchés sont:

- l'air,
- l'eau (douce et salée),
- la terre (les sols)
- les déchets ou résidus,
- les produits finis issus de fabrication.

Les rejets de mercure sont issus de l'activité de l'homme.
Les voies de rejet par principale catégorie existant à Madagascar sont montrées dans le tableau ci après:

Tab : 6 Voie de rejet par principale catégorie source

Principale catégorie source	Air	Eau	Sol	Produits	déchets	Elimination
Source d'énergie	X					
Production « primaire » de métal (vierge°)	X					
Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de mercure	X		X	X		
Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure	X	X	X		X	
Autres usages de produits/ Procédés intentionnels	X	X		X	X	X
Incinération	X					
Enfouissement	X	X			X	X
Crematorium et cimetières.	X		X			

Source: Inventaire
En estimant par voie de rejet, les produits des statistiques tirées de l'inventaire seront:

4.3.1. Rejet dans l'air

L'émission atmosphérique existante atteint la valeur de 14-15T/an, qui sont de 24.25-19.57 % du rejet total, dont les 56-62% proviennent de l'incinération des déchets et dont 93.55% de ces déchets sont ménagers, en d'autre terme, les 53-48%des émissions dans l'air totale, ensuite ceux des industriels qui sont de 6.19% des déchets et 3.48-3.20 des émissions dans l'air.
En ce qui concerne les produits de consommation contenant des mercures, cette valeur est de 40.58-44.77%des émissions totales, dont les 98.53-82.19%sont en provenance des batteries, ce qui représente les 40-37% des émissions totales, tandis que les 1.14-15% des produits de consommation, ont pour origine des peintures, qui représentent les 0.46-7.10%des émissions dans l'air.

Tab: 7 Quantité d'émission par voie Air

Principale catégorie source	**Air, g /an**	
	Minimum	Maximum
Source d'énergie	185 102	245 031
Production primaire de métal (vierge)	60	60
Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de mercure	15 016	40 016
Produit de consommation contenant intentionnellement de mercure	**5 658 163**	**6 782 478**
Autres usages de produits / procédés intentionnels	17 942	71 768
Incinération	**7 838 640**	**7 838 640**
Enfouissement	**415 000**	**415 000**
Crematorium et cimetières.	30	120
Total	**13 944 852**	**15 148 083**

Source: Inventaire

4.4.2. Rejet dans l'eau

Jusqu'à 14.15-28% du rejet total sont conduits dans l'eau, et les produits contenant de mercure représentent les 92-70% du rejet, dont l'origine est des piles et batterie, 73.24 de la valeur minimum ou bien 35% de la valeur maximum, s'ensuivent les produits cosmétiques qui sont de 26.62-63.68%.

Tab: 8 Quantité d'émission par voie Eau

Principale catégorie source	**Eau, g Hg**	
	Minimum	Maximum
Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de mercure	8	8
Produit de consommation contenant intentionnellement de mercure	**7 471 342**	**15 619 567**
Autres usages de produits / procédés intentionnels	412 665	1 650 661
Enfouissement	**251 982**	**5 039 650**
Total	**8 135 997**	**22 309 878**

Source: Inventaire

4.4.3 Rejet dans la terre

Le rejet dans le sol est évalué à 11.40-12.60T/an, ou bien 19.81-16.28% du rejet national, et les produits de consommation contenant de mercure représentent les 96.93-87.67% dont 98.8-94.19% proviennent des produits piles et batteries.

Tab: 9 Quantité d'émission par voie Terre

Principale catégorie source	**Sol, g de Hg**	
	Min	Max
Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de mercure	6 160	6 160
Produit de consommation contenant intentionnellement de Hg	**11 171 994**	**11 728 334**
Crematorium et cimetières.	**218 189**	872 756
Total	**11 396 343**	**12 601 090**

Source: Inventaire **Tab:**

4.4.4. Rejet dans les produits

le rejet de mercure dans les produits n'est que de 1.04-3.11%des rejets totaux, dont les 99% ont pour origine des autres usages de produits catégories principales, citons l'amalgame dentaire,cependant la production d'autres minéraux ne renferme que 1.33-1.66%

Tab: 10 Quantité d'émission par voie Produits

Principale catégorie source	**Produits, g de Hg**	
	Minimum	Maximum
Production d'autres minerais et matériaux contenant des impuretés de mercure	8 000	40 000
Autres usages de produits / procédés intentionnels	592 085	2 368 339
Total	**600 085**	**2 408 339**

Source: Inventaire

4.4.5 Rejet dans le résidu et les déchets

40.05% valeur minimum et 31% valeur maximum du rejet total sont la quantité de mercure dans les résidus, qui est environ 23-24T/an. Les 98-95% proviennent de l'enfouissement, et ce sont surtout les déchets ménagers qui dominent, ils représentent les 95.51% de celui-ci, les déchets industriels ne sont que de 6%.

Tab: 11 Quantité d'émission par voie résidu

Principale catégorie source	**Résidu**	
	Minimum	Maximum
Produit de consommation contenant intentionnellement de mercure	**230 262**	**382 053**
Autres usages de produits / procédés intentionnels	215 304	861 214
Enfouissement	**22 591 110**	**22 591 110**
Total	**23 036 676**	**23 834 377**

Source: Inventaire **:**

Rejet de mercure à éliminer

Ce cas concerne ce qui provient des principales catégories sur les autres usages des produits/procédés intentionnels, c'est surtout de l'amalgame dentaire qu'on veut discuter, qui est de 0.37-1.11% du rejet national.

Tab: 12 Quantité d'émission par voie élimination

Principale catégorie source	**Eliminât°**	
	Minimum	Maximum
Autres usages de produits / procédés intentionnels	**215 304**	861 214
Total	**215 304**	**861 214**

Source: Inventaire :

4.5. Rejet de mercure par catégorie de source

4.5.1 Extraction et utilisation des énergies fossiles / sources d'énergie

La quantité de mercure contenue dans les produits utilisés comme source d'énergie est aux environs de 185-245 Kg par an, le rejet en provenance de ceux ci vont tous dans l'atmosphère, et il a été constaté que cette quantité représente le 0.31% du rejet de mercure total, ce qui n'est pas performant.

Tab: 13 Quantité d'émission par source d'énergie

Sous catégorie source	Emission dans l'Air, g	
	Minimum	Maximum
Autres utilisation de charbon	1 723,00	17 227,00
Huiles minérales - extraction, raffinage et utilisation	448,74	44 874,24
Extraction, raffinage et utilisation du gaz naturel	0,00	0,05
Production d'énergie et de chaleur alimentée a la biomasse	182 930	182 930
ENERGIE	185 101,74	245 031,29

Source: Inventaire

4.5.2 Production « primaire » de métal (vierge)

La production primaire de métal vierge ne contient que de l'or et la statistique officielle obtenue est presque minime, il n'y avait en plus que 60g par an de mercure utilisé, ce qui n'est pas performant non plus.

Tab: 14 Quantité d'émission

Sous catégorie source	Emission dans l'Air, g	
	minimum	Maximum
Extraction de l'or et de l'argent dans le processus d'amalgamation	60,00	60,00
Total	60,00	60,00

Source: Inventaire

4.5.3 Production d'autres minerais et matériaux

pour celle-ci, il n'y a que 29-86Kg par an de mercure dedans et les 79-93% sont des productions de ciment, ce qui représente le 0.05%-0.11% du rejet total, de ce fait rien n'est encore à craindre là dessus.

Tab: 15 Quantité d'émission par production d'autres minerais et matériaux

Sous catégorie source	Air		eau	sol	produits		Total	
	minimum	Maximum			min	Max	mini	Max
production de ciment	15 000	40 000			8 000	40 000	23 000	80 000
production de pâte à papier	0,00	0,00						
production de chaux et fours à granulat léger	16,00	16,00	8,00	6 160,00			6 184	6 184
Total	15 016,	40 016	8	6 160	8 000	40 000	29 184	86 184

Source: Inventaire

4.5.4. Produits de consommation contenant intentionnellement du mercure

Pour les produits de consommation contenant du mercure, il a été constaté que celle-ci occupe une place importante étant donné qu'elle renferme les 43 -45 % du rejet total, de ce fait,la production ainsi que l'utilisation des piles et batteries électriques représentent les 91% des valeurs minimum et les 65% des valeurs maximums, ensuite s'ensuit juste après les produits cosmétiques qui représentent les 9-30%, dans cette catégorie, ce sont ces deux qui ont le plus de poids dans l'émission de rejet.
Par contre, le rejet de mercure créé par l'utilisation de thermomètre, d'interrupteurs, de sources de lumières à mercure et de peintures ne donne que 0.56-5.05% du rejet de produits de consommation, en conséquence, la valeur de ces derniers n'est pas performante.

Tab: 16 Quantité d'émission par produits de consommation

Sous catégorie source	Emission dans l'Air, g		Emission dans l'eau, g		Emission dans le sol, g		Emission dans déchets, g		Total Emission , g	
	minimum	Maximum	minimum	Maximum	minimum	Maximum	minimum	Maximum	minimum	Maximum
Thermomètres	4 333	95 315	6 499	142 973	4 333	95 315	6 499	142 973	21 664	476 576
Interrupteurs et relais électriques à mercure	349	4 370	0	0	349	4 370	279	3 496	977	12 236
Sources de lumière à mercure	13 600	22 700	0	0	13 600	22 700	18 200	30 300	45 400	75 700
Batteries a mercure	5 574 760	5 574 760	5 472 118	5 472 118	11 046 878	11 046 878	205 284	205 284	22 299 040	22 299 040
Biocides et pesticides	558	9 292	30	505	31	513	0	0	619	10 310
Les peintures	64 563	1 076 041	3 509	58 041	2 109	35 088	0	0	70 181	1 169 170
Produits pharmaceutiques à usage humain et vétérinaire	ND									
Cosmétiques et produits connexes	0	0	1 989 186	9 945 930	104 694	523 470			2 093 880	10 469 400
Total	5 658 163	6 782 478	7 471 342	15 619 567	11 171 994	11 728 334	230 262	382 053	24 531 761	34 512 432

Source:Inventaire

4.5.5. Autres usages de produits/procédés intentionnels

En ce qui concerne cette section, l'amalgame et l'obturation dentaire fait sortir le rejet de mercure de l'ordre de 1.453-5.803T par an, sur ce, les produits atteignent la valeur de 40.74%, après les 28.40% vont dans l'eau. Pour les déchets et élimination, ils ont chacun 14.82%. Il a été constaté que le contenant de mercure dedans atteint le 2.5- 7.5 % des valeurs nationales, ce qui fait qu'ils ne sont pas négligeables.

Tab: 17 Quantité d'émission par autres usages de production/procédés intentionnels

Sous catégorie source	Air, g		Eau, g		Déchets,g		Produits,g		Elimination; g		Total	
	MIN	Max	MIN	Max	MIN	Max	MIN	Max	MIN	Max	MIN	Max
Amalgame d'obturation dentaire au mercure	17 942	71 768	412 665	1 650 661	215 304	861 214	592 085	2 368 339	215 304	861 214	1 453 300	5 813 196
Total	17 942	71 768	412 665	1 650 661	215 304	861 214	592 085	2 368 339	215 304	861 214	1 453 300	5 813 196

Source:Inventaire

4.5.6. Incinération

Jusqu'à 7 838 640 g par an sont le rejet de mercure par l'air suite à l'incinération des ordures, en d'autre terme 14-10 % de la valeur nationale (basse et haute), 93.55% sont des déchets ménagers, ensuite 6.18% des déchets industriels, et finalement seulement 0.26% des déchets médicaux. Bref, les déchets ménagers ont des places importantes

Tab: 18 Quantité d'émission par incinération

Sous catégorie source	Emission dans l'Air, g
Déchets ménagers	7 332 850
Déchets médicaux	20 790
Déchets industriels	485 000
Total	7 838 640

Source: Inventaire

4.5.7. Enfouissement /eaux usées

L'enfouissement de déchets atteint la valeur de 23-28 T par an ou bien, les 40-36 % de la valeur nationale du rejet de mercure, dont les 97.13-80.55% restent dans le résidu pendant l'enfouissement , et les 93.68 % de celle-ci proviennent presque des déchets ménagers, aux environs de 6% sont les déchets industriels. Pour les eaux usées, ils sont entre 1 à 18%.

Tab: 19 Quantité d'émission par enfouissement

Sous catégorie source	Air	Eau		résidu	Total	
		Min	Max	Fixe	Min	Max
déchets ménagers	415 000			21 162 700	21 577 700	21 577 700
Déchets médicaux	0			75 930	75 930	75 930
Déchets industriels	0			1 352 480	1 352 480	1 352 480
Eaux usées	0	251 982	5 039 650		251 982	5 039 650
Total	415 000	251 982	5 039 650	22 591 110	23 258 092	28 045 760

Source: Inventaire

Si on fait l'évaluation, il a été constaté que le contenant de mercure dans les déchets ménagers vont jusqu'à environ 29T/an, dont 7.75T vont dans l'atmosphère, et la différence reste dans le lieu d'enfouissement, ci après la catégorisation par commune:.

D'après les statistiques établies par commune, le Capital de Madagascar qui est Antananarivo Renivohitra fournit les 14 %des déchets générés à Madagascar, ensuite la commune urbaine d'Antsirabe les 2.30%, la commune urbaine de Toamasina les 2.05%, et celles de Mahajanga et Fianarantsoa respectivement les 1.77 et 1.75%

Tab 19.a Les 7 grandes communes urbaines

		Quantité des déchets ménagers, T/j	
Commune urbaine	**urbaine**	**générés**	**collectés**
Antsiranana I	100 931	66	37
Mahajanga I	211 533	138	70
Tana ville	1 129 402	1 100	625
Antsirabe 1	270 194	180	60
Fianarantsoa I	210 327	137	22
Toliara I	168 102	109	30
Toamasina I	246 563	160	60

Source: Inventaire

En rapport avec le tableau ci dessous, c'est la région d'Analamanga qui génère les 20.81% des déchets à Madagascar, ensuite la région de Vakinankaratra les 8.79%, le troisième celle d'Atsinanana les 6.34%, ensuite respectivement par ordre décroissant les régions de Haute Matsiatra, Atsimo Andrefana, Vatovavy les 6.02%, 5.80% et 5.21%, la dernière la région de Melaky les 0.74%.

Tab 19.a Répartition des déchets générés par région

REGION	**N° commune**	**Population Totale**	**Déchets générés**	
			Quantité T	**%**
ANALAMANGA	134	2 626 651	1625	20,81
VAKINANKARATRA	86	1 684 506	687	8,79
ATSINANANA	84	1 150 246	495	6,34
HAUTE MATSIATRA	82	1 120 234	470	6,02
ATSIMO ANDREFANA	105	1 134 672	453	5,80
VATOVAVY FITOVINANY	139	1 097 233	407	5,21
SOFIA	108	969 269	368	4,71
BOENY	49	583 122	367	4,70
ALAOTRA MANGORO	80	898 531	356	4.67
SAVA	79	868 678	343	4,39
ANALANJIROFO	63	881 562	335	4,29
AMORON'I MANIA	55	691 190	255	3,26
ITASY	51	671 968	249	3,19
DIANA	65	520 288	248	3,18
ATSIMO ATSINANANA	90	630 999	238	3,05
ANOSY	64	564 839	218	2,79
ANDROY	51	495 079	182	2,33
MENABE	51	412 510	164	2,10
BONGOLAVA	26	328 283	126	1,61
BETSIBOKA	35	243 218	90	1.15
IHOROMBE	26	188 580	74	0,95
MELAKY	37	180 306	57	0,74
MADAGASCAR	**1560**	**17 941 964**	**7 807**	**100**

Source : Inventaire

4.5.8. Crematorium et cimetières.

En ce qui concerne ce secteur, l'émission est très minime étant donné qu'il est seulement 0.26-0.78% de la valeur nationale

Tab: 20 Quantité d'émission par crematorium et cimetières

Sous catégorie source	Air	Eau		résidu	Total	
		Min	Max	Fixe	Min	Max
déchets ménagers	415 000			21 162 700	21 577 700	21 577 700
Déchets médicaux	0			75 930	75 930	75 930
Déchets industriels	0			1 352 480	1 352 480	1 352 480
Eaux usées	0	251 982	5 039 650		251 982	5 039 650
Total	415 000	251 982	5 039 650	22 591 110	23 258 092	28 045 760

Source: Inventaire

4.6. La toxicité du mercure

Le mercure n'est pas un oligo-élément. Il est toxique et écotoxique sous toutes ses formes organiques et pour tous ses états chimiques. La toxicité du mercure dépend notamment de son degré d'oxydation.
Le mercure est un métal très réactif au milieu dans lequel il se trouve.

1. Il peut se lier dans l'organisme aux molécules constituant la cellule vivante (acides nucléiques, protéines...) modifiant leur structure ou inhibant leurs activités biologiques.
2. Le mercure est à l'origine de maladies professionnelles. L'intoxication par le mercure s'appelle l'*hydrargie* ou *hydrargyrisme,* caractérisée par **des lésions des centres nerveux** se traduisant par des tremblements, des difficultés d'élocution, des troubles psychiques...
3. En dehors du milieu professionnel, le mercure est repéré comme un élément toxique, et plus particulièrement néphrotoxique, c'est-à-dire agissant sur les reins, et neurotoxique, c'est-à-dire agissant sur le système nerveux.

Les symptômes sont des troubles mentaux plus ou moins graves, une salivation excessive, des douleurs abdominales, des vomissements, de l'urémie (accumulation d'urée liée à une insuffisance de la fonction rénale).

Les premiers effets neurotoxiques décelés chez l'adulte surviendraient à partir d'un certain seuil, variable selon les indicateurs.
Les seuils de décelabilité des effets ont entraîné la fixation de valeurs limites d'exposition.

