

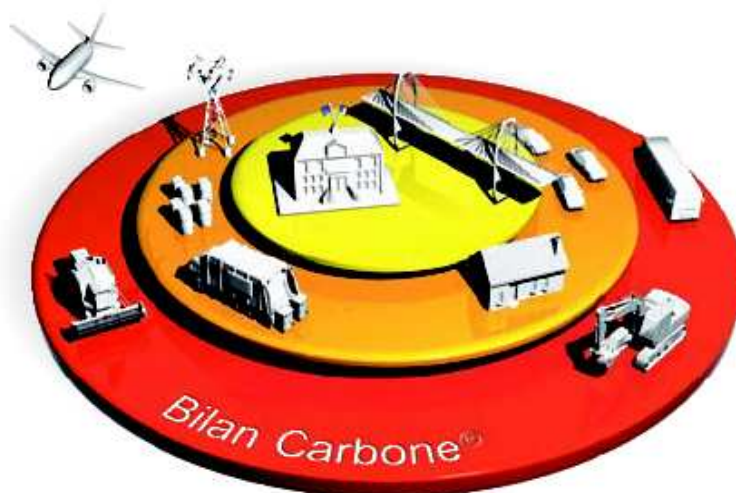


Bilan Carbone® ***Entreprises et Collectivités***

Complément au **GUIDE DES FACTEURS D'ÉMISSIONS** **pour le territoire de Mayotte**

Calcul des facteurs d'émissions et sources bibliographiques
utilisées

Juin 2010



Etude réalisée pour le compte de l'ADEME par ISODOM et CLIMAT MUNDI
Jean-Yves ESPESO et Edouard LECOMPTE

Coordination technique Délégation Régionale ADEME Réunion-Mayotte
Christel THURET et Yann LEBIGOT

La méthode Bilan Carbone[®] est élaborée par l'ADEME.

Le complément du GUIDE DES FACTEURS D'EMISSIONS version 6.0 pour l'île de Mayotte a été réalisé par le bureau d'étude ISODOM en partenariat avec CLIMAT MUNDI.

L'ADEME en bref

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) est un établissement public sous la tutelle conjointe du ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du Territoire, et du ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Elle participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. L'agence met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public et les aide à financer des projets dans cinq domaines (la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit) et à progresser dans leurs démarches de développement durable.

www.ademe.fr

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle (art. L 122-4) et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées (art. 122-5) les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé de copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par la caractère critique, pédagogique ou d'information de l'œuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 à L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

Suivi des versions

Version	Auteur	Date de version	Commentaires liés aux modifications documentaires	Approbateur	Statut (*)
1	Jean-Yves ESPESO	19/04/2010	Création		N
2	Arnaud DAVID	19/04/2010	Relecture		E
3	Edouard LECOMPTE	28/04/2010	Vérification		E
4	Yann LE BIGOT	28/04/2010	Vérification		V
5	Christel THURET	28/04/2010	Vérification		V
6	Romain POIVET pour Thomas GOURDON	19/07/2010	Validation		V

* Nouveau, En-cours de modification, Validé

Sommaire

1	Objet du rapport.....	6
1.1	Contexte de l'étude.....	6
1.1.1	Engagements nationaux.....	6
1.1.2	Engagements de l'ADEME Réunion-Mayotte.....	6
1.2	Domaine d'application.....	7
1.3	Mots clés.....	7
1.4	Liste des Abréviations :.....	7
1.5	Liste de Diffusion.....	7
2	Utilisation des combustibles.....	8
2.1	Emission liées à la combustion des produits fossiles.....	8
2.2	Amont des combustibles fossiles.....	9
2.2.1	Hydrocarbures.....	9
2.2.2	Gaz naturel.....	13
2.3	Emission liées à la combustion des produits issus de la biomasse.....	18
2.3.1	Utilisation locale de bois.....	18
2.3.2	Utilisation du charbon de bois.....	18
2.4	Amont des combustibles issus de la biomasse.....	19
3	Mix Electrique.....	20
3.1	Contenu Carbone de l'électricité.....	20
3.2	Pertes électriques.....	21
3.3	Consommations électriques, producteur nommé désigné.....	23
3.4	EDM producteur mensualisé.....	23
4	Consommations surfaciques.....	24
4.1	Les bâtiments tertiaires.....	24
4.2	Les logements.....	25
4.2.1	L'eau Chaude Sanitaire.....	25
4.2.2	Les autres usages.....	25
5	Agriculture et Pêche.....	27
5.1	Les Cultures.....	27
5.1.1	La Banane :.....	27
5.1.2	Le Manioc.....	27
5.1.3	L'Ylang-ylang.....	29
5.1.4	La Vanille.....	29
5.1.5	Le Maraîchage.....	30
5.2	Les Elevages.....	31
5.3	La Pêche.....	32
5.4	L'Aquaculture.....	33
6	Fret.....	35
6.1	Fabrication des véhicules.....	35
6.2	Trajet fait à vide et taux de charge moyen.....	35