Tab: 21 valeur limite d'exposition

Désignation	**Concentration moyenne dans la population générale**	**Valeur limite pour les travailleurs exposés**
Concentration urine mercure inorganique	**5 ug/g de créatinine**	**50 ug/g de créatinine**
	5 ug/l de sang	**15 ug/l de sang**

Source: évaluation mondiale mercure

4.7. Ecotoxicité

Le mercure semble toxique pour toutes les espèces vivantes connues. A titre d'exemple, quelques uns des impacts étudiés et démontrés sur la vie sauvage sont :

- Inhibition de la croissance des algues, des bactéries, des champignons (l'ancien mercurochrome est un biocide efficace pour cette raison, il ne contient plus de mercure pour en réduire la toxicité.. ')
- Élévation de la mortalité embryo-larvaire (étudiée par exemple chez les amphibiens)
- Moindre succès reproductif et pontes inhibées chez le poisson zèbre ou d'autres espèces
- Inhibition de la spermatogenèse (étudiée par exemple chez le Guppies)
- Inhibition de croissance chez la truite arc-en-ciel, avec mortalité élevée des embryons et des larves
- Moindre succès de reproduction (couvées plus petites) et de survie des canetons chez les oiseaux d'eau vivant en milieux pollués par le mercure.

4.8. Effets des métaux lourds

Le monde, l'environnement et les sociétés dans lesquelles nous vivons ont rendu la contamination du corps impossible à ignorer. Les contaminants pénètrent dans le corps par l'alimentation, la respiration, l'absorption cutanée et l'exposition quotidienne aux innombrables produits chimiques créés et employés par les humains.
Avec le temps, ces métaux lourds, produits chimiques et résidus, plaque et autres intrus artificiels continuent lentement de s'accumuler.
Si les voies naturelles de détoxication du corps (tels le sang, la lymphe et le liquide céphalorachidien) ne peuvent les éliminer aussi rapidement qu'ils entrent dans le corps, l'accumulation peut éventuellement atteindre des niveaux toxiques (et dangereux).

Signes avertisseurs de la toxicité
Généralement, vous ne devriez pas être conscient des métaux lourds et des autres toxines dangereuses qui saturent votre corps même s'il essaie de vous donner des signes d'avertissement de leur présence grandissante. Avec le temps, le système immunitaire du corps ne peut plus supporter une si grande saturation par les toxines extérieures et cela culmine souvent dans des symptômes pouvant inclure ceux-ci:

- Sensation d'être tout le temps "malade"
- Fatigue chronique
- Processus mentaux "embrumés"
- Réactions aux additifs, aux agents de conservation et aux produits chimiques des aliments
- Réactions allergiques à n'importe quoi
- Pieds et autres extrémités brûlants
- Sensibilité chimique

Ces signes sont seulement des signes avertisseurs généraux et cette liste n'est pas exhaustive. Aussi, chez les enfants, l'apparition des symptômes de l'autisme (développement lent, verbalisation difficile, etc.) peut être une indication de la toxicité des métaux lourds. On pense maintenant que l'exposition à certains métaux lourds peut contribuer à l'autisme.
Certains métaux (en particulier les métaux lourds Arsenic, Plomb, Mercure, Cadmium) sont dangereux

4.8.1 Effets de Mercure :

Un dangereux poison, le mercure se trouve sous des formes diverses et aussi dans de nombreux produits domestiques. Souvent, le mercure imprègne le sol sur lequel nous marchons et on en trouve aussi aujourd'hui comme agent de conservation dans certains vaccins pour enfants:

Il a été su que les types de maladies créées par l'effet de mercure sont :

- Anxiété,
- Perte de mémoire,
- Dépression,
- Tendances suicidaires,
- Perte de force et de coordination,
- Affaiblissement des dents,
- Crampes abdominales,
- Diarrhée ou constipation chronique,
- Rythme cardiaque anormale,
- Infections répétées ou cancer,
- Arthrites,
- Lupus érythémateux,
- Sclérose en plaques,
- Stérilité des femmes,
- Migraines chroniques,
- Allergies,
- Dermatites,
- Palpitations cardiaques,
- Congestion des sinus,
- Perte d'appétit,
- Obésité chronique,
- Maladie d'Alzheimer,
- maladies des reins
- Sclérose latérale amylotrophique
- hypothyroidisme.
- Fausses couches,
- Trouble les cycles menstruels.

5. Cadre institutionnel et juridique à Madagascar

5.1. Institutions travaillant dans la gestion des produits chimiques

Les départements publics qui gèrent les produits chimiques au niveau national sont surtout représentés par les différents Ministères dont notamment :

- le Ministère chargé de l'Agriculture, de 'Elevage et de la Pêche,
- le Ministère chargé de la Santé et du Planning Familial,
- le Ministère chargé de l'Environnement, des Forêts et du Tourisme,
- le Ministère Chargé de la Défense Nationale,
- le Ministère chargé de l'Eduction nationale et de la Recherche scientifique,
- le Ministère chargé de l'Economie, du Commerce et de l'industrie,
- le Ministère chargé de l'Energie et des Mines,
- le Ministère chargé du Transport,
- le Ministère chargé des Finances et du Budget (Douane).

D'autres en sont concernés mais de manière globale et doivent être encouragés à s'y intégrer d'avantage car la sécurité chimique est un problème national.

Malgré les efforts de chaque secteur en matière de gestion des produits chimiques, les difficultés demeurent au niveau des compétences techniques. A cela s'ajoute l'insuffisance des moyens matériels, financiers et humains.

On ne peut pas parler de chevauchement au niveau des mandats mais ils sont plutôt complémentaires.

Les autres institutions comme le Ministère du Travail et de la Fonction Publique, le Ministère chargé du Transport, le Ministère de finance (Direction Générale des Douanes), le Ministère de l'Information, le Ministère des Affaires étrangère,… ont aussi des parts de responsabilité dans le processus de gestion des produits chimiques mais d'une manière globale. Aussi, elles doivent être impliquées davantage dans les initiatives qui peuvent toucher leurs secteurs respectifs. La coordination des activités et la répartition des responsabilités demandent aussi à être mise en place.

La compétence et efficacité des départements ministériels suivant leurs mandats se jugent suivant les textes dont ils disposent ainsi que de leurs applications et aussi des activités qu'ils ont réellement réalisées.

5.2. Commissions interministérielles et mécanismes de coordination

La prise de conscience du pays sur les problématiques et l'importance de la gestion des produits chimiques a favorisé depuis quelques années la création de diverses Comités ou mécanismes de coordination y afférente. Les domaines de l'agriculture, de l'élevage et de la santé en sont les plus concernés mais d'autres commissions et Comités ont été aussi mentionnés car leurs domaines et mandats sont étroitement liés à l'utilisation ou à la production d'impact néfaste des produits chimiques sur la santé humaine et l'environnement. Pour le secteur environnement, on doit noter que plusieurs comités ou bureaux relatifs à la mise en œuvres des différentes Conventions internationales et accords sur les produits chimiques ont été mis en place.

Madagascar compte de nombreux Comités et Commissions afférents à la gestion des produits chimiques:

- Le Comité national de mise œuvre de la Convention de Bâle,
- Le Comité National de Coordination pour la préparation du Plan National POPs,
- L'Equipe Nationale Ozone,
- Le Comité National de Gestion des Produits Chimiques,
- Le Comité de mise en œuvre de l'Approche Stratégique de la Gestion Internationale des produits Chiques (SAICM),
- Le Comité d'Homologation des pesticides,
- La Commission Nationale d'Autorisation de mise sur le marché (AMM) des produits pharmaceutiques,
- Le Comité d'Inspection pour le contrôle et la vente des produits pharmaceutiques,
- Le Groupe de Travail Interministériel de l'évaluation des Mercures,
- le Comité Technique d'Evaluation (CTE) des études d'impacts environnementaux.

La majorité de ces mécanismes est permanente, de type multi ou intersectoriel et possède des mandats spécifiques.

Il y a lieu de souligner la présence de plusieurs Comités en lien direct avec les Conventions ou accords internationaux comme le Comité POPs, Bâle SAICM, Ozone,… De telles différentes structures ont été créées séparément pour d'une part :

- bien maîtriser les activités propres de chaque comité et faciliter la prise de décision et

- d'autre part, pour approfondir la connaissance et la maîtrise du domaine, vu la spécificité des mandats et exigences internationales spécifiques à chaque Convention et accord, et qui devraient être traduites au besoin et action au niveau national.

Il faut toutefois souligner que les différentes structures, bien qu'ayant son propre Comité se font des échanges et s'invitent pour se partager les informations, les acquis et les problèmes afin d'éviter les chevauchements. Un projet de mise en synergie des Conventions Internationales est en cours de se faire au niveau du Ministère chargé de l'Environnement et financé par la Banque Mondiale.

Plusieurs entités techniques en dehors du gouvernement ont des parts d'activités en matière de gestion de produits chimiques, il s'agit de groupement industriel, des associations ou ONG et des centres qui fournissent des informations, données et publications y afférentes.

Dans les activités d'échanges d'information, le gouvernement et les organismes non gouvernementaux ont de part de responsabilité complémentaire par le biais d'atelier, de réunion et de séminaire auxquels les deux parties s'invitent réciproquement.

Du côté des industriels, certaines actions volontaires pour atténuer les impacts des produits chimiques sont entreprises concernant les déchets à risque et l'emballage

Les activités des organisations non gouvernementales pour la sécurité chimique commencent à se faire sentir et se doivent d'être appuyées par les instances gouvernementales

Le tableau ci-après montre ces commissions interministérielles

Tab ; 22 commission /comité interministérielle

Noms du mécanisme	Secrétariat	Membres	Mandat législatif/ responsabilité
Comité d'Homologation des produits agro pharmaceutiques	Direction de la Santé Animale et du Phytosanitaire (DSAPS) -MAEP	Ministères chargés de : - Agriculture, - Recherche Scientifique, - Santé, - Elevage, - Eaux et Forêts, - Industrie, - Commerce, - Enseignement Supérieur.	- élaborer toute réglementation relative aux produits agro pharmaceutiques - Donner un avis sur toute importation et fabrication de nouveaux produits - Autoriser au niveau national l'importation ou la fabrication des produits - Contrôler le pourvoi en expérimentation - Statuer sur tous les problèmes relatifs aux produits agro pharmaceutiques
Commission Nationale pour la délivrance de l'Autorisation de mise sur le marché (AMM) des produits pharmaceutiques	Direction de la Pharmacie et Laboratoires (DPL) - Ministère de la Santé	- Ministère de la Santé, - Ordre National des Pharmaciens, - Ordre National des Médecins	Etudier et émettre des avis sur les dossiers de dossiers de demandes de mise sur le marché des médicaments proposés par les laboratoires pharmaceutiques
Comité d'Inspection pour le contrôle et la vente des produits pharmaceutiques	Ministère de la Santé	Ministère de la Santé	Contrôler la vente des produits pharmaceutiques
Equipe Nationale de Coordination de la mise en œuvre de l'Approche Stratégique de la gestion internationale des produits chimiques (ENC/SAICM)	MEFT	Ministères, Secteurs Publics Secteurs Privés Société Civile	- Coordonner la mise en œuvre des actions de gestion des produits chimiques au niveau national - Se charger de la mise en œuvre de l'approche stratégique de la gestion internationale des produits chimiques au niveau national - Procéder à la réactualisation du profil national de Madagascar
Comité National de Gestion des produits Chimiques (CNGPC)	Ministère chargé de la Recherche Scientifique	Ministères concernés, Points focal FISC, RISCPT, Sociétés importatrices,	intervenir dans la résolution des problèmes inhérents aux produits chimiques durant leur cycle de vie pour une protection préventive de l'environnement et de

		représentant des Consommateurs, représentant des ONGs	la santé
Comité interministériel pour l'évaluation des mercures	MEFT PFN Mercure	MINSAN, MEM, MENRES, MECI Min. Justice Min. Postes et télécommunication	Evaluation des mercures au niveau national
Commission Nationale pour l'étude des demandes d'AMM des médicaments vétérinaires	Direction de la Santé Animale et du Phytosanitaire (DSAPS) -MAEP	Ministères : - Elevage, - Santé, - Recherche, - Universités	Etudier et émettre des avis sur les demandes d'autorisation de mise sur le marché des médicaments et produits biologiques vétérinaires
Comité national de mise œuvre de la Convention de Bâle	MEFT	Ministères impliqués	mettre en œuvre les activités de la Convention dont le contrôle des mouvements transfrontières des déchets dangereux et de leurs éliminations et la gestion écologique et rationnelle des métaux lourds
Comité national de coordination pour la préparation du Plan National POPs	MEFT	Ministères impliqués, Primature, Faculté des Sciences, CNGPC, ONGs	Coordonner les activités relatives à la préparation du PNM POPs dans le cadre de la Convention de Stockholm au niveau national
Bureau National Ozone (BNO)	Ministère de l'Environnement	Interministériel	- Ajuster et réduire la production et consommation des SAO - Contrôler et réglementer les importations des SAO ou appareils en contenant -
Le Conseil National de Travail (CNT)	CNAPS	Tripartite : - Etat (représentant de tous les secteurs) - Employeurs - Travailleurs	- Approuve tous les textes relatifs au travail - Dispose d'un pouvoir de décision en matière de prise en charge des accidents de travail et des maladies professionnelles
Centre National Anti acridien	MAEP	Représentants du MAEP	Maîtriser l'invasion acridienne

(CNA)			
Autorité nationale du développement de l'Eau et de l'Assainissement (ANDEA)	MEM	Primature, représentants des Ministères concernés, conseiller technique en eaux	Gérer et développer les ressources en eaux pour une meilleure utilisation de la ressource
Comité Technique d'Evaluation (CTE)	ONE	Ministères concernés par les études d'impacts environnementaux	- Etudie le dossier d'EIE d'un nouveau projet ou d'une unité à mettre en conformité, élabore le cahier de charge - Procède au suivi soumets les résultats au Chefs hiérarchiques pour approbation et notification du promoteur
➢ Bureau National de la Convention de Bâle et de Gestion Ecologique et Rationnelle des Métaux Lourds (BNCB-GERML)	Ministère de l'Environnement, des Eaux et Forêts	Ministères, Secteurs Publics Secteurs Privés Société Civile	-

***Source* SAICM – Profil national 2008**

5.3. Instruments juridiques nationaux relatifs aux produits chimiques

Aucun texte n'a été élaboré jusqu'à ce jour concernant ou bien définissant particulièrement la production et l'utilisation ou la consommation des produits contenant des métaux lourds spécifiques comme le Cadmium, le Plomb, et le mercure même s'il y avait déjà des textes concernant certains produits chimiques incluant les produits de consommation contenant un taux de mercure à ce qu'on a su.

La situation de la législation en matière de gestion des produits chimiques, se présente comme suit :

- plus d'une soixantaine de textes ont été recensés depuis 1997 jusqu'à ce jour; Ces textes concernent essentiellement les pesticides agricoles, les produits pharmaceutiques, ceux à usage vétérinaire, les produits pétroliers, les explosifs et détonants, les produits radioactifs et les additifs alimentaires; les substance psychotropes, …

- Au niveau de l'industrie seule la loi 99 021 du 19.08.99 sur la Politique Nationale de gestion et de contrôle des pollutions industrielles existe mais les textes d'application font défaut.

- On note que certains ont été révisés comme le Charte de l'environnement et le Décret MECIE sur la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'Environnement où une mesure a été renforcée en ce qui concerne certaines sociétés polluantes qui déversent directement leurs déchets dans la nature pour constituer un danger à la population riveraine ;
- parallèlement, des nouveaux textes ont été aussi publiés entre 2000 et 2007.

Aperçu des textes juridiques nationaux qui traitent de la gestion des produits chimiques

Il est important de savoir que les textes qui ont été publiés / promulgués en 1997 sont toujours d'actualités car jusqu'à présent ils ne sont pas abrogés. Aussi, ils figurent encore dans le tableau 4.A ci-dessous avec ceux nouvellement publiés.

Référence aux instruments juridiques existants qui traitent la gestion des produits chimiques

5.3.1. Ministère chargé de l'agriculture, de l'élevage et de la pêche

Tab: 23 Instruments juridiques du MAEP

Instruments juridiques	Catégorie des produits chimiques couverts	Objectif de la législation
Décret 4196/06 du 23/03/06	- 2,45T – Captafol - hlordiméforme - Chlorobenziate - Dinoseb et sels de Dinoseb - Dibromo-1,2 éthane (EDB) - Fluoroacétamide - Heptachlore- Hexachlorobenzène - Lindane- Composée du mercure - Méthamidophos (pour les formulations contenant plus de 600g de principe actif/l seulement) - Monocrotophos (pour les formulations contenant plus de 600g de principe actif/l seulement)- parathion (ethyl et méthyl) quelle que soit leur concentration - Pentachlorophénol - Phosphamidon (pour les formulations contenant 1000g de principe actif/l seulement)	Interdiction d'importation, de vente et d'utilisation de quelques matières actives de pesticides en agriculture Utilisation de formulation contenant du Fipronil
Décret N°86-310 du 23 Septembre 1986relatif à l'application de l'Ord/ce N°86-013 du 17.09.86	Tous les produits	Réglementation des produits agro pharmaceutiques confiée qu service chargé de la protection des végétaux
Décret N°92-473 du 22 Avril 1992 portant réglementation des produits agro pharmaceutiques	Tous les produits	Création du Comité interministériel d'Homologation des produits agro pharmaceutiques Modalités et procédures 'homologation des produits agro pharmaceutiques Obligations des opérateurs concernant la vente des produits
Décret N°95-092 du 31.01.95 instaurant les sanctions relatives aux infractions sur la commercialisation, la distribution et l'utilisation des produits agro pharmaceutiques	Tous produits	Dispositions spécifiques concernant la commercialisation et la distribution des produits. Dispositions relatives au contrôle de la distribution Nature des infractions au niveau des différentes étapes du cycle de vie des produits de l'homologation jusqu'à l'élimination
Arrêté N°7450 du 14.12.92 portant modalités de contrôle et d'échantillon des produits agro pharmaceutiques	Tous les produits	Contrôles systématiques effectués par le service officiel compétent à tous les cycles de vie des produits agro pharmaceutiques en vue de l'analyse de conformité Frais d'analyse à la charge des importateurs Normes de prélèvement d'échantillons
Décret 4196/06 du 23/03/06	Quelques pesticides et fongicides	Interdiction d'importation, de vente et d'utilisation de quelques matières actives de pesticides en agriculture. Utilisation de formulation contenant du Fipronil
Arrêté N°7451 du 14.12.92 portant normalisation de l'étiquetage des emballages des produits agro pharmaceutiques		Port obligatoire d'étiquettes pour tout récipient et emballage Indication de l'étiquette sur le contenu du récipient et le mode d'emploi Port de bande de couleur de toxicité par l'étiquette et symboles graphiques indiquant les propriétés physiques

5.3.2. Ministère chargé de la santé

Tab: 24 Instruments juridiques du ministère chargé de la santé

Instruments juridiques	Catégorie des produits chimiques couverts	Objectif de la législation
Loi N°97.039 du 04.11.97 sur le contrôle des stupéfiants, des substances psychotropes et des précurseurs	Stupéfiants, substances psychotropes et précurseurs	Interdiction de commerce, de distribution de gros et de détail, d'importation et d'exportation des plantes, des substances et préparations inscrites au tableau I (titre II, art.9) Disposition sur le commerce et la distribution des plantes, substances et préparations des tableaux II et III (Chap. II Sect. 2 art.31 à 40) (Chap. III, a) Interdiction de transport et de transit sur le territoire national des plantes, des substances et préparations inscrites au tableau I (titre II) Dispositions pour le transport et transit des plantes, substances et préparations au tableau II et III
Ordonnance N°62-072 du 29.09.62 portant codification des textes législatifs concernant la santé publique	Les pesticides utilisés en santé publique	Nul ne pourra soustraire ou s'opposer aux pulvérisations d'insecticides dans les zones désignées pour êtres traitées contre le paludisme. Les personnes ayant été en contact avec des pesteux, doivent obligatoirement se soumettre aux prescriptions, en particulier en ce qui concerne les mesures de désinfection, de désinsectisation et de chimioprophylaxiue (art.93). Tout moyen de transport sortant d'une circonscription reconnue contaminée doit être obligatoirement soumis à une désinsectisation par insecticides de contact (art.98).
Arrêté N°628-SAN du 06.04.60 fixant les conditions de fonctionnement du service central antipaludique de l'Institut d'Hygiène Social (IHS).		Programme de grandes mesures antilarvaires (art.3), Choix des zones à traiter par les insecticides (art.7)

5.3.3. Ministère chargé de l'environnement

Tab: Instruments juridiques du Ministère de l'Environnement

Instruments juridiques[1]	Catégorie des produits chimiques couverts	➢ Objectif de la législation
Décret 2004-167 modifiant certaines dispositions du décret 99-954 du 15/12/99 relatif à la mise en compatibilité des Investissements avec l'environnement (MECIE)	Tout produits chimiques	L'environnement constitue une préoccupation particulière de l'Etat Toute personne physique ou morale doit être en mesure d'être informée sur les décisions susceptibles d'exercer quelque influence sur l'environnement Il appartient à l'Etat de définir la politique environnementale, d'organiser des campagnes de sensibilisation, en collaboration avec les partenaires
Arrêté 039/2007 portant création du Comité National de mise en œuvre de l'Approche stratégique de la gestion internationale des produits chimiques (SAICM)		Définition des rôles et responsabilités du Comité national[1] et de son mandat respectif

➢ Arrêté N° 12.890/'7/MINENVEF du 03/08/07 bportant création d'un Comité National de Mise en œuvre de la Convention de Bâle et De la Gestion Ecologique et rationnelle des Métaux Lourds (CNMCB-GERML)	➢ Produits et déchets contenant des métaux lourds	Organe consultatif et d'orientation de la mise en œuvre de la CB-GERML

5.3.4. Ministère chargé du commerce et douane

Tab: 25 Instruments juridiques du ministère chargé du commerce et douane

Instruments juridiques[1]	Catégorie des produits chimiques couverts	Objectif de la législation
Ordonnance N°60-084 du 18.08.60 portant Code des Douanes et les taxes subséquents	Tous les produits chimiques importés	- Perception des droits de douanes et des droits et taxes fiscaux inscrits aux tarifs à l'importation - L'espèce de la marchandise est la dénomination qui leur est attribuée par la nomenclature tarifaire unique dite « Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises » - Les agents des douanes peuvent procéder à la visite des marchandises, des moyens de transport et des personnes - Toutes les marchandises importées ou exportées doivent faire l'objet d'une déclaration en détail par écrit, déposée dans un bureau de douane par leurs propriétaires ou par les commissionnaires en douane - Admission en entrepôt de douane en suspension des prohibitions, droit et taxe fiscale possible. - Création de zones franches industrielles et d'entreprises franches autorisées par décret. La durée de séjour des marchandises dans les ZFI et EF n'est pas limitée. Ces marchandises ne peuvent être réexportée ni versées à la consommation, ni mutées sous d'autres régimes suspensifs a, l'état. - Les marchandises qui n'ont pas été enlevées dans le délai de 2 mois à dater de leur inscription au registre sont vendues aux enchères publiques - Le service des douanes est autorisé à transiger avec les personnes poursuivies avant ou après le jugement définitif Art 189 à 301

5.3.5. Ministère chargé de l'éducation nationale,

Tab: 27 Instruments juridiques du ministère de l'éducation nationale

Instruments juridiques	Catégorie des produits chimiques couverts	Objectif de la législation
Décret N°98-444 du 13.07.98 portant création du CNGPC Arrêté N°9081/2000 du 28/08/00 portant règlement intérieurs du CNGPC		Rôle, mission du CNGPC
Arrêté interministériel N°9082/2000 du 28.08.00 portant nomination des		Siège social , Composition , Rôle du Bureau, Rôle des commissions réunion , Liste des membres

membres du CNGPC		

5.3.6. Ministère chargé de l'industrie

Tab: 26 Instruments juridiques du ministère de l'industrie

Instruments juridiques[1]	Catégorie des produits chimiques couverts	Catégorie des produits chimiques couverts
Loi N° 99-021 du 19.08.99 sur la politique de gestion et de contrôle des pollutions industrielles	Tous produits	- Délimitation et définition de la pollution industrielle - Obligation pour tout exploitant industriel de sauvegarder l'environnement par une production plus propre - Institution d'une structure nationale appelée à gérer et à protéger l'environnement et à contribuer à la lutte contre les pollutions industrielles - Modalités et mesures de Gestion et de Contrôle des pollutions industrielles - Devoir et obligations des exploitants d'adopter la Mise en place d'un système normatif et définition de la « **Norme environnementale** » - Principes généraux de gestion et de contrôle avec classement des installations industrielles en deux catégories selon les risques qu'elles peuvent représenter - Sanctions applicables aux infractions relatives aux installations industrielles sans autorisation - Inspection des installations industrielles et attributions des inspecteurs - Définition des modalités d'intervention urgente en cas d'atteinte à l'environnement (catastrophes environnementales et accidents technologiques, risques de danger, nuisances, dommages et dégradations) - Notion de délit de pollution et atteinte à l'environnement ; mesures de réparation et sanctions administratives encourues

5.3.7. Ministère chargé des travaux publics

Tab: 28 Instruments juridiques du ministère des travaux publics

Instruments juridiques[1]	Catégorie des produits chimiques couverts	Objectif de la législation
Arrêté N°889 du 20.05.60 fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité du travail	➢ Tous produits	- Entreposage et manipulation de matières inflammables - Mesures d'hygiènes particulières pour les ouvriers qui exécutent des travaux de peinture et de vernissage par pulvérisation, ou exposés aux dangers de l'intoxication saturnine

5.3.8 Ministère du travail et des lois sociales

Tab: 29 Instruments juridiques du ministère du travail et des lois sociales

Instruments juridiques	Catégorie des produits chimiques couverts	➢ Objectif de la législation
Arrêté N°890 du 20.05.60 fixant la liste des établissements où sont effectués des travaux insalubres ou salissants et les conditions dans lesquelles des bains douches seront mises à disposition du personnel		Pour tout établissement susceptible de provoquer des maladies professionnelles des douches doivent être mises à disposition du personnel (Traitement du plomb, mercure, zinc, arsenic, amiante, substances radioactives ; Préparation de peintures, vernis, laques, encres, mastic ; Fabrication de ciments, engrais, agents de désinsectisation

5.3.9 Ministère chargé de l’énergie et des mines

Tab: 28 Instruments juridiques du ministère de l'énergie et des mines

Instruments juridiques	Catégorie des produits chimiques couverts	Objectif de la législation
Ordonnance N°72-049 du 18.12.72 portant réglementation des substances explosives et détonantes	Les substances explosives et détonantes	Agrément et autorisation préalable de commercialisation d’acquisition (titre III)
Décret N°73-075 du 30.03.73 portant réglementation de la fabrication et de l’encartouchage des substances explosives et détonantes	Les substances explosives et détonantes	Réglementation sur la fabrication des substances explosives
Décret N°73-076 du 30.03.73 portant réglementation des importations, exportation, cession et acquisition des substances explosives et détonantes	Les substances explosives et détonantes	Autorisation et agrément de commercialisation préalable d’acquisition et contrôle de l’état
Décret N°73-077 du 30.03.73 portant réglementation de l’emballage, du transport et de la manutention des substances explosives et détonantes	Les substances explosives et détonantes	Conditionnement et transports des produits détonants
Décret N°73-080 du 30.03.73 portant réglementation de la destruction des substances explosives et détonantes	Les substances explosives et détonantes	Conditions de destruction des matières explosives et détonantes Mode de destruction
Loi N°97-041 du 02.01.98 relative à la protection contre les dangers des rayonnements ionisants et la gestion des déchets radioactifs à Madagascar	Les produits radioactifs	- Autorisation et agrément sur toute pratique ou activités impliquant un risque d’exposition aux rayonnements ionisant - Condition particulière des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants - Contrôle et constatation des infractions
Arrêté N°2735 du 24.06.94 relatif au transport des matières radioactives	Les produits radioactifs	Dispositions administratives concernant le transport des matières radioactives
Décret N°243 du 29.04.93 relatif à la protection contre les rayonnements ionisants à Madagascar	Les produits radioactifs	Conditions d’utilisation des produits radioactifs à des fis médicales
Arrêté N°3954 du 06.08.93 fixant les modalités d’autorisation, d’utilisation et de détention des sources de rayonnements ionisants.	Les produits radioactifs	Dispositions relatives à la gestion des déchets radioactifs et à l’instauration d’un site l’entreposage.

Ministère de l'énergie et des mines

➢ **Instruments juridiques**[1]	➢ **Catégorie des produits chimiques couverts**	➢ **Objectif de la législation**	➢ **dispositions importants**
Loi N°96-018 du 04 septembre 1996 portant code pétrolier Décret N°91.431 du 05 août 1991 fixant les conditions de commercialisation des produits pétroliers Décret N°93-136 du 24 mars 1993 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers Décret N°95-643 du 10 octobre 1995 modifiant certaines dispositions du décret N°95-565 du 29 août 1995 portant libéralisation du marché pétrolier Arrêté N°871/96 du 05 mars 1996 fixant les conditions d'obtention d'une licence d'exploitation	➢ Produits pétroliers	Modalités techniques et réglementaires relatives à la gestion de prospection, de recherche, d'exploration, d'exploitation, de transformation et du transport des hydrocarbures, ainsi que les régime fiscal et douanier Calcul des prix plafonds de vente des produits pétroliers raffinés Activités d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers par tout opérateur économique ; à l'exception du pétrole brut, super carburant, essence tourisme, gas-oil et kérosène réservés à la société nationale. - Rôles de l'administration et de l'organisme technique - Conditions d'obtention de licence d'exploitation des hydrocarbures et de permis de construction des installations. - Obligation de l'exploitant - Conditions d'octroi, de validité, de renouvellement, d'extension et de retrait d'une licence d'exploitation ; - Obligations de l'exploitant.	➢

Tab: 29 instruments juridiques par catégorie d'utilisation

Catégorie des produits chimiques	Importation	Production	Stockage	Transport	Distribution marketing	Utilisation/ manutention	Elimination
Pesticides (agricoles, santé publique et consommation)	**X**	**X**	**X**	-	**X**	-	-
Engrais	**X**	-	-	-	-	-	-
Produits chimiques industriels (utilisé dans les établissements de fabrication/ transformation)	**X**		**X**	**X**	**X**		**X**
Produits pétroliers	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Produits chimiques de consommation							
Déchets chimiques							
Autres (radioactifs)	**X**		**X**	**X**			**X**

***Source** : SAICM/profil national 2008*

5.4. La réglementation des textes liés à la gestion des produits chimiques

Une soixantaine de textes liés à la gestion des produits chimiques ont été recensés jusqu'à ce jour. Certains sont d'actualité tandis que d'autres nécessitent des révisions ou des textes d'application.

Du point de vu efficacité, on peut dire que certains n'évoquent que des généralités alors que d'autres sont pertinents. Les domaines spécifiques comme la réduction de pollution, l'élimination, les réglementations des importations ou exportations des .produits chimiques industriels ou la prévention et gestion des accidents sont laissés en second ou font défaut. A cet effet, une remise en question de certains textes s'impose.

D'une manière générale, on ne peut pas déduire facilement si des chevauchements existent parmi les textes liés à la gestion des produits chimiques existants. Le plus important est de savoir que jusqu'à maintenant aucun conflit de leurs applications n'a été constaté.

Dans le contexte de la législation actuelle, on peut dire que la majorité des textes ont leurs valeurs en ce qui concerne les dispositions liées aux préventions, à la gestion proprement dites, aux mesures de précautions et sanctions pour gérer les produits chimiques dans son ensemble. Les problèmes se posent/dans la réelle application de ces textes qui sont confrontés à plusieurs obstacles à savoir :

- le manque ou insuffisance des moyens matériels de prévention, de gestion ou de protection
- le non respect des mesures de protection ou autres, préconisées dans les textes
- le manque de ressources, de compétences ou de technicité pour appliquer les mesures
- la corruption pose parfois des problèmes en matière de suivi et contrôle de l'application des textes.
- les textes sur la gestion des produits chimiques ne sont plus tous d'actualité, car datant déjà des plusieurs années antérieures tandis que d'autres ne possèdent pas de textes d'application alors que le texte mère existe depuis une dizaine d'année.

Quelques textes résultants des Conventions et accords internationaux ont été développé et adopté au niveau national

5.5. Textes législatifs et cycle de vie des produits chimiques

5.5.1 Produits chimiques en général

1. Toutes les étapes de cycle de vie

Tab: 30 textes toutes les étapes

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 90-033 du 21.12.90 relative à la Charte de l'Environnement Malgache Décret N° 98-444 du 13.07.98 portant création du CNGPC Arrêté N°9081/2000 du 28.08.00 portant règlement intérieurs du CNGPC Arrêté interministériel N° 9082/2000 du 28.08.00 portant nomination des membres du CNGPC	- L'environnement constitue une préoccupation particulière de l'Etat (art 3) - Toute personne physique ou morale doit être en mesure d'être informée sur les décisions susceptibles d'exercer quelque influence sur l'environnement (art 4). Il appartient à l'Etat de définir la politique environnementale, d'organiser des campagnes de sensibilisation, en collaboration avec les partenaires (art 7) Rôle, mission du CNGPC Siège social (art 2) ; Composition (art 3) ; Rôle du Bureau (art 5) ; Rôle des commissions (art 6) ; réunion (art 9) Liste des membres

Source: CNGPC

2. Utilisation

Tab: 31 Texte Utilisation

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 889 du 20.05.60 fixant les mesures générales d'hygiène et de sécurité du travail Arrêté N°890 du 20.05.60 fixant la liste des établissements où sont effectués des travaux insalubres ou salissants et les conditions dans lesquelles des bains douches seront mises à disposition du personnel	- Entreposage et manipulation de matières inflammables (art 18) - Mesures d'hygiènes particulières pour les ouvriers qui exécutent des travaux de peinture et de vernissage par pulvérisation, ou exposées aux dangers de l'intoxication saturnine (art 69) Pour tout établissement susceptible de provoquer des maladies professionnelles des douches doivent être mises à disposition du personnel (Traitement du plomb, mercure, zinc, arsenic, amiante, substances radioactives ; Préparation de peintures, vernis, laques, encres, mastic ; Fabrication de ciments, engrais, agents de désinsectisation)

Source: Ministère de Travail et des Loi Sociales

3. Importation

Tab : 32 Textes Importation

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Ordonnance N° 60-084 du 18.08.60 portant Code des Douanes et les textes subséquents	- Perception des droits de douanes et des droits et taxes fiscaux inscrits aux tarifs à l'importation (articles 1 à 10) - Pas de droit de sortie à l'exportation - L'espèce de la marchandise est la dénomination qui leur est attribuée par la nomenclature tarifaire unique dite "Système harmonisé de désignation et de codification des marchandises" (articles 18 à 22) - Les agents des douanes peuvent procéder à la visite des marchandises, des moyens de transport et des personnes (Articles 41 à 48, articles 83 à 89) - Toutes les marchandises importées ou exportées doivent faire l'objet d'une déclaration en détail par écrit, déposée dans un bureau de douane par leurs propriétaires ou par les commissionnaires en douane. (Articles 49 à 82) - Admission en entrepôt de douane en suspension des prohibitions, droit et taxes fiscaux possible. (articles 122 à 145) - Création de zones franches industrielles et d'entreprises franches autorisées par décret. La durée de séjour des marchandises dans les ZFI et EF n'est pas limitée. Ces marchandises ne peuvent être réexportées ni versées à la consommation, ni mutées sous d'autres régimes suspensifs en l'état. (Article 155 ter) - Les marchandises qui n'ont pas été enlevées dans le délai de deux mois à dater de leur inscription au registre de dépôt sont vendues aux enchères publiques. (Articles 156 à 159) - Il existe quatre classes de contraventions douanières et trois classes de délit douanier. - Constatation des infractions douanières par un procès-verbal de saisie. - Le service des douanes est autorisé à transiger avec les personnes poursuivies avant ou après jugement définitif. (Articles 189 à 301)