6.3	Transport routier de marchandises.....	36
6.3.1	Consommations kilométriques	36
6.3.2	Consommations à vide et en charge	37
6.3.3	Fret routier, calcul à partir des tonnes-km expédiés et importées par habitant.	37
6.4	Transport aérien de marchandises.....	38
6.5	Transport maritime de marchandises	40
6.5.1	Liaison Mayotte-Anjouan.....	40
6.5.2	Liaison Petite Terre-Grande Terre.....	41
7	Déplacements de personnes.....	42
7.1	Amortissement des voitures particulières.....	42
7.2	Calcul de la consommation de référence des voitures particulières	42
7.2.1	Consommation unitaire des véhicules.....	42
7.2.2	Emissions approchées par type de carburant et puissance administrative	45
7.3	Déplacements entre le domicile et le travail.....	47
7.3.1	Facteurs d'émission par personne venant en voiture, selon le lieu de résidence.....	47
7.3.2	Facteurs d'émission par personne venant en voiture, kilométrage connu.....	48
7.4	Facteur d'émission moyen d'un véhicule.....	49
7.5	Utilisation des deux-roues	49
7.6	Transports en commun : taxis, taxis-brousse, bus scolaires.....	50
7.6.1	Facteur d'émission lié à la fabrication des véhicules.....	50
7.6.2	Facteur d'émission exprimé en véhicule-km.....	50
7.6.3	Facteur d'émission exprimé en personne-km.....	51
7.7	Transport aérien de voyageurs.....	52
7.8	Transport maritime de voyageurs	54
7.8.1	Liaison Mayotte-Anjouan.....	54
7.8.2	Liaison Petite Terre-Grande Terre.....	55
8	Intrants.....	56
8.1	Prise en compte des importations	56
8.2	Matériaux de construction.....	56
8.3	Ratios Monétaires.....	58
8.4	Repas.....	58
9	Déchets	59
9.1.1	Collecte des déchets	59
9.1.2	Traitement des déchets.....	60
10	Personnes contactées.....	61
11	Sources bibliographiques.....	62
12	Préconisations de recherches et études complémentaires.	63

1 OBJET DU RAPPORT

Le présent document constitue le rapport final technique répondant au besoin de l'ADEME, de définition et de mise à jour des facteurs d'émissions du tableur v6 Bilan Carbone[®] au regard du territoire et des spécificités de Mayotte, pour tous les modules de la méthode, à savoir les modules « sites » (entreprise et patrimoine) et « territoire ».

1.1 Contexte de l'étude

1.1.1 Engagements nationaux

Parmi les objectifs de la loi Grenelle 1 et de l'avant projet loi Grenelle 2, Jean-Louis BORLOO, ministre d'Etat, ministre de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de la Mer en charge des Technologies vertes et des négociations sur le Climat exprime très formellement une volonté de développer la quantification des gaz à effet de serre. Ces textes ont notamment pour ambition d'imposer d'ici 2012, un bilan des GES aux entreprises de plus de 500 salariés, les personnes morales de plus de 250 salariés et les collectivités de plus de 50 000 habitants.

Toujours selon l'application de ses mêmes textes, une déclinaison aux différents échelons de territoires du Plan Climat National devrait être généralisée dans le cadre des Plan Climat Energie Territoriaux (PCET) d'ici 2012 et 2013 pour les DOM.

Par ailleurs, aux termes du référendum du 29 Mars 2009, la population Mahoraise a largement exprimé (94,6%) sa volonté d'accession de l'île au statut de département français. Mayotte doit devenir en 2011 le 101e département français mais également, le 5e département d'outremer (DOM).

L'ambition exprimée à la suite de ce référendum par le Président de la République, M. SARKOZY : "Avec un nouveau statut et grâce au travail de tous les Mahorais, Mayotte pourra construire les bases d'un développement prospère et durable, en lien avec ses partenaires régionaux de l'Océan Indien", laisse clairement transparaître des objectifs de préservation de la biodiversité et d'exemplarité environnementale pour l'île et la zone Océan Indien.

1.1.2 Engagements de l'ADEME Réunion-Mayotte

Le Bilan Carbone[®] est la méthode proposée par l'ADEME pour calculer les émissions directes ou indirectes de GES liées aux activités des entreprises, des collectivités ou des territoires.

Afin d'étendre le dispositif sur l'île, la Délégation Régionale de l'ADEME à la Réunion a mené au préalable et depuis 2007 une étude de définition des facteurs d'émissions spécifiques à l'île de la Réunion ainsi que des sessions de formation pour une quinzaine de spécialistes qui sont aujourd'hui habilités à manipuler l'outil.

L'ADEME Réunion-Mayotte a pour ambition d'accélérer la dynamique de réduction des GES en accompagnant également les initiatives Mahoraises en cours à savoir : le Plan Climat Territorial mené par le Conseil Général, le Bilan Carbone[®] d'Electricité De Mayotte.

1.2 Domaine d'application

Le périmètre d'analyse porte sur l'ensemble des sources d'émissions spécifiques au territoire de Mayotte.

Seuls les facteurs d'émission spécifiques au territoire de Mayotte sont présentés dans ce rapport. A défaut de modifications, les facteurs du *Guide des facteurs d'émission v6* sont applicables.

Les facteurs d'émission ont été classés parmi les sous-catégories suivantes :

- Utilisation des combustibles
- Mix électrique et pertes en lignes
- Consommations surfaciques
- Agriculture et pêche
- Repas et services
- Ratios monétaires
- Performance des véhicules
- Gestion des déchets
- Matériaux et amortissement
- Electroménager
- Modes de déplacements

Toutes les données nécessaires à l'établissement exhaustif de l'ensemble des facteurs d'émission n'ont pu être collectées. Des recherches et études complémentaires peuvent enrichir la base de facteurs d'émission présentée.

La majorité des données datent de 2008, année de référence sélectionnée par l'ADEME.

1.3 Mots clés

Bilan Carbone®, Emissions de Gaz à Effet de Serre (GES), Réchauffement Global, Changements Climatique, Données Territoriales, Consommation Spécifiques.

1.4 Liste des Abréviations :

GES : Gaz à Effet de Serre ;

Kg EquC : Kilogramme Equivalent Carbone ;

Kg EquCO₂ : Kilogramme Equivalent Dioxyde de Carbone/CO₂ ;

Facteur de conversion Kg Equ C à Kg EquCO₂ : x44/12 soit environ 3,67 ;

Facteur de conversion Kg Equ CO₂ à Kg EquC: x12/44 soit environ 0,27.

1.5 Liste de Diffusion

- ADEME : Monsieur Yann LE BIGOT, Madame Christel THURET

2 UTILISATION DES COMBUSTIBLES

2.1 Emission liées à la combustion des produits fossiles

Les combustibles fossiles sont utilisés sur l'île de Mayotte pour les principaux usages suivants :

- Production électrique
- Transports terrestres
- Transports maritimes
- Cuisson

Parmi les combustibles fossiles disponibles sur l'île, la majeure partie est représentée par les hydrocarbures et l'ensemble des produits sont importés. On recense pour l'année 2007 les consommations annuelles suivantes¹ :

IMPORTATIONS 2007	
Produits	Tonne
Essence	11 052
Gazole	59 920
Pétrole lampant/Carburéacteur/Avgas	7 555
GPL butane	1 682
Total fossiles	80 209

Ces produits ne suivent pas les mêmes filières d'approvisionnement et de raffinage que les produits distribués en Métropole ou sur la Réunion. Les normes qualitatives de l'essence et du gazole sont inférieures à celles imposées en métropole et à la Réunion notamment en termes de teneur en soufre.

Cependant, il a été retenu que le contenu intrinsèque des combustibles fossiles en carbone est considéré comme une donnée fixe, bien que cela puisse être variable selon le pétrole brut utilisé et la raffinerie d'origine (mais cela reste dans les limites de la marge d'erreur). Par conséquent, les facteurs d'émission sans amont de la version initiale du Bilan Carbone® sont conservés.

Cette hypothèse étant appuyée par le fait que les critères des normes qualificatives des produits en vigueur actuellement à Mayotte sont identiques à ceux imposés lors de la création de l'outil Bilan Carbone® et du *Guide des facteurs d'émission v4*.

De plus, l'évolution des normes et des produits (teneur, PCI, rejets...) montre qu'elles n'ont pas eu d'impact sur la teneur en carbone des hydrocarbures, puisqu'aucune modification n'a été apportée sur les émissions engendrées par la combustion de ces produits dans le *Guide des facteurs d'émission DOM et Corse et dans le Guide des facteurs d'émission v6*.

Facteurs d'émission des combustibles fossiles						
Combustible	kg équ. C par tonne	kg équ. C par kWh PCI	kg équ. C par tep PC	kg équ. C par litre	incertitude	
	combustion	combustion	combustion	combustion		
Gazole Mayotte	859	0,074	856	0,726	5%	
Carburéacteur Mayotte	852	0,070	811	0,682	5%	
Essence moteurs terrestres Mayotte	876	0,072	833	0,661	5%	
Gaz naturel Mayotte	803	0,063	731	0,432	10%	

¹ Bilan Énergétique 2007 Ile de Mayotte, Observatoire Mahorais de l'Énergie

2.2 Amont des combustibles fossiles

Les facteurs d'émissions amont des combustibles fossiles développés pour la méthode Bilan Carbone® prennent en compte les émissions liées à l'extraction, au raffinage et au transport des combustibles fossiles. Pour cette dernière part, les phases de transport prises en compte sont le transport des combustibles brut jusqu'aux lieux de raffinage puis le transport des combustibles raffinés vers les lieux de distribution et consommation.

Pour tenir compte de la situation géographique particulière de l'île de Mayotte, il faut ajouter une part de transport supplémentaire. La méthode retenue est identique à celle utilisée pour la détermination du guide de facteurs d'émission pour les DOM-TOM, la Corse et la Nouvelle Calédonie : un calcul spécifique est réalisé pour déterminer les émissions supplémentaires dues au transport, qui sont ajoutées au facteur d'émission amont déterminé par la V6 de la méthode Bilan Carbone®.

Cela revient à approximer que l'approvisionnement des raffineries ainsi que la distribution depuis les sites de dépôts sont identiques pour la métropole et pour Mayotte. Il est néanmoins important de garder à l'esprit que cette méthode induit potentiellement des doubles comptes puisque le facteur d'émission amont prend déjà en compte une part de transport.

Selon la méthode initiale, un montant d'émission de 61,4 kg EquC/tonne de combustible est appliqué systématiquement pour tenir compte de la part d'émission extraction/transport. Le raffinage étant considéré de manière indépendante en fonction des combustibles, la part d'extraction-transport par rapport à l'ensemble de l'amont des combustibles représente 67,4% pour le gazole, 41,48% pour l'essence et 78,7% pour le carburéacteur

2.2.1 Hydrocarbures

L'importation et le stockage des hydrocarbures est assuré par deux sociétés détenues par Total Outre-Mer : Total Mayotte et la SMSPP (Société Mahoraise de Stockage des Produits Pétroliers).

L'approvisionnement amont en hydrocarbures est effectué par TOTAL Trading depuis le Golf Persique ou l'Inde en fonction des coûts des marchés. Les hydrocarbures sont acheminés jusqu'au dépôt d'éclatement et de stockage de combustibles de Port Victoria situé aux Seychelles. De là, les produits sont livrés sur toute la zone est-africaine.

En l'absence de données sur les volumes exacts des ports de provenance des hydrocarbures l'hypothèse de transport amont est définie d'après la moyenne des distances des ports de la zone Moyen-Orient/Inde jusqu'aux Seychelles.

ZONES D'IMPORTATIONS HYDROCARBURES	
Ports d'approvisionnement	T1 : Distance du point d'éclatement Port Victoria (km)
Arabie Saoudite : Jubail	4 314
Arabie Saoudite : Jeddah	3 878
Irak : Al Basrah	4 656
Iran : Abadan	4 601
Iran : Bandar Abbas	3 704
Emirats Arabes Unis : Jebel Ali	3 830
Pakistan : Karachi	3 498
Inde : Bombay	3 245
Distance moyenne	3 966

Le port d'éclatement des Seychelles n'est qu'une étape pour l'acheminement des hydrocarbures, un bateau d'approvisionnement d'une capacité de 6 000 tonnes assure le transfert jusqu'à Mayotte.