Source: Douane

4. Transport

Tab: 33 Texte Transport

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 99- 028 du 03.02.00 relative à la refonte du Code maritime	-

Source : ministère de transport

5. **Elimination**

Tab: 34 Textes Elimination

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 99- 021 du 19.08.99 sur la politique de gestion et de contrôle des pollutions industrielles	- Définition du cadre général d'une politique de gestion rationnelle et de contrôle des pollutions industrielles (Article 1er) - Délimitation et définition de la pollution industrielle (Articles 4 et 5) - Obligation pour tout exploitant industriel de sauvegarder l'environnement par une production plus propre (Article 9) - Champ d'action de la gestion et du contrôle des pollutions industrielles (Titre I, Chapitre II, articles 11 et 12) - Institution d'une structure nationale appelée à gérer et à protéger l'environnement et à contribuer à la lutte contre les pollutions industrielles. (Article 15) - Cadre institutionnel et responsabilités (Titre II, Chapitre II, Articles 17 à 19) - Modalités et mesures de Gestion et de Contrôle des pollutions industrielles dont . les effluents liquides, les déchets solides, les pollutions atmosphériques et. les troubles de voisinage et nuisance (Titre III, Articles 23 à 39) - Devoir et obligations des exploitants d'adopter la pratique de l'autosurveillance (Titre IV, Articles 40 à 47) - Mise en place d'un système normatif et définition de la "**Norme environnementale**" (Titre V, Articles 48 à 54)) - Principes généraux de gestion et de contrôle avec classement des installations industrielles en deux catégories selon les risques qu'elles peuvent représenter (Titre VI, Articles 55 à 70, Articles 75 à 82) - Sanctions applicables aux infractions relatives aux installations industrielles sans autorisation (Articles 71 à 74 , Articles 83 à 84) - Inspection des installations industrielles et attributions des inspecteurs (Articles 85 à 99) - Définition des modalités d'intervention urgente en cas d'atteinte à l'environnement (catastrophes environnementales et accidents technologiques, risques de danger, nuisances, dommages et dégradations) Articles 91 à 98 - Notion de délit de pollution et atteinte à l'environnement; mesures de réparation et sanctions administratives encourues. (Articles 99 à 106)
Loi N°99- 954 du 15.12.99 relative à la Mise en Compatibilité des Investissements avec l'environnement (MECIE)	Les projets d'investissements publics ou privés qu'ils sont susceptibles de porter atteinte à l'environnement doivent faire l'objet d'une étude d'impact (art 3) : tout projet nucléaire, tout unité de stockage de pesticides d'une capacité supérieure à 10 tonnes, toute unité de traitement ou d'élimination de déchets hospitaliers excédant 50 kg/ jour, tout type de stockage de produits dangereux, toute exploitation de substances radioactives, tout projet d'exploration du pétrole ou de gaz, tout projet d'implantation de raffinerie de pétrole brut (Annexe 1)
Loi N°98- 029 du 20.01.99 portant Code de l'Eau	- Envisager des mesures propres à enrayer ou prévenir le danger de toute activité source de pollution pour la ressource en eau (art 12) - Les industriels et autres auteurs de déchets doivent remettre dans leurs circuits de production des mesures garantissant la protection de l'environnement (art 16)

Source: ONE/MECI

5.5.2. Produits pétroliers

1. Toutes les étapes

Tab: 35 textes Toutes les étapes

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 96-018 du 04 septembre 1996 portant code pétrolier Décret N° 91-431 du 05 août 1991 fixant les conditions de commercialisation des produits pétroliers Décret N° 93-136 du 24 mars 1993 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers Décret N° 93-344 du 30 juin 1993 modifiant et complétant le décret N°93-136 du 24 mars 1993 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers Décret N° 93-436 modifiant et complétant le décret N°93-136 du 24 mars 1993 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers, modifié et complété par le Décret N° 93-344 du 30 juin 1993 Décret N° 95-565 du 29/08/95 portant libéralisation du marché pétrolier Décret N° 95-643 du 10 octobre 1995 modifiant certaines dispositions du décret N° 95-565 du 29 août 1995 portant libéralisation du marché pétrolier Arrêté N° 871/96 du 05 mars 1996 fixant les conditions d'obtention d'une licence d'exploitation pour une ou plusieurs activités dans la chaîne d'approvisionnement Arrêté N° 872/96 du 05 mars 1996 fixant les conditions d'obtention d'un permis de construire des installations pétrolières Arrêté N° 873/96 du 05 mars 1996 portant système d'information nationale des hydrocarbures Arrêté N° 4626/96 du 01 août 1996 portant définition du plan national de sécurité pétrolière	Modalités techniques et réglementaires relatives à la gestion de prospection, de recherche, d'exploration, d'exploitation, de transformation et du transport des hydrocarbures, ainsi que les régime fiscal et douanier Calcul des prix plafonds de vente des produits pétroliers raffinés Activités d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers par tout opérateur économique ; à l'exception du pétrole brut, super carburant, essence tourisme, gas-oil et kérosène réservés à la société nationale - Rôles de l'administration et de l'organisme technique. - Conditions d'obtention de licence d'exploitation des hydrocarbures et de permis de construction des installations. - Obligation de l'exploitant. - Conditions d'octroi, de validité, de renouvellement, d'extension et de retrait d'une licence d'exploitation ; - Obligations de l'exploitant. - Conditions d'octroi, de validité, de renouvellement, d'extension et de retrait d'un permis de construire; - Obligations de l'exploitant

Source: OMH (Office Malagasy des Hydrocarbure)

2. Transport

Tab: 36 textes Transport

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 93-136 du 24 mars 1993 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers Décret N° 93-344 du 30 juin 1993 modifiant et complétant le décret N° 93-136 du 24 mars 1993 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers	

Source: OMH /Ministère Transport

3. Importation et Dsitribution

Tab: 37 Textes Importation et Distribution

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 91-431 du 05 août 1991 fixant les conditions de commercialisation des produits pétroliers Décret N° 93-136 du 24 mars 1993 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers Décret N° 93-344 du 30 juin 1993 modifiant et complétant le décret N°93-136 du 24 mars 1993 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers Décret N° 93-436 modifiant et complétant le décret N°93-136 du 24 mars 1993 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers, modifié et complété par le décret N°93-344 du 30 juin 1993 Décret N° 95-565 du 29 août 1995 portant libéralisation du marché pétrolier Décret N° 95-643 du 10 octobre 1995 modifiant certaines dispositions du décret N° 95-565 du 29 août 1995 portant libéralisation du marché pétrolier	Organisme national de supervision et de contrôle chargé de veiller à la mise en application de la libéralisation des activités du secteur pétrolier.

Source: OMH

4. Stockage

Tab: 38 Textes Stockage

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 93-136 du 24 mars 1993 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers Décret N° 93-344 du 30/06/93 modifiant et complétant le décret N°93-136 du 24/03/93 relatif au régime d'importation, de transformation, de transport, de stockage et de distribution des produits pétroliers Arrêté N° 4625/96 du 01 août 1996 portant réglementation de la construction et de l'exploitation des installations dans les activités pétrolières Arrêté N° 5313/96 du 30/08/96 portant création d'une unité de gestion des infrastructures de base de produits pétroliers	- Obligation concernant la sécurité incendie et les normes de protection de l'environnement ; - obligation de présenter des rapports périodiques sur les quantités vendues et les stocks Création d'une unité chargée de la gestion des installations pétrolières à usage collectif

Source: OMH

5. Elimination

Tab: 39 Textes Elimination

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 1186 du 26.03.71 relatif aux fumées produits par les véhicules automobiles	- Les moteurs des véhicules doivent être conçus, réglés, entretenus, alimentés de façon à ne pas provoquer d'émissions de fumées nuisibles ou incommodantes (art1) - Emissions mesurées au moyen d'une opacimétrie agréée par le Ministre des Travaux Publics

Source: OMH

5.5.3. Produits agro pharmaceutiques

1. Toutes les étapes

Tab: 40 textes toutes les étapes

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Ordonnance N° 86- 013 du 17.09.86 relative à la législation phytosanitaire à M/car, ratifiée par la loi N° 86- 017 du 3.11.86	Agrément du Ministère chargé de l'Agriculture pour 'importation, la fabrication et le conditionnement pour mise sur le marché national des produits (Chap. IV, Article 15)
Arrêté N° 0467 du 3.02.93 réglementant l'importation, la fabrication, la commercialisation et la distribution des produits agropharmaceutiques	Autorisation préalable (art 1), le commerce et la distribution doit être inscrite sur le registre du commerce (art2), vente seulement dans les locaux destinés à cette fin (art 4), seuls les produits agrées sont mis en vente, le personnel doit être informé (art7)
Arrêté N° 7450 du 14.12.92 portant modalités de contrôle et d'échantillon des produits agropharmaceutiques	Contrôles systématiques effectués par le service officiel compétent à tous les cycles de vie des produits agropharmaceutiques en vue de l'analyse de conformité (art1) Frais d'analyse à la charge des importateurs (art3) Normes de prélèvement d'échantillons (art7)
Arrêté N° 7451 du 14.12.92 portant normalisation de l'étiquetage des emballages des produits agropharmaceutiques	Port obligatoire d'étiquettes pour tout récipient et emballage (art1), Indication de l'étiquette sur le contenu du récipient et le mode d'emploi (art2), Port de bande de couleur de toxicité par l'étiquette (art4, 5,6) et symboles graphiques indiquant les propriétés physiques

Source: MAEP

2. Importation

Tab: 41 Textes Importation

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 86-310 du 23 Septembre 1986 relatif à l'application de l'Ordonnance N° 86-013 du 17.09.86	Réglementation des produits agropharmaceutiques confiée au service chargé de la protection des végétaux (Titre i, chap. 1, art2)
Décret N°92-473 du 22 avril 1992 portant réglementation des produits agro pharmaceutiques	Création du Comité interministériel d'Homologation des produits agro pharmaceutiques (art 2) Modalités et procédures d'homologation des produits agropharmaceutiques Obligations des opérateurs concernant la vente des produits

Source: MAEP

3. Stockage

Tab: 42 Textes Stockage

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 7452 du 14.12.92 réglementant le stockage et le conditionnement des produits agro pharmaceutiques	Situation de l'entrepôt (art 2), construction (art 4), évacuation (art 5), stockage des produits sur étagères (art 6). L'entrepôt doit être muni d'un matériel anti-incendie et d'une pancarte d'avertissement (art 9). Le gérant du magasin et entrepôt doit tenir un registre comptabilisant tous les produits

Source: MAEP

4. Transport

Tab: 43 Textes Transport

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 66.057 du 26.01.66 fixant les conditions dans lesquelles peuvent être effectuées par aéronefs les opérations de parachutage, de largage ou d'épandage de matériel ou de produits	Autorisation préalable de toute opération d'épandages d'insecticides et d'autres produits au-dessus des villes et agglomérations (art 3)

Source: MAEP/SPV

5. Distribution

Tab: 44 Textes Distribution

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 95- 092 du 31.01.95 instaurant les sanctions relatives aux infractions sur la commercialisation, la distribution et l'utilisation des produits agro pharmaceutiques	Dispositions spécifiques concernant la commercialisation et la distribution des produits (Titre V, art 15 à17) Dispositions relatives au contrôle de la distribution (art 18) Nature des infractions au niveau des différentes étapes du cycle de vie des produits de l'homologation jusqu'à l'élimination (Titre II, chap I à IV) Nature des sanctions (Titre III)

Source: MAEP

6. Utilisation

Tab: 45 Textes Utilisation

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 6225 du 30.11.93 portant suspension et restriction d'utilisation de quelques produits agropharmaceutiques Des arrêtés se rapportant à l'utilisation de quelques produits spécifiques sont disponibles (Phostoxin et autres produits destinés à la protection des denrées)	Suspension de vente et d'utilisation de produits agropharmaceutiques contenant certaines matières actives jugées trop toxiques et bio-accumulatives (POP)

Source: MAEP

7. Elimination

Tab: 46 Textes Elimination

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Un arrêté relatif à la récupération des emballages vides est en cours de préparation	

Source: MAEP

5.5.4. Produits chimiques destinés à la pharmacie et la médecine humaine

1. Toutes les étapes

Tab: 47 Textes toutes les étapes

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Ordonnance N° 62- 072 du 29.09.62 portant codification des textes législatifs concernant la santé publique Décret N° 62-540 du 31.10.62, application de l'ordonnance N° 62- 072 du 29.09.62	Exercice de la pharmacie Conditions d'exercice de la pharmacie, d'officine Etablissements de préparation et de vente en gros de produits agro pharmaceutiques Chap IV : Réglementation, Publicité

Source: MAEP

2. Fabrication reformulation

Tab: 48 Textes Fabrication reformulation

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Ordonnance N° 62- 072 du 29.09.62 portant codification des textes législatifs concernant la santé publique	Préparation des médicaments destinés à l'usage de la médecine humaine Préparation des produits et réactifs destinés au diagnostic médical (art 56) Préparation des drogues simples et des substances chimiques destinées à la pharmacie

Source: MAEP

3. Importation et distribution

Tab: 49 Textes Importation et distribution

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Ordonnance N° 62- 072 du 29.09.62 portant codification des textes législatifs concernant la santé publique	Vente en gros des drogues simples et des substances chimiques destinées à la pharmacie Vente en gros et au détail des médicaments destinés à l'usage de la médecine humaine (art 57)
Décret N° 98-086 portant création et organisation de l'agence de médicament	Mission de l'agence : assurer la qualité des médicaments dans le respect des normes nationales et internationales et proposer des mesures contribuant au développement de la recherche et des activités industrielles dans le domaine des médicaments (art 3, 4)
Loi du 1er Août 1905 sur la réglementation générale de la répression des fraudes alimentaires	Peines pour ceux qui exposent ou mettent en vente des substances médicamenteuses falsifiées

4. Utilisation

Tab: 50 Textes Utilisation

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 10436 du 6.10.99 soumettant le permanganate de potassium et la norphédrine à des mesures de contrôle spéciales Arrêté N° 6084 relatifs à l'interdiction des produits cosmétiques et l'hygiène corporelle contenant du mercure et ses dérivés	

Source: Min, Santé

5. Elimination

Tab: 51 Textes Elimination

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 391/CUA/Cab relatif à la gestion des déchets hospitaliers sur le territoire de la Commune Urbaine d'Antananarivo	Pas de disposition spéciale sur le Hg

Source : Commune Urbaine Antananarivo

5.5.5. Stupéfiants et substances psychotropes et précurseurs

1. Toutes les étapes

Tab: 52 Textes Toutes les étapes

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 97.039 du 04.11.97 sur le contrôle des stupéfiants, des substances psychotropes et des précurseurs	- Dispositions spéciales applicables aux médicaments du tableau II (art 57 à 62)

Source: Min San/ AMM

2. Fabrication et reformulation

Tab: 53 Textes Fabrication et reformulation

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 97.039 du 04.11.97 sur le contrôle des stupéfiants, des substances psychotropes et des précurseurs	- Classification des stupéfiants, des substances psychotropes et précurseur - Interdiction de production, de fabrication des substances du tableau I - Interdiction de culture du pavot à opium, du cocaïer et du cannabis - Réglementation sur les préparations des substances du tableau II et III (titre V art 10 et 11 et chap II, sect 1)

Source: Min San/ AMM

3. Importation et distribution

Tab: 54 Textes Importation et distribution

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 97.039 du 04.11.97 sur le contrôle des stupéfiants, des substances psychotropes et des précurseurs	- Interdiction de commerce, de distribution de gros et de détail, d'importation et d'exportation des plantes, des substances et préparations inscrites au tableau I (titre II, art 9) - Disposition sur le commerce et la distribution des plantes, substances et préparations des tableaux II et III.