CHEMINEMENT D'IMPORTATIONS HYDROCARBURES	
Port d'éclatement	T2 : Distance du port de livraison Dzaoudzi (km)
Seychelles : Port Victoria	1 446

Compte tenu des distances existantes entre les ports d'origine des produits pétroliers raffinés et le port de destination, il peut être considéré que le transport de ces produits vers les bassins de consommation tend à croître leur contenu carbone.

Le facteur d'émission de chacun des produits raffinés se verra alors affecté des émissions liées au transport amont.

En considérant les routes maritimes entre les pays fournisseurs et l'île de Mayotte, des tonnes-km ont été reconstituées.

Dénomination du produit	Pays d'origine	Volume importés (tonnes)	Distance moyenne avec les Seychelles : t1 (km)	Tonnes-Km t1	Trajet Seychelles-Mayotte : t2 (km)	Tonnes-Km t2
Essence	Moyen-Orient/Inde	11 052	3 966	43 829 469	1 446	15 981 192
Gazole	Moyen-Orient/Inde	59 920	3 966	237 627 740	1 446	86 644 320
Pétrole lampant/Carburacteur/Avgas	Moyen-Orient/Inde	7 555	3 966	29 961 241	1 446	10 924 530
TOTAL		78 527		311 418 450		113 550 042

Les consommations énergétiques des tankers transportant les produits ont été calculées à partir des résultats de l'étude ADEME-EXPLICIT sur *l'Évaluation des efficacités énergétiques et environnementales des modes de transport (2002)* ; la consommation moyenne des tankers a été estimée à 278,8 tonnes.km/kep².

Après l'évaluation des consommations des bateaux d'acheminement des hydrocarbures, le facteur d'émission lié au fioul lourd a été appliqué.

Dénomination du produit	Tonnes-km t1	Consommation de fioul lourd : t1 (en tep)	Tonnes-Km t2	Consommation de fioul lourd : t2 (en tep)	FE avec amont fioul lourd (Kg EquC/tep)	Emissions totales (kg EquC)
Essence	43 829 469	157,2	15 981 192	57,3	1 011,48	216 992
Gazole	237 627 740	852,3	86 644 320	310,8	1 011,48	1 176 452
Pétrole lampant/Carburacteur/Avgas	29 961 241	107,5	10 924 530	39,2	1 011,48	148 333
TOTAL	311 418 450	1 117	113 550 042	407		1 541 777

Les émissions totales doivent être réparties en fonction des tonnages importés pour chaque type d'hydrocarbure considéré.

Pour faciliter le renseignement de données aux futurs utilisateurs de la méthode Bilan Carbone®, ces émissions totales ont également été exprimées selon d'autres unités (litres, tep, kWh). Pour cela, les ratios suivants de conversion ont été utilisés :

- Conversion des tonnes en litres :

Dénomination du produit	Kg	Litre
Essence	0,755	1
Gazole	0,845	1
Pétrole lampant/Carburacteur/Avgas	0,8	1

- Conversion des tonnes en tep :

Dénomination du produit	Tonne	tep
Essence	1	1,048
Gazole	1	1
Pétrole lampant/Carburacteur/Avgas	1	1,048

- Conversion des tep en kWh : **1 tep = 11 628 kWh**

² ADEME, Evaluation des efficacités énergétiques et environnementales des modes de transport, 2002

- Conversion des volumes d'hydrocarbures importés exprimés en unités

Dénomination du produit	Tonnes importées	en Litres	en tep	en kWh
Essence	11 052	14 638 411	11 582	134 681 263
Gazole	59 920	70 911 243	59 920	696 749 760
Pétrole lampant/Carburacteur/Avgas	7 555	9 443 750	7 918	92 066 318
TOTAL	78 527	94 993 403	79 420	923 497 341

- Calcul des facteurs d'émission du transport amont des hydrocarbures

Dénomination du produit	Emissions totales (kg EquC)	Importations en tonnes	Importations en litres	Importation en tep	Importations en kWh	FE (kg EquC/tonne)	FE (kg EquC/litre)	FE (kg EquC/tep)	FE (kg EquC/kWh)
Essence	216 992	11 052	14 638 411	11 582	134 681 263	19,6	0,015	18,7	0,0016
Gazole	1 176 452	59 920	70 911 243	59 920	696 749 760	19,6	0,017	19,6	0,0017
Pétrole lampant/Carburacteur/Avgas	148 333	7 555	9 443 750	7 918	92 066 318	19,6	0,016	18,7	0,0016
TOTAL	1 541 777	78 527	94 993 403	79 420	923 497 341				

- Calcul des facteurs d'émission amont des hydrocarbures (fabrication et transports)

Le facteur d'émission avec amont, est constitué des émissions unitaires du transport amont ajouté aux émissions unitaires amont de la méthode initiale.

Kg EquC/tonne	FE amont fabrication	FE transport amont	FE amont final
Essence	147,62	19,6	167,3
Gazole	90,62	19,6	110,3
Pétrole lampant/Carburacteur/Avgas	77,62	19,6	97,3
Kg EquC/kWh	FE amont fabrication	FE transport amont	FE amont final
Essence	0,0121	0,0016	0,0137
Gazole	0,0078	0,0017	0,0095
Pétrole lampant/Carburacteur/Avgas	0,0064	0,0016	0,0080
Kg EquC/tep	FE amont fabrication	FE transport amont	FE amont final
Essence	140,44	18,7	159,2
Gazole	90,32	19,6	109,9
Pétrole lampant/Carburacteur/Avgas	73,84	18,7	92,6
Kg EquC/litre	FE amont fabrication	FE transport amont	FE amont final
Essence	0,111	0,015	0,126
Gazole	0,077	0,017	0,093
Pétrole lampant/Carburacteur/Avgas	0,062	0,016	0,078

- Intégration des facteurs d'émission amont dans le tableur v6

Facteurs d'émission des combustibles fossiles									
Combustible	kg équ. C par tonne		kg équ. C par kWh PCI		kg équ. C par tep PCI		kg équ. C par litre		incertitude
	amont	combustion	amont	combustion	amont	combustion	amont	combustion	
Gazole Mayotte	110	859	0,009	0,074	110	856	0,093	0,726	5%
Carburacteur Mayotte	97	852	0,008	0,070	93	811	0,078	0,682	5%
Essence moteurs terrestres Mayotte	167	876	0,014	0,072	159	833	0,126	0,661	5%

2.2.2 Gaz naturel

Il existe trois sociétés d'importation et de commercialisation de gaz naturel sur l'île de Mayotte :

- SOMAGAZ

Importation d'environ 1 480 tonnes de gaz butane

Pays d'approvisionnement : Maurice (provenance Moyen Orient et Asie du Sud-Est).

Conditionnement : en vrac état liquide sans refroidissement

La consommation énergétique liée à la mise en bouteille sur site de la production annuelle est estimée à 24 710 kWh. Les émissions de GES liées à cette consommation électrique ont été négligées car comptabilisés dans la part fabrication et conditionnement amont des produits gaz naturel dans la méthode Bilan Carbone® v6 et pour les autres sociétés d'importations de gaz.

- GAZ TOTAL

Envoi des bouteilles consignées à Maurice (provenance Moyen Orient et Asie du Sud-Est) pour remplissage et commercialisation sur Mayotte.

Parc de bouteilles standard de 4000 unités de 12,5 kg (tolérance plus ou moins 250g) soit près de 50 tonnes de gaz butane

- GAZ DE MAYOTTE

Importation de gaz conditionnés en bouteilles :

12,5kg Tolérance plus ou moins 250g

39kg Tolérance plus ou moins 250g

Volume total de 150 tonnes de butane/propane importées depuis la Réunion via SIGLOI Réunion et la SRPP (provenance Moyen Orient et Asie du Sud-Est)

Importation de 2 tonnes de gaz de camping en cartouches de 190g

En l'absence de données sur les volumes exacts des ports de provenance du gaz naturel l'hypothèse de transports amont est définie d'après la moyenne des distances des ports de la zone Moyen-Orient/Asie du Sud-Est jusqu'à Maurice.

ZONES D'IMPORTATIONS GAZ NATUREL	
Ports d'approvisionnement	Distance du point d'éclatement Maurice Port Louis (km)
Iran : Bandar Abbas	5 399
Emirats Arabes Unis : Jebel Ali	5 525
Afrique du Sud : Durban	2 872
Australie : Darwin	7 851
Malaisie : Singapour	6 156
Indonésie : Medan	5 543
Distance moyenne	5 558

En l'absence de données sur les volumes exacts des ports de provenance du gaz naturel l'hypothèse de transports amont est définie d'après la moyenne des distances des ports de la zone Moyen-Orient/Asie du Sud-Est jusqu'à la Réunion.

ZONES D'IMPORTATIONS GAZ NATUREL	
Ports d'approvisionnement	Distance du point d'éclatement Réunion Pointe des Galets (km)
Iran : Bandar Abbas	5 502
Emirats Arabes Unis : Jebel Ali	5 628
Afrique du Sud : Durban	2 628
Australie : Darwin	8 054
Malaisie : Singapour	6 389
Indonésie : Medan	5 776
Distance moyenne	5 663

Les ports d'éclatements de Maurice et de la Réunion ne sont qu'une étape, le fret maritime d'approvisionnement est également comptabilisé jusqu'à l'île de Mayotte.

CHEMINEMENT D'IMPORTATIONS GAZ NATUREL	
Port d'éclatement	Distance du port de livraison Dzaoudzi (km)
Maurice : Port Louis	1 700
Réunion : Pointe des Galets	1 622

En considérant les routes maritimes entre les pays fournisseurs et l'île de Mayotte, des tonnes-km ont été reconstituées.

Importateur Gaz Naturel	Pays d'origine	Volume importés (tonnes)	Distance moyenne avec les points d'éclatement : t1 (km)	Tonnes-Km (jusqu'au point d'éclatement : t1)	Trajet Ports d'éclatements-Mayotte : t2 (km)	Tonnes-Km (du point d'éclatement jusqu'à Mayotte t2)
GNL SOMAGAZ	Maurice	1 480	5 558	8 225 347	1 700	2 516 000
GNL TOTAL	Maurice	50	5 558	277 883	1 700	85 000
GNL GAZ DE MAYOTTE	Réunion	152	5 663	860 751	1 622	246 544
TOTAL		1 682		9 363 981		2 847 544

Les consommations énergétiques des tankers transportant les produits notamment du trajet t1 ont été calculées à partir des résultats de l'étude ADEME-EXPLICIT sur *l'Évaluation des efficacités énergétiques et environnementales des modes de transport* (2002) ; la consommation moyenne des tankers a été estimée à 278,8 tonnes.km/kep³.

L'acheminement t2 du GNL SOMAGAZ étant également importé en vrac, l'indice de performance des tankers de 278,8 tonnes.km/kep³ a été appliqué.