Source: Min San/ AMM

4. Transport

Tab: 55 Textes Transport

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 97.039 du 04.11.97 sur le contrôle des stupéfiants, des substances psychotropes et des précurseurs	- Interdiction de transport et de transit sur le territoire national des plantes, des substances et préparations inscrites au tableau I - Dispositions pour le transport et transit des plantes, substances et préparations au tableau II et III

Source: Min San/ AMM

5. Stockage

Tab: 56 Textes Stockage

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 97.039 du 04.11.97 sur le contrôle des stupéfiants, des substances psychotropes et des	- Interdiction de détention, d'offre, de cession à titre onéreux ou gratuit, d'acquisition des plantes,

Source: Min San/ AMM

6. Utilisation

Tab: 57 Textes Utilisation

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 97.039 du 04.11.97 sur le contrôle des stupéfiants, des substances psychotropes et des précurseurs	- Interdiction d'emploi des plantes, des substances et préparations - Utilisation des plantes, substances et préparations

Source: Min San/ AMM

7. Elimination

Tab: 58 Textes Elimination

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 97.039 du 04.11.97 sur le contrôle des stupéfiants, des substances psychotropes et des précurseurs	- Destruction des plantations, des cultures de pavot à opium, du cocaïer et du cannabis (titre II art 8)

Source: Min San/ AMM

5.5.6. Produits chimiques à usage vétérinaire

1. Toutes les étapes

Tab: 59 Textes toutes les étapes

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 91- 028 du 25.07.91 relative à la vie des animaux Loi N° 21- 2000 du 29.08.00 modifiant et complétant certaines dispositions de la loi N° 91-008 du 25.07.91 relative à la vie des animaux	Commission Nationale de la vie des animaux (art 3) Fabrication des médicaments et produits biologiques réservés aux docteurs vétérinaires, vétérinaires, pharmaciens (art 13) Autorisation de mise sur le marché (art 17) Interdiction de mise à consommation des produits provenant d'animaux présentant des résidus

Source: MAEP/ IMVAVET

2. Importation

Tab: 60 Textes Importation

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 92- 84 du 26.02.92 réglementant la pharmacie vétérinaire Arrêté N° 2122 du 4.05.95 portant fonctionnement de la commission nationale pour l'étude des demandes d'autorisation de mise sur le marché (AMM) des médicaments à usage vétérinaire	Autorisation de mise sur le marché (Chap II) : dossier administratif et technique (art 6), avis de la commission (art 8), paiement du droit (art 10), préparation industrielle, vente et distribution en gros (Chap III), Importation (Chap VI), Publicité (Chap VII), Contrôle et sanction (Chap VIII) Rôle de la commission), membre, réunion

Source: MAEP/ IMVAVET

3. Distribution

Tab: 61 Textes Distribution

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 2057 du 2.05.95 sur l'enregistrement des médicaments et produits biologiques à usage vétérinaire en autorisation de mise sur le marché (AMM) Arrêté N° 2123 du 4.05.95 portant organisation des dépôts de médicaments destinés à la médecine vétérinaire	Commercialisation de médicaments vétérinaires, de produits biologiques de traitement nécessitant Autorisation de mise sur le marché. Demande AMM (Chap I), Suspension, retrait, transfert (Chap II) Autorisation de dépôt (art 1) ; contrôle (art 2) ; dépositaires (Chap I) ; conditions d'ouverture et de fonctionnement (Chap II) ; Contrôle et supervision (Chap III)

Source: MAEP/ IMVAVET

4. Utilisation

Tab: 62 Textes Utilisation

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 7706 du 29.08.97 fixant la liste des produits chimiques autorisés à êtres utilisés dans les établissements agroalimentaires Arrêté N° 7707 du 29.08.97 du 29.08.97 portant interdiction de l'utilisation de certains médicaments et produits vétérinaires	Produits chimiques autorisés à être utilisés comme insecticides, rodenticides, désinfectants et/ou produits de nettoyage dans les établissements agro-alimentaires (art 1) Liste des produits prohibés (Annexe)

Source: MAEP/ IMVAVET

5.5.7. Pesticides utilisés en santé publique

1. Utilisation

Tab: 63 Textes Utilisation

REFERENCES DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Ordonnance N° 62- 072 du 29.09.62 portant codification des textes législatifs concernant la santé publique	Nul ne pourra soustraire ou s'opposer aux pulvérisations d'insecticides dans les zones désignées pour êtres traitées contre le paludisme Les personnes ayant été en contact avec des pesteux, doivent obligatoirement se soumettre aux prescriptions, en particulier en ce qui concerne les mesures de désinfection, de désinsectisation et de chimioprophylaxie (art 93) Tout moyen de transport sortant d'une circonscription reconnue contaminée doit être obligatoirement soumis à une désinsectisation par insecticides de contact (art 98)
Arrêté N° 628- SAN du 06.04.60 fixant les conditions de fonctionnement du service central antipaludique de l'Institut d'Hygiène Social (IHS)	Programme de grandes mesures antilarvaires (art 3), Choix des zones à traiter par les insecticides (art 7)

Source: Min Santé/ ULMT

5.5.9. Substances explosives et détonantes

1. Toutes les étapes

Tab: 64 Textes Toutes les étapes

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Ordonnance N°72-049 du 18 12.72 portant réglementation des substances explosives et détonantes Loi N°99-022 du 19.09.99 portant code minier Décret N° 2000-70 fixant les conditions d'application de la loi N° 99- 022 du 19.09.99 portant code minier	Agrément et autorisation préalable de commercialisation d'acquisition (titre III)

Source: Ministère Chargé des Mines

2. Fabrication

Tab: 65 Textes Fabrication

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 73-075 du 30 03.73 portant réglementation de la fabrication et de l'encartouchage des substances explosives et détonantes	

Source: Ministère Chargé des Mines

3. Importation et distribution

Tab: 66 Textes Importation et distribution

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 73-076 du 30 03.73 portant réglementation des importations, exportation, cession et acquisition des substances explosives et détonantes	Autorisation et agrément de commercialisation préalable d'acquisition et contrôle de l'état (titre I, II, V)

Source: Ministère Chargé des Mines

4. Transport

Tab: 67 Textes Transport

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 73-077 du 30 03.73 portant réglementation de l'emballage, du transport et de la manutention des substances explosives et détonantes	

5. Stockage

Tab: 68 Textes Stockage

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 2105-MEC/SGEC/DIM/SM fixant les conditions techniques de la conservation des substances explosives et détonantes	- Types de dépôts - Conditions d'isolement et de surveillance des dépôts

Source: Ministère Chargé des Mines

6. Utilisation

Tab: 69 Textes Utilisation

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 73-079 du 30 mars 1973 portant réglementation de l'emballage, du transport et de la manutention des substances explosives et détonantes	

Source: Ministère Chargé des Mines

7. Elimination

Tab: 70 Textes Elimination

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 73-080 du 30 03 1973 portant réglementation de la destruction des substances explosives et détonantes	Conditions de destruction des matières explosives et détonantes (art 2, 3,4) Mode de destruction (art 8)

Source: Ministère Chargé des Mines

5.5.9. Produits radioactifs

1. Toutes les étapes

Tab: 71 Textes Toutes les étapes

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Loi N° 97-041 du 02 01.98 relative à la protection contre les dangers des rayonnements ionisants et la gestion des déchets radioactifs à Madagascar	- Autorisation et agrément sur toute pratique ou activités impliquant un risque d'exposition aux rayonnements ionisant (titre II, chap III) - Condition particulières des travailleurs exposés aux rayonnements ionisants (chap IV) - Contrôle et constatation des infractions (chap V)

Source: Ministère chargé de Mine

2. Transport

Tab: 72 Textes Transport

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 2735 du 24/06/94 relatif au transport des matières radioactives	Dispositions administratives concernant le transport des matières radioactives (chap. V)

Source: Ministère Chargé des Mines

3. Stockage

Tab: 73 Textes Stockage

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté interministériel N° 3958 du 06.08.93 fixant la délimitation et les signalisations particulières des zones réglementées et interdites.	

Source: Ministère Chargé des Mines

4. Utilisation

Tab: 74 Textes Utilisation

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Décret N° 243 du 29 04.93 relatif à la protection contre les rayonnements ionisants à Madagascar Arrêté N° 3954 du 06 08.93 fixant les modalités d'autorisation, d'utilisation et de détention des sources de rayonnements ionisants. Arrêté N° 3955 du 06 08.93 fixant la classification des travailleurs et les limites de dose annuelle d'exposition aux rayonnements ionisants.	- Conditions d'utilisation des produits radioactifs à des fins médicales (art 6, 7, 8, 9,10) - Conditions d'utilisation des produits radioactifs à des fins industrielles (art 9,10, 11, 12)

Source: Ministère Chargé des Mines

5. Elimination

Tab: 75 Textes Elimination

REFERENCE DES TEXTES	DISPOSITIONS EVOQUEES
Arrêté N° 3954 du 06 08.93 fixant les modalités d'autorisation, d'utilisation et de détention des sources de rayonnements ionisants.	Dispositions relatives à la gestion des déchets radioactifs et à l'instauration d'un site l'entreposage (art 18, 19, 20, 21,)

Source: Ministère Chargé des Mines

5.6. Les données disponibles sur les produits chimiques

Les données concernant les produits chimiques sont dispersées dans les différents services techniques ou de documentations des Départements publics ou privés existants.

Les données de base disponibles concernent les trois types de produits chimiques courants :

- Les données sur les pesticides sont les plus garnies et couvrent l'évaluation d'impacts et des risques, l'étiquetage, la délivrance de permis, l'information des agriculteurs, les décisions en matière de réduction des risques, …

- Les données sur les produits chimiques industriels incluent l'évaluation des impacts et des risques, l'audit, la délivrance de permis environnementaux;

- Les données sur les produits chimiques de consommation et les déchets sont peu couvertes et concernent respectivement la lutte contre l'empoisonnement et l'évaluation des impacts sur les déchets.

Pour ce qui est de leurs localisations, ce sont les départements de l'INSTAT, de la douane, du commerce, de l'environnement, de l'agriculture et de la santé qui disposent de la majorité des données.

Les publications internationales sont disponibles et peuvent être acquises sur simple demande au niveau des organismes qui existent dans le pays comme l'OMS, le BIT, et le FAO ou au niveau même des Ministères qui travaillent avec ces organismes.

En cas de besoin, il y a une nécessité de consulter les sites Internet pour les données internationales non accessibles localement comme la Bonne pratique des Laboratoires et autres.

Au niveau national, les bureaux des Conventions internationales concernant les POPs, Bâle, Rotterdam, SAICM, Ozone, et Changement Climatique … sont en place. Ils disposent de données internationales sur leurs activités. Ils ont les responsabilités de les disséminer et d'informer les intéressés de leurs existences.

Pour ce qui est des Organismes Non Gouvernementaux, il est difficile de détecter leurs données même s'ils en disposent. Tout dépend de leur volonté à les partager.

5.7. Capacités techniques

Aperçu de l'infrastructure des laboratoires

Quoique relativement réduites, les infrastructures dont disposent le pays sont exploitables pour une gestion acceptable des produits chimiques.

Ces infrastructures concernent les laboratoires universitaires, les centres de recherches, les laboratoires d'analyse privés qui sont tous plus particulièrement équipés pour réaliser des programmes de formation, de recherche et/ou de développement dont certains se rapportent de près ou de loin avec la problématique des produits chimiques.

Les laboratoires qui traitent spécifiquement des analyses de produits chimiques sont au nombre restreint. Il s'agit des laboratoires de contrôle et d'analyses des pesticides et de leurs résidus du Centre National de Recherche pour l'Environnement (CNRE), Service de la Protection des Végétaux (SPV), du laboratoire d'analyse de l'eau potable de la JIRAMA et du laboratoire d'analyse de l'Institut Pasteur de Madagascar (IPM) sur les toxicités alimentaires. Ces laboratoires se conforment aux bonnes pratiques de laboratoire de l'OCDE.

Le tableau 76 ci-après fait apparaître un aperçu synoptique des domaines d'investigations des Laboratoires.

Aperçu des capacités des laboratoires pour l'analyse réglementaire des produits chimiques

Tab: 76 liste des laboratoires et ses capacités

Nom du laboratoire	Localisation/Adresse	Capacités/ Buts	Accréditation
LABORATOIRE CHIMIE MINERALE	CNRIT ANTANANARIVO	Analyse chimique, physique, contrôle de qualité, conseils en procédé, évaluation et caractérisation des matières premières, recherches d'intrants locaux	Etat
LABORATOIRE DE L'INSTITUT NATIONAL DES SCIENCES ET TECHNIQUES NUCLEAIRES (INSTN)	Université d'ANTANANARIVO B.P. 4274 Ankatso	- Gestion des déchets radioactifs ; - Etalonnage de dosimètres ; - Mesure de radioactivité dans les denrées alimentaires ; - Analyses physico-chimiques des eaux, des airs et des sols ; - Analyse physico-chimique des aérosols	Etat
LABORATOIRE D'ANALYSE DES RESIDUS DE PESTICIDES	CNRE ANTANANARIVO	Analyse des résidus des pesticides	Etat
LABORATOIRE D'ANALYSE ET DE CONTROLE DE LA QUALITE DES ALIMENTS ET DES EAUX	CNRE ANTANANARIVO	Analyse physico-chimique des aliments et suivi de la pollution des eaux	Etat
LABORATOIRE DE CONTROLE DES PESTICIDES	Direction de la Santé Animale et du Phytosanitaire, Service de la Protection Nanisana ANTANANARIVO	Conformité des formulations des pesticides, analyse des résidus	Etat
LABORATOIRE DE CHIMIE	CNARP Androhibe ANTANANARIVO	- Recherche pharmaceutique à partir des plantes médicinales ; - Fabrication de médicaments	Etat
LABORATOIRE DE CHIMIE	CNRO Nosy-be	Etude physico-chimique de l'eau de mer	Etat
LABORATOIRE NATIONAL DES MINES	Ampandrianomby ANTANANARIVO	Analyse chimique minérale par voie humide, par voie spectrale et par absorption atomique, Analyse des eaux	Etat
LABORATOIRE DE CHIMIE ET DE MICROBIOOLOGIE	Nanisana ANTANANARIVO	Analyse physico-chimique et microbiologie des produits agroalimentaires	Etat
LABORATOIRES DES RADIOISOTOPES	Ampandrianomby ANTANANARIVO	Analyse physico-chimique des sols, analyse chimique des plantes, engrais, eau, détection de la radioactivité des produits agroalimentaires	Etat

LABORATOIRE DE GENIE CHIMIQUE	Ecole Supérieure Polytechnique Université ANTANANARIVO	Analyses minérales, organiques, chimiques	Etat	Oui
LABORATOIRE DES INDUSTRIES AGROALIMENTAIRES	Ecole Supérieure des Sciences Agronomiques Université ANTANANARIVO	Analyse physico-chimique des sols et eaux, Audit et diagnostic industriel	Etat	Oui
LABORATOIRE DE CHIMIE MINERALE ET ANALYTIQUE	Faculté des Sciences Université ANTANANARIVO	Formation en Chimie minérale et analytique, Chimie de l'Environnement	Etat	Oui
LABORATOIRE DE BIOCHIMIE	Faculté des Sciences Université ANTANANARIVO	Formation en Ecotoxicologie	Etat	Oui
LABORATOIRE PHYSIOLOGIE ANIMALE	Faculté des Sciences Université ANTANANARIVO	Formation en pharmacodynamie	Etat	Oui
LABORATOIRE DE MICROBIOLOGIE	Institut Pasteur ANTANANARIVO	Contrôle de la qualité des eaux et toxicité alimentaire	Etat	Oui
LABORATOIRE D'ETHNOBOTANIQUE	IMRA ANTANANARIVO	Recherche d'alternatives	Etat	Oui
LABORATOIRE CENTRAL DE LA JIRAMA	Mandroseza ANTANANARIVO	Analyse et contrôle des fluides (pH, matières en suspension, demande biochimique en oxygène, demande chimique en oxygène)	Etat	Oui
Centre de Logistique pétrolière	ANTANANARIVO	Analyse et rectification et d'huiles usagées. Mesure de viscosités et densité de centre sulfate, détermination P, Zn, Cu, Total Basic Number Acid	Etat	Oui
Laboratoire de Mobile Oil Company ((MOCO)	(Port TOAMASINA)	Analyse et contrôle de produits pour le réglage et le fonctionnement des unités de fabrication de produits pétroliers	Etat	Oui

***Source** : SAICMProfil, National 2008*

6. Etat de mise en oeuvre des instruments internationaux

Madagascar a adhéré dans plusieurs conventions et protocoles en rapport avec la gestion des produits chimiques et la majorité d'entre eux sont aussi ratifiés.

Les conventions pertinentes, telles que la Convention de Rotterdam et la Convention de Bâle, visent à réglementer le commerce transfrontalier de produits chimiques indésirables et de déchets dangereux. La convention internationale adoptée le plus récemment, dans l'objectif de réduire les rejets provenant des sources d'origine humaine et de minimiser ou d'éliminer définitivement l'usage et la production de certains produits chimiques, est la Convention de Stockholm.

Il convient de s'assurer que les objectifs globaux de la convention existante et les mesures de contrôle que prévoit cette convention se prêtent au traitement des questions spécifiques identifiées au sujet du mercure.
Les conventions et les traitées internationales sur les produits chimiques sont :

- La Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination;
- La Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international;
- La Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants
- Le SAICM n'est pas une Convention mais un document de stratégie cadrant la Politique Générale des actions Internationales pour la promotion de la gestion saine des produits chimiques élaboré au niveau international.

La synergie est l'énergie ou la force créée lorsque plusieurs parties ou processus fonctionnent ensemble. Dès lors, la synergie dans la gestion des produits chimiques peut être définie comme le bénéfice tiré de la combinaison de deux ou plusieurs éléments (par exemple, les conventions sur les produits chimiques) de façon à ce que les résultats de cette combinaison soient plus importants que ceux de l'addition des éléments individuels (ou des conventions).

L'harmonisation de la mise en oeuvre des activités des conventions sur les produits chimiques est définie comme étant les activités qui permettent la réalisation d'un processus plus intégré et un partage potentiel plus important des ressources, de l'information et des possibilités.

Les liens incluent les synergies et la coordination entre les conventions sur les produits chimiques.

La rationalisation est le fait de rendre les processus tels que les rapports nationaux, plus faciles, plus efficients et plus efficaces ou plus simples à mettre en oeuvre.

6.1. Convention de Stockholm

Les POPs sont des produits chimiques très stables, toxiques, persistants, volatiles, et bioaccumulatifs.
Actuellement, la **Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants POPs** regroupe 12 produits chimiques: les pesticides: Aldine, Chlordane, DDT, Dieldrine, Endrine-Heptachlore, hexachlorobenzene, Mirex, Toxaphéne, les produits chimiques industriels: PCB (biphénylspolychlorés) et les sous produits involontaires: Furane et Dioxine.

Historique:

- 1990: on a constaté l'augmentation du niveau de concentration des POPs dans l'environnement;

- 1998: Protocole sur les POPs de la convention sur la pollution transfrontière à la longue distance de la commission économique pour l'Europe de l'ONU;

- 1998: Création d'un comité de négociation Intergouvernemental pour élaborer un instrument international juridiquement contraignant aux fins de l'application des mesures internationales concernant les 12 POPs ;

- 2001: Projet de texte régissant les POPs, adopté à la conférence plénipotentiaire à Stockholm le 21 et 22 mai 2001 en donnant lieu ainsi à la Convention de Stockholm sur les POPs.