Le transport en bouteilles t2 du GNL TOTAL et GNL GAZ DE MAYOTTE est réalisé en porte-conteneurs

L'hypothèse retenue est un poids volumique du gaz est de 600 bouteilles soit 7 500 tonnes par evp (36,6m³) soit 0,205t/m³. Selon les valeurs de consommation de la méthode Bilan Carbone v6, la consommation de fioul correspond à 124,1 tonnes-km/l pour un porte-conteneurs de 500 evp⁴ soit 118,14 tonnes.km/kep (1 litre de fioul correspondant à 0,952 kep)

Gaz Naturel	Tonnes-Km (jusqu'au point d'éclatement : t1)	Consommation de fioul lourd: t1 (en tep)	Tonnes-Km (du point d'éclatement jusqu'à Mayotte: t2)	Consommation de fioul lourd: t2 (en tep)
GNLSOMAGAZ	8 225 347	29,5	2 516 000	9,0
GNL TOTAL	277 883	1,0	85 000	0,7
GNL GAZ DE MAYOTTE	860 751	3,1	246 544	2,1
GNL Mayotte	9 363 981	33,6	2 847 544	11,8

³ ADEME, Evaluation des efficacités énergétiques et environnementales des modes de transport, 2002

⁴ Etant donné les tirants d'eau des ports de Dzaoudzi et de Longoni, la grande majorité des porte-conteneurs possède une capacité équivalente à 500 EVP, seuls quelques porte-conteneurs d'équivalence 1000 et 1500 EVP assurent parfois l'acheminement de marchandises.



Bilan Carbone® Entreprises et Collectivités



Après l'évaluation des consommations des bateaux d'acheminement du gaz naturel, le facteur d'émission lié au fioul lourd a été appliqué.

Gaz Naturel	Consommation de fioul lourd: t1 (en tep)	Consommation de fioul lourd: t2 (en tep)	FE avec amont fioul lourd (Kg EquC/tep)	Emissions totales (kg EquC)
GNL SOMAGAZ	29,5	9,0	1 011,48	38 969
GNL TOTAL	1,0	0,7	1 011,48	1 736
GNL GAZ DE MAYOTTE	3,1	2,1	1 011,48	5 234
GNL Mayotte	33,6	11,8	1 011,48	45 939

Pour faciliter le renseignement de données aux futurs utilisateurs de la méthode Bilan Carbone®, ces émissions totales ont également été exprimées selon d'autres unités (litres, tep, kWh). Pour cela, les ratios suivants de conversion ont été utilisés :

- Conversion des tonnes en litres :

Dénomination du produit	Kg	Litre
GNL Mayotte	0,52	1

- Conversion des tonnes en tep :

Dénomination du produit	Tonne	tep
GNL Mayotte	1	1,0957

- Conversion des tep en kWh : **1 tep = 11 628 kWh**
- Conversion des volumes d'hydrocarbures importés exprimés en unités

Dénomination du produit	Tonnes importées	en Litres	en tep	en kWh
GNL Mayotte	1 682	3 234 615	1 843	21 430 416

- Calcul des facteurs d'émission du transport amont du gaz naturel

Dénomination du produit	Emissions totales (kg EquC)	Importations en tonnes	Importations en litres	Importation en tep	Importations en kWh	FE (kg EquC/tonne)	FE (kg EquC/litre)	FE (kg EquC/tep)	FE (kg EquC/kWh)
GNL Mayotte	45 939	1 682	3 234 615	1 843	21 430 416	27,3	0,014	24,9	0,0021

- Calcul des facteurs d'émission amont du gaz naturel (fabrication et transports)

Le facteur d'émission avec amont, est constitué des émissions unitaires du transport amont ajouté aux émissions unitaires amont de la méthode initiale.

Kg EquC/tonne	FE amont fabrication	FE transport amont	FE amont final
GNL Mayotte	100,97	27,3	128,3
Kg EquC/kWh	FE amont fabrication	FE transport amont	FE amont final
GNL Mayotte	0,0073	0,0021	0,0095
Kg EquC/tep	FE amont fabrication	FE transport amont	FE amont final
GNL Mayotte	85,21	24,9	110,1
Kg EquC/litre	FE amont fabrication	FE transport amont	FE amont final
GNL Mayotte	0,007	0,014	0,021

- Intégration des facteurs d'émission amont dans le tableur v6

Facteurs d'émission des combustibles fossiles									
Combustible	kg équ. C par tonne		kg équ. C par kWh PCI		kg équ. C par tep PCI		kg équ. C par litre		incertitude
	amont	combustion	amont	combustion	amont	combustion	amont	combustion	
Gaz naturel Mayotte	128	803	0,009	0,063	110	731	0,021	0,432	10%

2.3 Emission liées à la combustion des produits issus de la biomasse

2.3.1 Utilisation locale de bois

Le contenu intrinsèque des combustibles solides en carbone est une donnée fixe. Par conséquent, l'ensemble des facteurs d'émission sans amont de la version initiale du Bilan Carbone® v6 sont conservés.

Cependant, le facteur d'émission du bois n'apparaît pas parmi la base de données de la méthode, il est en effet considéré selon les hypothèses initiales comme neutre grâce à l'absorption de CO₂ lors de la croissance végétale.

En effet, la combustion de la biomasse s'inscrit dans le cycle naturel du carbone : le carbone présent dans l'atmosphère est capté par la biomasse végétale par photosynthèse, puis est rejeté dans l'atmosphère par décomposition ou combustion.

Malgré l'utilisation importante de ce combustible à Mayotte, notamment pour les besoins de cuisson et de l'industrie sur l'île (20 000 tonnes annuelles⁵), les émissions de GES engendrées par la combustion du bois ne seront pas considérées.

L'impact de l'utilisation du bois issus des forêts Mahoraise pourrait être équilibré en termes de GES à condition que la ressource soit gérée durablement et donc que l'équivalent de séquestration de carbone par la biomasse soit équivalent aux rejets issus de la combustion de ces produits.

La consommation locale de bois est supposée supérieure au potentiel de production de biomasse, on assiste théoriquement à une baisse du potentiel de séquestration du territoire. Cependant, aucun élément chiffré concernant l'évolution du taux de couverture végétale du territoire n'a pu être collecté en vue de modéliser dans le tableur Bilan Carbone® cette perte du potentiel de séquestration en termes de GES

2.3.2 Utilisation du charbon de bois

Pour la cuisson des aliments, le charbon de bois est également utilisé sur l'île de Mayotte. Sa consommation annuelle représente 3 tonnes dont 1 tonne produite localement.

Le charbon de bois est issu de la carbonisation du bois et donc de la biomasse. Son bilan d'émission de GES est équilibré si on considère que les forêts d'où provient le bois utilisé sont gérées durablement. A défaut d'information sur les modes de gestions sylvicoles de Mayotte et des pays exportateurs de charbon, l'hypothèse initiale de la méthode Bilan Carbone® a été conservée, soit un impact négligeable des émissions de GES liées à la combustion du charbon de bois.

⁵ Bilan Energétique 2007 Ile de Mayotte, Observatoire Mahorais de l'Énergie

2.4 Amont des combustibles issus de la biomasse

De part le type d'utilisation et la proximité de la ressource en bois il ne peut être ajouté un facteur d'émission quand à la transformation et au transport du bois utilisé en combustible.

Les importations de charbon de bois représentent uniquement 2 tonnes annuelles. Leur provenance est inconnue mais il existe des sources probables de production à proximité de l'île de Mayotte : Madagascar, Mozambique et Afrique du Sud.

De plus le mode de carbonisation : meule, four, pyrolyse ne permet pas d'attribuer un éventuel facteur d'émission additionnel. Il est considéré que les émissions de la phase amont du charbon de bois : transformation et transport sont négligées.

Facteurs d'émission des combustibles d'origine organique								
Combustible	kg équ. C par tonne		kg équ. C par kWh PCI		kg équ. C par tep PCI		incertitude	
	amont	combustion	amont	combustion	amont	combustion		
Bois Mayotte	0	0					30%	
Charbon de bois Mayotte	0	0					30%	

3 MIX ELECTRIQUE

De part son insularité, l'île de Mayotte possède son propre réseau d'approvisionnement et surtout de production électrique de manière à être autonome quant à ses besoins énergétiques. Le contenu carbone du kWh d'électricité consommé est donc spécifique aux modes de production mis en œuvre et leurs indices de performance.

3.1 Contenu Carbone de l'électricité

Les sources d'énergie primaires utilisées pour la production d'électricité sur l'île de Mayotte sont le gazole et les huiles minérales usagées qui sont valorisées au sein de Turbines A Combustion.

Les consommations de combustibles ont été fournies par EDM⁶ et les facteurs d'émissions suivants ont été appliqués :

- Facteur d'émission Amont du gazole d'après les circuits d'approvisionnement spécifiques à l'île de Mayotte définis dans cette étude.
- Facteur d'émission de la Combustion du gazole issu de la méthode Bilan Carbone® v6
- Facteur d'émission Amont des huiles minérales usagées issu de la méthode Bilan Carbone® v6⁷
- Facteur d'émission de la Combustion des huiles minérales usagées d'après l'Annexe : *Liste des Coefficients*⁸ et selon l'hypothèse d'un PCI d'huiles usagées de 17 000 Mj/Kg

Les émissions calculées à partir des tonnages d'intrants et des facteurs d'émissions des combustibles pour la Réunion sont présentées ci-dessous.

Intrants de production électrique et émissions associées				
Source d'Énergie Primaire	Consommation 2008 (en tonnes)	Facteur d'émission Amont (kg EquC/T)	Facteur d'émission Combustion(kg EquC/T)	Emissions totales (kg EquC)
Gazole	47 178	110,3	859,1	45 731 901
Huiles minérales usagées	252	77,6	338,5	104 850
Total				45 836 751

Le facteur d'émission d'un kWh électrique a été construit sur la base des émissions liées à la combustion des intrants, et rapportée à la production totale d'électricité de l'année 2008.

Au cours de l'année 2008, plusieurs installations de centrales photovoltaïques ont été raccordées au réseau de distribution d'électricité d'EDM. Ces productions électriques ont été comptabilisées de manière graduelle en fonction de leur date de raccordement. A la fin de l'année, l'île comptait huit installations photovoltaïques équivalentes à une puissance installée globale de 538 kWc.

⁶ EDM - RAPPORT ANNUEL 2008

⁷ Cela revient à approximer que les circuits de collecte et de traitement sont identiques en métropole et sur l'île de Mayotte. Dans les faits, les circuits de collecte sont probablement plus courts, et donc moins émissifs, à Mayotte mais ce gain est dégradé par la performance des outils de collecte et de traitement probablement plus faible sur l'île.

⁸ MEDD, questionnaire de déclaration annuelle des émissions polluantes 2005 des installations classées soumises à autorisation

En vue de déterminer le facteur d'émission, les données de production nette d'électricité sur l'île de Mayotte en 2008 ont été utilisées⁹.

Production électrique	
Unité de production	Production 2008 (en MWh)
Centrale des Badamiers	168 798
Centrale de Kawéni	29 798
Centrale de Longoni	18 969
Solaire Photovoltaïque	229
Production totale	217 793

Le contenu carbone de l'électricité sur l'île de Mayotte est ainsi défini par le rapport entre la production annuelle et les émissions totales des sources primaires d'énergie. Les émissions de GES liées à la production électrique issue des panneaux photovoltaïques lors notamment de la phase de fabrication amont des cellules de silicium (principalement consommations énergétiques) n'ont pas été prises en compte dans cette étude.