Objectifs:

- L'objectif général de la convention est de protéger la santé humaine et l'environnement aux effets des POPs.

- Les objectifs spécifiques sont de mettre fin aux rejets et il l'utilisation des POPs, d'appuyer l'adoption progressive des substances de remplacement moins dangereux, d'éliminer les anciens stocks et les équipements contenant des POPs et de cibler d'autres POPs

6.2. Convention de Rotterdam

Historique:

Cette Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet d'un commerce international concerne l'exportation et l'importation des produits chimiques dangereux et, par voie de conséquence, leur utilisation et leur réglementation. Elle s'occupe des produis chimiques qui sont interdits ou strictement réglementés dans certains pays (en particulier dans les régions industrialisées), mais qui sont encore exportés dans d'autres pays (en particulier dans les régions en développement) et en économie en transition.

Cette convention a été adoptée par la Conférence des Plénipotentiaires à Rotterdam, le 10 septembre 1998.

Elle a été signée lors d'une cérémonie spéciale le 11 septembre 1998 par 61 États et une organisation d'intégration économique régionale et a été ouverte à la signature pendant un an au Siège de l'ONU à New York, le 12 septembre 1998. Elle est en vigueur depuis le 25 février 2004.

Madagascar l'a signée le 08 Décembre 1998.

Quelques produits chimiques couverts par la convention: 2,4,5T, aldrine, Chlordane, chlordiméforme, chlorobenzilate, DOT, dieldrine, dinoseb et sels de dinoseb, 1,2-dibromoetane (EoB), fluoroacétamide, HCH (ensemble des stéréo-isoméres), Heptachlore, hexachlorobenzéne, lindane, certains composés du mercure, pentachlorophénol, crocidolite, polybromobiphényles (PBB), polybromobiphényles (PCB), polybromobiphényles (PCT), phosphate de tris (dibromo-2,3 propyle),

Certaines formulations pesticides dangereuses: monocrotophos, méthamidophos, phosphamidon, méthyl parathion et parathion

A préciser que d'autres produits chimiques seront adoptés lors de la prochaine conférence des parties, à savoir: oinitro-O- f Crésol, chrysolite, Monochrotophos,

Objectifs

Cette convention a pour objectif d'encourager le partage des responsabilités et la coopération entre Parties dans le domaine du commerce international de certains produits chimiques dangereux, afin de protéger la santé humaine et l'environnement contre les dommages éventuels, et afin de contribuer à l'utilisation écologiquement rationnelle de ces produits en facilitant l'échange d'information sur leurs caractéristiques, en constituant un processus national de prise de décision applicable à leur importation et en assurant la communication de ces décisions aux parties.

6.3. Convention de Bâle

Historique:
Le programme de Montevideo de 1981 a été la première réponse mondiale à l'inquiétude grandissante suscitée par les problèmes liés à la gestion des déchets dangereux. Ce programme a conduit en 1985 à l'adoption des lignes directrices et principes pour la gestion écologiquement rationnelle des déchets dangereux et à la négociation ultérieure d'une convention mondiale sur les contrôles des mouvements transfrontières de déchets dangereux. Les négociations menées sous les auspices du PNUE, se sont achevées en 1989.

La convention sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination a été adoptée par la conférence plénipotentiaire, à Bâle, le 22 mars 1989, et signée par les représentants de 53 gouvernements et de la Communauté Economique Européenne.

- La convention a été entrée en vigueur le 05 mai 1992 ;

- Madagascar a adhéré à la convention le 10 juin 1992 et l'a ratifiée en 1999 par la loi 98 022 du 20 janvier 1999 et le décret n' 99 141 du 22 février 1999.

- Le champ d'application de la convention: tous les déchets dangereux qui peuvent nuire la santé humaine et l'environnement.

- Les déchets qui, en raison de leur radioactivité, sont soumis à d'autres systèmes de contrôle internationaux, y compris des instruments internationaux, s'appliquant spécifiquement aux matières radioactives, sont exclus du champ d'application de la convention;

- Les Déchets provenant de l'exploitation normale d'un navire et dont le rejet fait l'objet d'un autre instrument international sont exclus du champ d'application de la présente convention.

Objectifs:

- Les objectifs globaux de la convention sont la protection de la santé humaine et l'environnement des effets nuisibles causés par la production des déchets et la gestion des mouvements transfrontières des déchets dangereux.

- Les objectifs clés sont: la réduction des mouvements transfrontières de déchets dangereux, la prévention et la réduction de leur production, la gestion écologiquement rationnelle de ces déchets et la formation et transfert de technologies propres.

7. Eléments de la stratégie et du plan d'action

7.1. Déclaration d'intention

Madagascar a approuvé spécialement les objectifs 4, 5, 6, 7 et 8, tout en étant soucieux d'intégrer dans cette politique les Objectifs du Millénaire pour le Développement, qui visent en effet de:

- Améliorer la santé maternelle et infantile ;
- Réduire la mortalité infantile ;
- Combattre le VIH sida, le paludisme et d'autres maladies ;
- Assurer un environnement durable ;
- Mettre en place un partenariat mondial pour le développement ;

Appliqué de prendre ses engagements dans le cadre de l'Action 21 en ses chapitres 6, 9, et 19 qui sollicitent surtout aux gouvernements de :

- mettre en place des programmes de lutte contre toutes les formes de pollution ; surveiller la distribution et l'utilisation des produits contenant des métaux lourds de manière à limiter les risques pour la santé ;
- inciter les collectivités humaines à élaborer et à utiliser des formes d'énergie plus efficaces et moins polluantes ; encourager les moyens de transport peu polluants ;
- limiter ou interdire les substances toxiques à effet durable ou bio accumulatives, ainsi que les produits dont l'utilisation ne peut être efficacement contrôlée ; fournir au public des informations sur les risques chimiques dans le langage courant des utilisateurs ;

Comme la mise en œuvre de la politique de développement économique et social a été définie dans le Document Madagascar Action Plan, actif de viser un développement durable de sa population dans cette étape.

Sans pour autant négliger ses engagements face aux conventions internationales en liaison avec la gestion des produits chimiques dont il a accepté ou en cours de se préparer à souscrire particulièrement la Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets dangereux et leur élimination ; .la Convention de Rotterdam sur la procédure de consentement préalable en connaissance de cause applicable à certains produits chimiques et pesticides dangereux qui font l'objet du commerce international; la Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques ; la Convention de Vienne sur le protection de la couche d'ozone ainsi que le Protocole de Montréal sur les substances appauvrissant la couche d'ozone ; et la Convention de Stockholm sur les polluants organiques persistants ;

La sécurité chimique est surtout discutée et en son article 38 la loi comprend des dispositions relatives au « contrôle de la pollution et de la contamination de l'environnement par l'introduction des substances chimiques " et en son article 39 des dispositions relatives à « la lutte contre les constituants chimiques par l'application de techniques et technologies plus propres, la gestion rationnelle du cycle de vie des produits chimiques, l'application de techniques préventives orientées vers le recyclage et la réutilisation des matières premières, l'élaboration et l'application d'une législation sur l'utilisation, l'homologation et l'étiquetage des produits chimiques »

La convention a été entrée en vigueur le 05 mai 1992 ;
Madagascar a adhéré à la convention le 10 juin 1992 et l'a ratifiée en 1999 par la loi 98 022 du 20 janvier 1999 et le décret n' 99 141 du 22 février 1999.

La Convention de Bâle s'est fixée pour objectif de protéger la santé humaine et l'environnement des effets nuisibles causés par la production des déchets et la gestion des mouvements transfrontières des déchets dangereux.

Les objectifs clés sont: la réduction des mouvements transfrontières de déchets dangereux, la prévention et la réduction de leur production, la gestion écologiquement rationnelle de ces déchets et la formation et transfert de technologies propres.

Etant donné l'importance que revêt une telle Convention internationale portant sur des produits chimiques particuliers, en conséquence, il s'engage de manière décisive à appliquer les directives prévues par la Convention de Bâle. Cette démarche en faveur de l'environnement et des êtres humains, on se la fait sienne et l'intègre dans sa politique nationale environnementale qu'elle a résolument entamé depuis plus d'une décennie au niveau de nombreux secteurs environnementaux.

Il est bien connu que les Métaux lourds sont très toxiques, s'entassent dans les organismes vivants et dans les milieux naturels et non éliminés évidemment, et sont également répandus par l'air, l'eau et les espèces migratrices à travers les frontières internationales et stockés éloigné de leurs sites d'origine, dans des écosystèmes terrestres et aquatiques. Conscient des dangers encourus par la population exposée à des polluants, en particulier l'exposition des femmes et à travers elles, celles des générations futures ;

Mais le Gouvernement, conscient du fait que la réduction voire l'élimination des Métaux lourds va non seulement permettre de protéger la santé humaine et l'environnement contre leurs effets néfastes, mais aussi offrir au pays une véritable occasion d'asseoir le socle pour une véritable politique nationale de gestion intégrée des produits chimiques dangereux en général, réaffirme dans la présente déclaration d'intention, sa volonté d'œuvrer résolument à la mise en œuvre efficace et efficiente du Plan d'action. A cette fin, il s'emploiera à mobiliser les ressources accessibles au plan national par toutes sortes de mesures adaptées.

En conséquence, tout en respectant les autres obligations de la Convention, le Gouvernement s'investira dans la mise en place d'un environnement institutionnel, juridique et technique favorable à la gestion écologiquement rationnelle des Métaux lourds. Tout en incitant la considération de l'ampleur de la sécurité chimique dans la stratégie de réduction de la pauvreté et de développement durable, et en offrant des synergies directes avec d'autres engagements internationaux dont la BNCB/GERML a déjà souscrit en matière d'environnement, la Convention de Bâle est un point valeureux du dispositif que le gouvernement met régulièrement en place aux fins de préserver la santé environnementale
Prêt à prendre des mesures afin de devancer les effets nocifs des Métaux lourds persistants à tous les stades de leur cycle de vie ; confirmé sa ferme volonté à honorer ses engagements vis-à-vis de la Convention de Bâle qu'il a signée en date du 10Juin 1992 et qu'il a ratifié par décret présidentiel N° 99 141 22 Février 1999, à travers l'endossement formel et la mise en œuvre du présent PNM.

Dans cette mise en œuvre du Plan d'action, le code de l'Environnement et principe et les principes clés internationaux de gestion des produits chimiques (précaution, prévention, pollueur payeur, participation) constitueront les bases et les références d'orientation des activités.

En effet, il ne baissera pas le bras au titre de la coopération bilatérale et multilatérale pour accéder aux ressources externes et mettra tout en œuvre, conformément aux principes de la Convention de Bâle, pour être éligible à l'assistance technique et financière suite à ses articles 12 et13 afin que d'ici 2025, l'objectif d'une gestion écologiquement rationnelle des Métaux lourds qui sauvegarde la santé humaine et l'environnement soit atteint d'une manière progressive.

7.2. Principes directeurs de la stratégie.

Les principes directeurs et les axes stratégiques sont les bases de guides des parties prenantes dans la réalisation des objectifs définis. Ces principes directeurs sont :

- la promotion de la bonne gouvernance ;
- la gestion durable des ressources naturelles ;
- la prise en compte de l'intégration sous-régionale ;
- la promotion de la sécurité humaine à travers notamment les sécurités environnementale et sanitaire.
- le recentrage du rôle de l'Etat et la responsabilisation de la société civile, des collectivités locales et des opérateurs privés.

7.3. Stratégie de mise en œuvre

7.3.1. Objectif général

Participer à la lutte contre la pauvreté et à la promotion du développement durable à travers une promotion progressive de l'exigence de la sécurité chimique dans les stratégies et plans d'action de lutte contre la pauvreté et le développement durable est **l'objectif général** de la stratégie afin d'apporter des solutions adéquates aux menaces que les Métaux lourds font peser sur la santé humaine et l'environnement.

7.3.2 Objectif global de la Convention de Bâle

Préserver la santé des populations et l'environnement est **l'objectif global** de la Convention de Bâle, suite à ses directives, les pays engagés sont invités à préparer leur stratégie et le plan de mise en oeuvre pour la gestion écologiquement rationnelle des métaux lourds. À l'échelle nationale, La préparation d'une telle stratégie exige entre autre la connaissance approfondie des éléments relevants des métaux afin d'en connaître les principaux problèmes et de tirer en conséquence les priorités du pays.

Le travail de coordination et de suivi à travers le Comité de Pilotage du projet, l'inventaire des rejets de mercure et fournissent ainsi les composantes de base pour l'élaboration de la stratégie et de son plan de mise en oeuvre.

De l'ensemble des informations disponibles à l'issu de ces travaux d'inventaire, plusieurs problèmes principaux ont été dégagés. Ces problèmes principaux qui résument les insuffisances et les absences au niveau des différents cadres, des pratiques et des moyens, sont rappelés dans la suite :

- Actuellement, Il n'existe pas un cadre de coordination interinstitutionnelle et un cadre réglementaire adéquats pour permettre une gestion écologiquement rationnelle des polluants organiques persistants,seulement des contrôles sont réalisés de manière isolée et sans synergie empêchant toute approche intégrée dans le secteur des Métaux lourds. Le cadre réglementaire disponible comme par exemple le code de l'environnement, n'évoque pas clairement les éléments relatifs aux Métaux Lourds.

- L'inexistence d'un cadre de coordination et réglementaire renforce davantage les lacunes en gestion des Métaux, ce qui marque des lacunes sur la gestion des Métaux lourds. Les insuffisances se traduisent à tous les niveaux : pratiques, contrôles, suivis, moyens

matériels et ressources humaines. Les émissions des rejets,à savoir les rejets des déchets, le brûlage de différents produits, les produits de consommation, les sites contaminés ainsi que des risques potentiels ont été clairement identifiés. De plus, il n'existe aucun mécanisme permettant les interventions d'urgence sur les cas de pollution et d'exposition humaine.

- les capacités à faire face à ces insuffisances sont faibles Sur le plan des ressources humaines, les parties prenantes ne possèdent pas de spécialistes et de techniciens pour contribuer à la gestion de la pollution due aux Métaux lourds. les carences en équipements d'analyses chimiques qui ne sont pas adéquats pour la quantification, des problèmes et pour la gestion de façon écologiquement. rationnelle les Métaux lourds..

- aucun système d'échange d'information et de surveillance n'a existé. A cause de la non disponibilité d'un système de diffusion des informations, celles-ci sont presque isolées dans les différentes institutions. ce qui confirme la nécessité d'utiliser des outils comme une base de données associée à un site web. le système de surveillance n'existe pas non plus pour réaliser des contrôles périodiques programmés .ainsi, les situations exactes sur la santé des populations et de l'environnement ne sont pas connues réellement.

- Les parties prenantes ne disposent de système d'évaluation et de suivi sur tout le secteur concerné par Métaux lourds. Ce manque devrait être rapidement relevée tout en définissant les indicateurs à travers un système de coordination pré-établi.

- le manque d'information de sensibilisation et de formation affecte tous les niveaux: Décideurs, cadres, techniciens, praticiens, opérateurs, médias et public

7.3.3. Objectif spécifique

L'objectif spécifique est de réduire d'ici 2025 la production et l'utilisation des produits contenant les sources de rejets des Métaux lourds afin de protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets néfastes de ces substances.
Pour cela

- les textes législatifs et réglementaires seront actualisés pour être en harmonie avec la Convention de Bâle et sur les Métaux lourds (Hg, Pb,Cd,..) et les autres conventions pertinentes;
- l'information, l'éducation et la communication seront privilégiées ; des formations seront organisées ;
- le Plan d'action national de mise en oeuvre sera vulgarisé;
- la société civile et les secteurs privés seront parties prenantes à la mise en œuvre du Plan d'action
- la synergie entre les conventions traitant de la gestion des produits chimiques sera développée ;
- la coordination des diverses activités en matière de gestion des produits chimiques sera assurée ;
- la production régulière et périodique des rapports nationaux sur les Métaux lourds sera une des préoccupations majeures ;
- les inventaires et les évaluations des Métaux lourds seront régulièrement et périodiquement réalisés et actualisés.

En tenant compte des objectifs et des principes directeurs déterminés plus haut, ainsi que des obligations de la Convention, et des besoins propres, ont été sortis les quatre axes stratégiques ci après:

- Gérer de manière écologiquement rationnelle les rejets de mercures, des déchets de produits de consommation contenant de mercure;
- Renforcer la législation et les institutions ainsi que tous les autres acteurs concernés
- Mettre en place un système national opérationnel d'échange d'information et de participation active à la coopération internationale à la lutte contre la pollution due aux métaux lourds (Hg)
- Élaborer et appliquer une stratégie pour identifier et gérer de manière écologiquement rationnelle les sites contaminés par les produits contenant de mercure et leurs déchets.

Ces axes stratégiques constituent les premiers domaines prioritaires d'intervention du PNM.
Comme stratégie de mise en œuvre du PNM, la mise en conformité du cadre juridique et réglementaire existant et une attribution des rôles et responsabilité clairs aux principales parties prenantes est choisie.
La méthodologie de mise en œuvre est créée sur l'échange d'informations, la sensibilisation, l'éducation et la formation des différents acteurs des secteurs public et privé et des organisations de la Société civile afin d'acquérir leur entière et active participation.

Ainsi le renforcement des capacités des acteurs, l'Information, l'Éducation et la Communication/Communication pour un de Changement de Comportement du grand public, le plaidoyer auprès des décideurs ainsi que la promotion de la recherche appliquée constitueront la pierre angulaire de la mise en œuvre du PNM

7.4. Plan d'action

Une fois l'identification de ces principaux problèmes est définie, ce que la stratégie repose. Il y a aussi la synthèse de l'inventaire des rejets de mercure d'où l'on retiendra par ordre d'importance l'impact des Métaux lourds (Hg) qu'elle doit tenir compte. La stratégie de mise en œuvre de la Convention de Bâle sur les déchets des Métaux lourds aux fins de réduction / élimination des sources et des rejets des Métaux lourds (Hg). En outre , la protection de la santé humaine et de l'environnement contre les effets néfastes générés par les produits chimiques dangereux ou toxiques est devenue une préoccupation mondiale : les décisions adoptées au cours du Conseil d'Administration du Programme des Nations Unies pour l'Environnement suivantes nous montrent cette attitude :

- La décision 22/4 du 07 Février 2003 relative aux politiques mondiales dans le domaine de la Gestion des Produits Chimiques, la décision 22/4 III du 07 Février 2003 sur le Plomb.
- La décision 23/9 III intéressant le Plomb et le Cadmium.
- La décision 22/4 V et 23/9 IV relatives aux efforts déployés par le pays pour lutter contre la pollution par le mercure. De même au cours de l'atelier régional de sensibilisation et d'information à la pollution par le mercure, Dakar- Sénégal, le 22 au 25 novembre 2004. Nous étions convenu que la pollution par le mercure est un problème mondial qu'il faut résoudre Tels se déploient en trois axes principaux déterminant **les trois plans d'action**, se définit par :

- La création d'un cadre de coordination et d'un cadre réglementaire pour la gestion écologiquement rationnelle des Métaux lourds dont le chef de fil est le mercures.
- La gestion écologiquement rationnelle des polluants dues à l'utilisation des produits contenant de mercure, la décontamination des sites contaminés et la mise en place d'un mécanisme d'intervention des cas d'urgence de pollution et d'exposition humaine
- Le renforcement des capacités
  - La mise en place d'un système d'échange d'information (REIC du PNUE ; INFOCAP de l'IFCS etc.) appuyée par une base de données interactives associée à un site web
  - La mise en place des mesures d'urgence pour le traitement des cas d'exposition humaine et pour la réhabilitation des sites contaminés par la pollution
  - Renforcement en ressources humaines et en équipements, notamment les équipements d'analyse chimique
  - Mise en place d'un système de surveillance pour l'amélioration de la santé des populations et la préservation de l'environnement
  - La mise en place d'un système d'évaluation et de suivi, renforcée par une série d'indicateurs.
  - La mise en place d'un programme de sensibilisation, d'information et de formation sur les impactes des rejets des mercures à tous les niveaux.

7.4.1 Création d'un cadre de coordination et d'un cadre réglementaire

Objectif 1 : D'ici fin 2008, un cadre de coordination national est mis en place pour la gestion rationnelle et écologique des mercures

- Création, sous l'autorité du Bureau Nationale de la Convention de Bâle et Gestion Ecologique et Rationnelle des Métaux Lourds (BNCB-GERML), d'un Sous-comité National pour la gestion rationnelle des métaux lourds (Hg).

La mise en place de cette structure de coordination est une priorité importante retenue par les parties prenantes afin de permettre une coordination effective de tout le secteur concerné par la production et l'utilisation des produits contenant de mercure.

- Appui à la Bureau National de la Convention de Bâle et Gestion Ecologique et Rationnelle des Métaux Lourds (BNCB-GERML), déjà existante au sein du Ministère de l'Environnement, des Forêts et du Tourisme (MEFT) chargé de la mise en oeuvre du PNM en attendant la mise en place du Fonds National de l'Environnement, (indemnités du coordinateur, superviseur et deux assistantes de la cellule de coordination).

Objectif 2 : D'ici mi -2009, un cadre réglementaire est mis en place pour la gestion des Métaux lourds

- A travers le Sous-comité pour la gestion rationnelle des métaux lourds, mettre en place le cadre réglementaire en appui à la loi cadre sur l'environnement existant. Cette action porterait sur l'adoption de plusieurs textes réglementaires selon les spécificités des différentes catégories des métaux lourds et des enjeux relatifs par rapport aux produits chimiques dangereux en général.
- Mise en place d'un consultant national chargé d'élaborer un cadre réglementaire pour les métaux lourds en particulier et les déchets dangereux en général(contenant des mercures, du plomb, des cadmiums,….).

7.4.2. Gestion écologiquement rationnelle des produits contenant des métaux lourds.

Objectif 1 : les trois métaux lourds Cd, Pb et Hg ainsi que les déchets sont gérés de manière écologiquement rationnelle.

- Pour la fin 2010, réaliser un inventaire exhaustif sur les déchets. Il s'agira d'identifier l'ensemble des principaux sites de décharges (municipales, hospitalières, et autres), d'en déterminer les caractéristiques et de réaliser les échantillonnages si nécessaire.

Mise en place d'une équipe pluridisciplinaire multisectorielle pour les déchets des métaux lourds.

- Pour la mi-2010, réaliser une étude approfondie sur les déchets. Les méconnaissances importantes du secteur des déchets nécessitent qu'une étude détaillée soit réalisée pour définir effectivement la situation. Les résultats de cette étude devraient aussi aboutir à
  a) des propositions pour l'amélioration de la réglementation sur la gestion des déchets ;
  b) des propositions sur les solutions technologiques appropriées au niveau national
  c) la définition des responsabilités ;
  d) la définition des coûts nécessaires aux réalisations ;
  e) l'intégration et la mise en synergie des actions d'autres programmes.
  f) Pour la mi 2010, identifier les technologies d'éliminations avec les coûts respectifs des différentes solutions.

Application progressive des solutions pour toute source génératrice des rejets de métaux lourds (Hg).
Identifier les technologies appropriées avec les coûts respectifs des solutions proposées

Objectif 2 : Les produits contenant des métaux lourds sont gérés de manière écologiquement rationnelle d'ici 2025

- Avant fin 2009, élaboration d'une réglementation spécifique sous la tutelle du Bureau National de la Convention de Bâle et Gestion Ecologique et Rationnelle des Métaux Lourds (BNCB-GERML),

- Identification du site devant accueillir la construction d'une plateforme de stockage et d'élimination des produits consommés contenant des métaux lourds,

- Réaliser un inventaire des Produits contenant des Métaux Lourds (Cd, Pb) et/ou contaminés aux Métaux. 11 s'agit après l'inventaire de rejet de mercure déjà disponible de réaliser un inventaire complet des Métaux lourds fin 2010

- Avant mi-2010, élaboration d'un projet pour la construction d'une plateforme de stockage et d'élimination sur tous les produits contenant des métaux lourds et sollicitant un tel stockage. Les ampleurs de la plate forme sont tirées sur la base de l'inventaire exhaustif. La réalisation de la plate forme sera estimée opérationnelle pour le mi-.2011 - 2025

- Elaboration et mise en oeuvre d'un plan d'élimination des produits dans un délai de 6 mois à partir de la date de finalisation de l'inventaire exhaustif.

Objectif 3 : **Les sites contaminés sont gérés de manière écologiquement rationnelle**
Réalisation des analyses chimiques pour la confirmation des sites contaminés

- Elaboration d'un système de fiche signalétique de chaque site contaminé permettant de définir les priorités, tout en établissant le rapport avec la base de données sur Métaux lourds.
  Mise en place d'un consultant national pour l'élaboration de ce système

- Installation de panneaux indicateurs sur chaque site contaminé identifié signalant le type de métaux lourds

- Préparer le projet pour la réhabilitation des sites contaminés selon les résultats de l'identification et des priorités définis (dimensions, contamination, situation, coûts)

7.4.3 Mise en place d'un programme de renforcement des capacités

Objectif 1 : Une base de données interactive et un site web sont opérationnels pour la gestion des polluants organiques persistants, d'ici fin 2009

- Conceptualisation et construction **d'une base de données** interactives sur les métaux lourds hautement toxiques à travers le Bureau National de la Convention de Bâle et Gestion Ecologique et Rationnelle des Métaux Lourds (BNCB-GERML),. Cette base de données représente un outil essentiel pour la gestion de consommation et production des produits contenant des Métaux lourds. Elle doit permettre de rassembler de manière structurer l'ensemble des données et des informations relevant des métaux lourds, de les consulter et de les analyser.

- Conceptualisation, construction et mise en fonction sur le **réseau d'un site web** sur les métaux lourds hautement toxiques à travers le Bureau National de Bâle et Gestion Ecologique et Rationnelle des Métaux Lourds (BNCB-GERML), Le site web constitue le point de contact pour toutes les parties prenantes concernées par les métaux lourds ainsi

que pour toute partie civile. Ce site web dynamique et régulièrement actualisé doit fournir toute information relative au secteur des métaux lourds (Hg).

- Fin 2010, mise en place de la base de données sur le site web..

Objectif 2 : Un programme de mesures d'urgence pour les cas de pollution est mis en place

- Fin 2010: Réaliser un profil national sur les Métaux lourds (Hg, Pb, Cd,…) en intégrant le nouveau chapitre relatif aux mesures d'urgence nécessaire pour intervenir dans les cas de pollution

- Organisation d'un atelier national sur les mesures d'urgence à mettre en place dans les cas de pollution et d'exposition humaine, tout en incluant l'établissement d'un centre anti-poison national. Les participants seront composés par les institutions concernées, les experts internationaux ainsi que les ONG.

- Préparation d'un projet pour la mise en place des mesures d'urgence Les résultats de l'atelier national seront utilisés pour la rédaction des composantes du projet.

• **Objectif 3 : Le laboratoire de chimie est renforcé en équipements d'analyse pour les produits contenant des Métaux lourds (Hg, Pb, Cd,…)**

- Fin 2009: Acquisition des équipements de laboratoire ainsi que les substances de référence pour les métaux lourds pour les analyses (Prévoir renforcement ultérieur complet pour les autres analyses telles que les analyses toxicologiques, écotoxicologiques)

- Mi- 2009: Formation 1) formation par l'ingénieur chargé de l'installation des équipements des techniciens et cadres du laboratoire d'analyse chimique sur l'entretien et les procédures d'analyse, 2) formation du personnel sur l'utilisation des équipements dans la région.

- Mise en place d'un mécanisme d'autofinancement des analyses.

Objectif 4 : Formation et équipements pour les inventaires exhaustifs et des échantillonnages sont formées et opérationnelles en 2010

Formation sur les techniques d'échantillonnage pour les déchets en particulier.

Objectif 5 : Un système de surveillance et de suivi des Métaux lourds est mis en application pour le début 2010

- Elaboration et application d'un programme de surveillance pour la gestion des rejets des métaux lourds et, pour la préservation de la santé des populations et de l'environnement sous la coordination du BNCB-GERML.

- Etude et préparation du projet de mise en place d'un centre antipoison au sein du Ministère de la Santé devant être opérationnel 24h/24h avec un système d'information et des moyens d'analyse au sein du laboratoire de chimie (toxicologiques, écotoxicologiques)

- Dépistage des contaminations éventuelles au niveau des populations, de la biodiversité, des sols, des eaux souterraines, de l'atmosphère, de la mer…etc., selon un programme permettant les analyses chimiques ponctuelles et périodiques

- Formation des responsables et des agents des principales institutions concernées (MEFT, Port, Douane, Gendarmerie, MAEP, MINSAN,) et des ONG sur la surveillance et le contrôle des rejets de métaux lourds. Il s'agira de réaliser un séminaire national avec l'aide d'un expert international sur les techniques de contrôle, de reconnaissance des taux de mercure,…etc.

- Elaboration et application du Système Général Harmonisé.
  Mise en place d'un consultant pour élaborer le projet.
  Le coût pour opérationnaliser ce système se calculera sur la base des résultats du rapport0 d'étude.

Objectif 6 : Pour la fin 2010, un système d'évaluation sur la gestion écologiquement rationnelle des métaux lourds est réalisé

- Elaboration et application d'un système d'évaluation à travers le BNCB/GERML (prendre en compte l'amélioration de la santé des populations et de l'environnement, la coordination, l'application des réglementations, l'information, la sensibilisation, le renforcement des capacités et les réalisations programmées par le Plan d'action)

Objectif 7 : D'ici fin-2010, un programme d'information, de sensibilisation et de formation est mis en œuvre.

- Préparation et diffusion de SPOT télévisés sur les sources et les dangers des Métaux lourds et les produits de substitution (Alternatives) en langues nationales et officielles.

- Préparation et diffusion d'informations radio sur les sources et les dangers des Métaux lourds et les produits de substitution en langues nationales et officielles

- Organisation de 2 ateliers d'information et de sensibilisation à l'intention des enseignants du premier et du second degré sur les sources et les dangers des Métaux lourds (Hg) et les produits de substitution afin qu'ils puissent transmettre les messages au niveau des jeunes.

- Organisation d'un atelier d'information et de sensibilisation sur les sources et les dangers des Métaux lourds (Hg)à l'intention des ONG

7.4.4 Echéances, indicateurs et coûts prévisionnels

Les échéances des actions programmées dans chacun des plans d'action et selon les objectifs considérés, les indicateurs choisis pour évaluer la réalisation des différentes activités ainsi que les coûts prévisionnels des actions sont présentés dans **le Tableau .** Le Plan de Mise en oeuvre pour la gestion des Métaux lourds (Hg,…) est donc composé de trois principaux plans d'action.

En effet quelque actions ne créent pas d'impacts sur le coût étant donné qu'elles sont réalisées dans le cadre des équipes mises en place ne nécessitant ni équipement spécifique ni déplacement en citant le cas des actions telles que la création du Sous-comité National pour la gestion des Métaux lourds (Hg), l'élaboration de certaines réglementations, l'élaboration des fiches signalétiques…etc.

Le budget total est présenté par plan d'action (Tableau 6) et par objectifs (Tableau 7). Il s'élèverait à 392 000 US$ pour couvrir l'ensemble des actions identifiées et programmées.

En ce qui concerne certaines actions comme le projet détaillé sur les déchets, l'identification des mesures pour toutes les sources d'émissions des Mercure ainsi que pour les déchets, l'élimination des produits utilisés contenant de mercure qui seront initiées, conçues et programmées au cours de l'exécution du présent PNM, elles en créeront d'autres qui seront initiées, conçues et programmées au cours de l'exécution du présent PNM, il est important de noter cependant que ce budget n'est **pas définitif.**

Les coûts relatifs à ces nouvelles actions s'ajouteront progressivement lorsque les propositions seront arrêtées.

Les tableaux ci-dessous indiquent les étapes des actions et leur planification dans le temps. Nombreuses actions sont relativement indépendantes et devraient se dérouler en parallèle mais sur la base d'une coordination étroite entre les institutions concernées et les instances de coordination évidemment sans négliger le fait que comme on a évoqué plus haut que certaines actions engendrent d'autres nouvelles actions Ces actions devraient se concrétiser sur au moins trois années suivantes.

Tab: 77 Création d'un cadre de coordination et d'un cadre réglementaire

Création d'un cadre de coordination et d'un cadre réglementaire	ECHEANCE	INDICATEUR	COUT
Objectif 1 : un cadre de coordination national est mis en place pour la gestion rationnelle			**37.000**
- Création, sous l'autorité du Bureau nationale de la Convention de Bâle et Gestion Ecologique et Rationnelle des Métaux Lourds (BNCB-GERML) , d'un Sous-comité National pour la gestion rationnelle des métaux lourds (Hg). La mise en place de cette structure de coordination est une priorité importante retenue par les parties prenantes afin de permettre une coordination effective de tout le secteur concerné par la production et l'utilisation des produits contenant de,s métaux lourds (Hg, Pb,Cd,…).	fin 2008 Mise en place mi-2009	Document Parution dans Journal Officiel	12.000
Appui à la Bureau National de Bale (BNCB-GERML), déjà existante au sein du Ministère de l'Environnement, des Forêts et du Tourisme (MEFT) chargé de la mise en oeuvre du PNM en attendant la mise en place du Fonds National de l'Environnement, (indemnités du coordinateur, superviseur et deux assistantes de la cellule de coordination).	Début 2009	Appui réalisé	25 000
Objectif 2 : un cadre réglementaire est mis en place pour la gestion des Métaux lourds	2009		**2 000**
A travers le Sous-comité National pour la gestion des Métaux lourds (Hg), mettre en place le cadre réglementaire en appui à la loi cadre sur l'environnement existant Cette action porterait sur l'adoption de plusieurs textes réglementaires selon les spécificités des différentes catégories des Métaux lourds et des enjeux relatifs par rapport aux produits chimiques dangereux en général Mise en place d'un consultant national pour l'élaboration de ce cadre réglementaire	MI-2009	Parution dans Journal Officiel	2 000

Tab: 78 Gestion écologiquement rationnelle des produits contenant des métaux lourds (Hg)

Gestion écologiquement rationnelle des produits contenant des métaux lourds(Hg)	ECHEANCE	INDICATEUR	COUT
Objectif 1 : les trois métaux lourds Hg , Cd, Pb et ainsi que les déchets sont gérés de manière écologiquement rationnelle			**45 000**
réaliser un inventaire exhaustif sur les déchets contenant des mercures. Il s'agira d'identifier l'ensemble des principaux sites de décharges (municipales, hospitalières, industriels, et autres), d'en déterminer les caractéristiques et de réaliser les échantillonnages si nécessaire. Mise en place d'une équipe pluridisciplinaire multisectorielle pour les déchets	Fin 2010 (6 mois)	Rapport d'inventaire	25 000
o Pour la mi-2010, réaliser une étude approfondie sur les déchets. Les méconnaissances importantes du secteur des déchets nécessitent qu'une étude détaillée soit réalisée pour définir effectivement la situation. Les résultats de cette étude devraient aussi aboutir à a) des propositions pour l'amélioration de la réglementation sur la gestion des déchets ; b) des propositions sur les solutions technologiques appropriées au niveau national c la définition des responsabilités ; d) la définition des coûts nécessaires aux réalisations ; e) l'intégration et la mise en synergie des actions d'autres programmes. f) Pour la mi 2010, identifier les technologies d'éliminations avec les coûts respectifs des différentes solutions.	mi-2010 (6 mois)	Document de projet Rapport de l'étude	10 000
Application progressive des solutions pour toute source génératrice des rejets de métaux lourds identifier les technologies appropriées avec les coûts respectifs des solutions proposées	Identification 2009 Application . 2010	Rapport Technologies réalisées	10 000
Objectif 2 : Les produits contenant des métaux lourds sont gérés et réduits de manière écologiquement rationnelle d'ici 2025			**37 000**
élaboration d'une réglementation spécifique sous la tutelle du BNCB-GERML.	fin-2009	parution dans Journal Officiel	2 000
Réaliser un inventaire des Produits contenant des Métaux Lourds (Cd , Pb) et/ou contaminés aux Métaux . 11 s'agit après l'inventaire de rejet de mercure déjà disponible de réaliser un inventaire complet des Métaux lourds	Fin 2010(10 mois)	Rapport d'Inventaire	25 000
identification du site devant accueillir la construction d'une plateforme de stockage et d'élimination des produits consommés contenant des métaux lourds '	Avant mi. 2010	PV du BNCB	3 000
Projet pour la construction d'une plate forme de stockage et d'élimination pour tout produit contenant des Métaux lourds et nécessitant un tel stockage Les dimensions de la plateforme seront définies sur la base des résultats de l'inventaire.	Projet avant mi-2010 Construction mi-2011	Document de projet Plateforme construite	2.000
Elaboration et mise en œuvre d'un plan d'élimination des appareils dans un délai de 6 mois â partir de la date de finalisation de l'inventaire exhaustif Mise en place d'un consultant pour élaborer le plan d'élimination. Le coût pour opérationnaliser ce programme se calculera sur la base des résultats du	Plan avant mi-2010 Elimination mi-2011 â 2015	Document du plan de stockage et d'"élimination	5000

rapport sur le Plan d'élimination			
Objectif 3 : **Les sites contaminés sont gérés de manière écologiquement rationnelle**			**8 000**
Réalisation des analyses chimiques pour la confirmation des sites contaminés	mi-2010	Sites contaminés Identifiés	2 000
Elaboration d'un système de fiche signalétique de chaque site contaminé permettant de définir les priorités, tout en établissant le rapport avec la base de données sur les Métaux lourds. Mise en place d'un consultant national pour l'élaboration de ce système	Fin 2010	Fiches signalétiques élaborées	2 000
Installation de panneaux indicateurs sur chaque site contaminé identifié signalant le type de type de métaux lourds	mi-2010	Panneaux Installés	2 000
Préparer le projet pour la réhabilitation des sites contaminés selon les résultats de l'identification et des priorités définis (dimensions, contamination, situation, coûts)	2010	Rapport sur sites à réhabiliter	2 000

Tab : 79 Mise en place d'un programme de renforcement des capacités

Mise en place d'un programme de renforcement des capacités	ECHEANCE	INDICATEUR	COUT
Objectif 1 : **Une base de données interactive et un site web sont opérationnels**			**7 000**
Conceptualisation et construction **d'une base de données** interactives sur les métaux lourds hautement toxiques à travers le Bureau National de Bâle. Cette base de données représente un outil essentiel pour la gestion de consommation et production des produits contenant des Métaux lourds. Elle doit permettre de rassembler de manière structurer l'ensemble des données et des informations relevant des métaux lourds, de les consulter et de les analyser. Sur le long terme envisager un SGH	fin-2010 (6 mois)	Base de données opérationnelle	3.000
Conceptualisation et construction et mise en fonction sur le **réseau d'un site web** sur les métaux lourds hautement toxiques à travers le Bureau National de Bâle Le site web constitue le point de contact pour toutes les parties prenantes concernées par les métaux lourds ainsi que pour toute partie civile. Ce site web dynamique et régulièrement actualisé doit fournir toute information relative au secteur des métaux lourds.	mi-2010 (4 mois)	Le site web est disponible	2 000
Mise en place de la base de données en réseau sur le site web.	Fin 2010 (2 mois)	Base de donnée sur le site web	2 000
Objectif 2: Un programme de mesures d'urgence est mis en place			**20 000**
Réaliser un profil national sur les Métaux lourds en intégrant le nouveau chapitre relatif aux mesures d'urgence nécessaire pour Intervenir dans les cas de pollution	Fin 2010 (6 mois)	Profil national finalisé	10.000
Organisation d'un atelier national sur les mesures d'urgence à mettre en place dans les cas de pollution et d'exposition humaine, tout en incluant l'établissement d'un centre anti-poison national. Les participants seront composés par les institutions concernées, les experts internationaux ainsi que les ONG.	Apres la validation du profil national et avant mi 2011	Compte-rendu de l'atelier	5.000
Préparation d'un projet pour la mise en place des mesures d'urgence Les résultats de l'atelier national seront utilisés pour la rédaction des composantes du projet.	Début 2011 (2 mois)	Document de projet	5.000
Objectif 3 : Le laboratoire de chimie est renforce en équipements d'analyse			**110 000**
Acquisition des équipements de laboratoire ainsi que les substances de référence pour les métaux lourds pour les analyses (Prévoir renforcement ultérieur complet pour les autres analyses telles que les analyses toxicologiques)	fin-2009	Equipements d'analyse installés	100 000
Formation 1) formation par l'ingénieur chargé de l'installation des équipements des techniciens et cadres du laboratoire d'analyse chimique sur l'entretien et les procédures d'analyse, 2) formation de 2 personnes sur l'utilisation des équipements	mi 2009	Personne laboratoire formé	5 000
Mise en place d'un mécanisme d'autofinancement des analyses	Début 2010	Mécanisme mis en place	5000
Objectif 4: Equipes pour les inventaires exhaustifs/échantillonnages sont mises en place			**10 000**
Formation sur les techniques d'échantillonnage pour les déchets en particulier	Début 2010	Formation échantillonnage effectuée	10 000
Objectif 5: Un système de surveillance et de suivi est mis en application			**65 000**
Elaboration et application d'un programme de surveillance pour la gestion des rejets des métaux lourds et,	fin-2010	Programme de	5000

pour la préservation de la santé des populations et de l'environnement sous la coordination du Bureau national Mise en place d'un consultant pour élaborer ce programme Le coût pour opérationnaliser ce programme se calculera sur la base des résultats du rapport d'étude.		surveillance opérationnel	
Etude et préparation du projet de mise en place d'un centre antipoison au sein du Ministère de la Santé devant être opérationnel 24h/24h avec un système d'information et des moyens d'analyse au sein du laboratoire de chimie Mise en place d'un consultant pour élaborer le projet Le coût pour opérationnaliser ce programme se calculera sur la base des résultats du rapport d'étude.	Début 2010	: Document de projet	15 000
Dépistage des contaminations éventuelles au niveau des populations, de la biodiversité, des sols, des eaux souterraines, de l'atmosphère, de la mer…etc., selon un programme permettant les analyses chimiques ponctuelles et périodiques	Mi-2010 (12 mois)	Rapports sur analyses chimiques	20 000
Formation des responsables et des agents des principales institutions concernées (MEFT, Port, Douane, Gendarmerie, MAEP, MINSAN,) et des ONG sur la surveillance et le contrôle des rejets de métaux lourds. Il s'agira de réaliser un séminaire national avec l'aide d'un expert international sur les techniques de contrôle, de reconnaissance des taux de mercure,…etc..	Début 2010	Compte-rendu du séminaire	15 000
Elaboration et application du Système Général Harmonisé. Mise en place d'un consultant pour élaborer le projet. Le coût pour opérationnaliser ce système se calculera sur la base des résultats du rapport d'étude.	Fin 2009	Rapport sur le SGH est Disponible SGH est mis en place	10 000
Objectif 6 : un système d'évaluation sur la gestion écologiquement rationnelle des métaux lourds est réalisé			**10 000**
Elaboration et application d'un système d'évaluation à travers le BN/GERML (prendre en compte l'amélioration de la santé des populations et de l'environnement, la coordination, l'application des réglementations, l'information, la sensibilisation, le renforcement des capacités et les réalisations programmées par le Plan d'action) Mise en place d'un consultant pour élaborer le projet Le coût pour opérationnaliser ce programme se calculera sur la base des résultats du rapport d'étude.	fin2010	Rapport d'étude sur le système d'évaluation est disponible Système d'évaluation Mis en place	10 000
Objectif7 : Un programme information/sensibilisation/formation est mis en oeuvre			**41 000**
Préparation et diffusion de SPOT télévisés sur les sources et les dangers des Métaux lourds et les produits de substitution (Alternatives) en langues nationales et officielles.	mi-2009 (24 mois)	Spots télévisés diffusés	10 000
Préparation et diffusion d'informations radio sur les sources et les dangers des Métaux lourds et les produits de substitution en langues nationales et officielles	Mi-2009 (24 mois)	Spots radios diffusés	5 000
Organisation de 2 ateliers d'information et de sensibilisation à l'intention des enseignants sur les sources et les dangers des Métaux lourds et les produits de substitution afin qu'ils puissent transmettre les messages au niveau des jeunes.	Mi-2010	Compte-rendu atelier	20 000
Organisation d'un atelier d'information et de sensibilisation sur les sources et les dangers à l'intention des ONG	mi-2010	Compte-rendu atelier	6 000

Tab: 80 Tableau récapitulatif du Plan d'action

	Description des objectifs	Coût US$
Plan	Objectif 1 : Un cadre coordination réglementaire est mis en place pour la gestion des POP	37 000
	Objectif2 : Un cadre réglementaire est mis en place pour la gestion des POP	2.000
Plan 2	Objectif 1 : les trois métaux lourds Cd, Pb et Hg ainsi que les déchets sont gérés de manière écologiquement rationnelle	45 000
	Objectif 2 : Les produits contenant des métaux lourds sont gérés et réduits de manière écologiquement rationnelle d'ici 2025	37 000
	Objectif 3 : Les sites contaminés sont gérés de manière écologiquement rationnelle	8 000
Plan 3	Objectif 1 : Une base de données interactive et un site web sont opérationnels	7.000
	Objectif 2 : Un programme de mesures d'urgence est mis en place	20 000
	Objectif 3 : Le laboratoire de chimie est renforcé en équipements d'analyse	110 000
	Objectif 4 : Equipes pour les inventaires exhaustifs. L'échantillonnage sont mises en place	10 000
	Objectif 5 : Un système de surveillance et de suivi des Métaux lourds est mis en application	65 000
	Objectif 6 : Un système d'évaluation est mis en place	10 000
	Objectif 7 : Un programme information/sensibilisation/formation est mis en oeuvre	41 000
TOTAL		392 000

Tab: 81 Estimation du coût de Plan d'action Nationale

	Description des plans	Coût US$
Plan 1	Mise en place d'un cadre de coordination et d'un cadre réglementaire	39 000
Plan 2	Gestion écologiquement rationnelle des Métaux lourds	90 000
Plan 3	Mise en place d'un programme de renforcement des capacités	263 000
TOTAL		392 000

STRUCTURE ET NOMS DES PERSONNES CONTACTEES

1- MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES, Mme VELOTIANA, Service des Conventions Internationales, Tél. 020 22 211 98 Anosy Antananarivo

2- MINISTERE DE L'AGRICULTURE, DE L'ELEVAGE ET DE LA PECHE, Mme RAOZIVELOMANANA Veromanitra, Tél. 020 22 355 69 Anosy Antananarivo

3- MINISTERE DES FINANCES ET DU BUDGET (Direction des Douanes), M. JOSE, Service Statistique Douanière, Tél. 020 22 229 16 Antaninarenina Antananarivo

4- SERVICE DE LA PROTECTION DES VEGETAUX , M. Rasamoelina Gabriel (Président du Comité d'Homologation des PC) , Tél. : 020 22 415 08 Nanisàna Antananarivo

5- REGION ALAMAMANGA, M. RANDRIANARISOA Pierre Manganirina, Enceinte Génie Rural Nanisàna, Tél. 020 22 593 08 Antananarivo

6- SYNDICAT DES INDUSTRIELS DE MADAGASCAR (SIM), M. RAHARISON Jean Jacques Immeuble HOLCIM Rue Patrice Lumumba, Tél 020 22 239 78, Tsaralalana Antananarivo,

7- UNIVERSITE D'ANTANANARIVO, M. RASOLOMANANA Harizo, Département Chimie, Tél. 033 14 339 5, PIC Isoraka Antananarivo

8- UNIVERSITE D'ANTANANARIVO, Dr RANDRIANANTOANDRO Tahina Lalaina, Professeur de Chimie de l'Environnement, Tél. 020 22 405 70, Ampasampito Route de Toamasina, Antananarivo

9- UNIVERSITE D'ANTANANARIVO, M. RAZAFINDRAKOTO Jules, Professeur à l'Ecole Supérieur des Sciences Agronomiques, Avenue Gl de Gaulle Ambohitsaina, Tél. 020 22 323 19

10- COMMUNE URBAINE D'ANTANANARIVO, M. RASAKAIZA Andry, Tél 033 15 077 24

11- COMMUNE URBAINE TULEAR, M. BABAY Patrice, Tél. 020 94 415 43

12- COMMUNE URBAINE MAHAJANGA, M. RAZAFINDRAKOTO Hasina Soatoky Grand Pavois Amborovy, Tél. 020 62 225 68

13- COMMUNE URBAINE TOAMASINA, M. RAKOTOVOAVY, Voierie Toamasina, Tél. 020 54 814 41

14- COMMUNE URBAINE ANTSIRANANA, M. RAHARIJAONA Hector, Tél. 020 82 216 94

15- COMMUNE URBAINE ANTSIRABE, M. RAZAKAMANANTSOA Frédéric, Tél 020 44 498 86

16- COMMUNE URBAINE FIANARANTSOA, Mme LALANIRINA Jocelin Zaiëlle, Tél.020 75 506 92

17- CENTRE HOSPITALIER UNIVERSITAIRE D'ANTANANARIVO, Dr RAVELOJAONA, Tél. 020 22 610 66

18- INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE, M. TAHINA, Tél. 020 22 616 68

19- CENTRE HOSPITALIER REGIONAL TULEAR, M. MBONY Razafindramara Gustave, Tél.020 94 418 55

20- CENTRE NATIONAL ANTI-ACRIDIEN Tuléar, Mme RASOLOHARIMANANA Seheno, Lot N°7 Ampasikibo, Tél. 020 94 432 64

21- HASYMA TULEAR, M. MAMONJY, BP 147, Tél : 54 417 33 Miary Toliara

22- COMPAGNIE PECHE FRIGORIFIQUE (COPEFRITO), M. AVELLIN, Tél. 020 94 438 02, Mahavatse II Toliara

23- OFFICE MALAGASY DES HYDROCARBURES (OMH), M. ALLONE, Tél. 020 22 315 88, Behoririka Antananarivo.

24- SERVICE DE LA STATISTIQUE MAEP TOAMASINA, M. MADITRA,

25- SERVICE REGIONAL DU TRAVAIL ANTSIRANANA, M. TAHINA Jean Bedimasy

26- DIRECTION REGIONALE DU DEVELOPPEMENT RURAL DE DINA, M. RIKARIKA Lucien Joseph

27- DIRECTION REGIONALE DES TRANSPORTS TOAMASINA, M. FAMINDRA Germain Jacques

28- DOUANES TOAMASINA, M. Rija RAVELOJAONA, Tél. : 032 48 486 66

29- SOCIETE HOLCIM D'ANTSIRABE, M. VAHANIAINA José, Tél 020 44 494 31

30- VOARISOA OBSERVATOIRE, M. RAZAFY Robert, BP 80, Tél/Fax 22 412 28 Ankadindramamy

31- Association Ecotourisme, RAJAONARISON Voahangy, ANTANANARIVO

32- SPAT (Port Toamasina), M. TOTO Jean de Dieu, Tél 032 02 379 44

33- OFFICE NATIONAL DE L'ENVIRONNEMENT (ONE) Toamasina,
M. RAKOTOARINIVO William , e_mail region_atsinanana@moov.mg

34- DIRECTION REGIONALE DES MINES MAHAJANGA, M. RANDRIANASOLO Jean de Dieu, Tél 032 04 193 55

35- POINTS FOCAUX DES CONVENTIONS DU MEEFT Ampandrianomby (Bâle, Stockholm, Rotterdam, OZONE, Mercure)

36- CROPLIFE MADAGASCAR, Mme RAHARISON Lucie, 134 rue Rainandriamampandry, Tél. : 020 22 301 44

37- DIRECTION DE L'URGENCE ET DE LUTTE CONTRE LES MALADIES TRANSMISSIBLES (DULMT), Dr RAKOTOSON Désiré, à l'IHS Analakely Ambodifilao

DOCUMENTS CONSULTES

1. Madagascar Action Plan (MAP)
2. Document d'orientation du PNUE, Toolkit, Mercure
3. Rapport National sur le développement humain (Madagascar 2006) – PNUD
4. Rapport provisoire sur l'état de l'environnement à Madagascar 2007,
5. Données statistiques économiques (INSTAT)
6. Données statistiques douanières (Direction générale des Douanes Antananarivo)
7. Document du profil National de Madagascar sur la gestion des produits chimiques 2008
8. Site Web : www Madagascar tribune.com: 3.000.000 de personnes sont sous-employées,
9. La gestion des produits chimiques pour le développement durable : undp.org/ Chemicals /UNDP
10. Site web du Ministère de l'Intérieur et de la Réforme administrative
11. Site web PNUE version française
12. Site Web ministère de la santé
13. Site web ministère de intérieur et de la reforme administrative
14. Agenda 2006, 2007 de Voarisoa Observatoire
15. Politique nationale de Gestion des Déchets des Etablissements de Soins et de Sécurité des Injections – Edition Septembre 2005 – (Ministère de la Santé)
16. Rapport sur le profil national POP's 2004
17. Rapport sur l'élaboration des Plan d'urgence dans deux communes – 2005
18. Inventaire Nationale des déchets ménagers. 2008
19. **P**olitique et stratégie nationale de l'assainissement 2005
20. Stratégie de coopération de l'OMS avec les Pays - Madagascar 2004 - 2007