La première raison étant la faible importance des puissances des installations installées et leurs faibles productibles au cours de l'année 2008 (raccordements échelonnés dans l'année).

La seconde raison étant le manque de connaissances sur l'origine de fabrication des panneaux installés dans les différentes fermes solaires (les émissions de GES engendrées par la fabrication de cellules photovoltaïques sont très fortement dépendantes de la nature du bouquet des modes de production électriques et de leurs facteurs d'émission par kWh produit).

Facteur d'émission de l'électricité à Mayotte	
Production totale (MWh)	217 793
Emissions totales (T EquC)	45 837
Contenu carbone de l'électricité (Kg EquC/kWh)	0,210

Les calculs nous donnent un contenu carbone à Mayotte de **0,210 Kg EquC/kWh**.

Electricité de réseau par pays		
Pays de consommation de l'électricité	kg équ. C par kWh	incertitude
Mayotte	0,210	15%

3.2 Pertes électriques

Les pertes électriques sont définies par l'écart entre la production d'électricité annuelle et l'ensemble des consommations des clients d'EDM.

Pour définir ces pertes principalement dues au réseau de distribution, il a été pris en compte l'ensemble des consommations finales en électricités des clients EDM pour l'année 2008⁸.

CONSOMMATION D'ELECTRICITE 2008			
Consommateurs finaux	Nombre de clients	MWh	
Administrations	831	19 016	
Éclairage public	173	3 149	
Industriels	203	35 107	
Particuliers & Professionnels	32 389	133 265	
Total	33 596	190 536	

⁹ EDM - RAPPORT ANNUEL 2008

Le taux de pertes étant défini par le pourcentage représentant l'écart entre l'électricité produite et l'électricité consommée.

PERTES D'ELECTRICITE 2008	
Pertes totales (MWh)	27 257
Pourcentage de l'électricité produite	12,52%

Le taux de pertes en ligne pour l'île de Mayotte représente 12,52% de l'électricité produite.

Taux de pertes en ligne moyen		incertitude
Basse tension Mayotte	12,5%	10%

3.3 Consommations électriques, producteur nommément désigné

Concernant les acteurs de la production électrique sur le territoire de Mayotte, on retrouve principalement Electricité De Mayotte qui assure quasi exclusivement la production électrique (99,89%) et des opérateurs photovoltaïques dont les installations ont seulement été raccordées au cours de l'année 2008.

Electricité De Mayotte est le seul distributeur d'électricité à Mayotte, les productions issues des énergies renouvelables sont rachetées selon le tarif d'achat définit pour l'île et selon les technologies employées.

Electricité De Mayotte étant le seul distributeur d'électricité, une approche différenciée par fournisseurs ne peut être mise en œuvre.

3.4 EDM producteur mensualisé

De part la typologie d'intrants et les modes de productions électriques utilisés à Mayotte, il n'existe pas de différenciation quant au contenu carbone de l'électricité distribuée par EDM suivant les différentes époques de l'année.

En effet, l'électricité est produite en continu à partir de la combustion de gazole et d'huiles minérales usagées, ainsi que des productions journalières issues des centrales photovoltaïques. Il n'existe pas d'autres formes de production d'électricité moins émissives ou d'appoint qui soient susceptibles d'assurer durant certains mois de l'année ou lors de l'optimum annuel.

Exemple de variations sur la teneur carbone du kWh électrique pertinentes dans le cadre d'une démarche Bilan Carbone® :

- Valorisation de la bagasse pour palier l'utilisation de charbon lors de la période cannière dans certains DOM.
- Mise en route des Turbines A Combustion (TAC) en appoint de production pour la période hivernale en métropole.

4 CONSOMMATIONS SURFACIQUES

D'après les études existantes en termes de MDE des bâtiments usuels à Mayotte (équipements électriques, performance des matériaux de construction, principes de mise en œuvre et usages), certaines consommations surfaciques ont pu être établies d'après des mesures sur sites pilotes.

4.1 Les bâtiments tertiaires

Les consommations unitaires des bâtiments tertiaires connus de Mayotte par branches, tous usages confondus¹⁰.

CONSOMMATIONS ELECTRIQUES DES ACTIVITES TERTIAIRES	
Activités	kWh/m ² .an
Bureaux	275
Enseignement	23
Hôtellerie	232
<i>Moyenne toutes branches</i>	<i>177</i>

Les consommations unitaires par branche pour l'usage d'électricité sont détaillées par postes d'utilisation⁹.

CONSOMMATIONS ELECTRIQUES DES ACTIVITES TERTIAIRES PAR USAGES							
Activités	Eclairage kWh/m ² .an	Climatisation & Conditionnement d'air kWh/m ² .an	Electroménager kWh/m ² .an	ECS kWh/m ² .an	Matériel électrique kWh/m ² .an	Force motrice kWh/m ² .an	TOTAL kWh/m ² .an
Bureaux	26	90	20	0	120	19	275
Enseignement	6	5	5	0	7	0	23
Hôtellerie	30	47	60	55	19	21	232
<i>Moyenne toutes branches</i>	<i>21</i>	<i>47</i>	<i>28</i>	<i>18</i>	<i>49</i>	<i>13</i>	<i>177</i>

Consommations unitaires par branche pour l'usage d'électricité hors-climatisation⁹

CONSOMMATIONS ELECTRIQUES DES ACTIVITES TERTIAIRES PAR USAGES HORS CLIMATISATION & CONDITIONNEMENT D'AIR						
Activités	Eclairage kWh/m ² .an	Electroménager kWh/m ² .an	ECS kWh/m ² .an	Matériel électrique kWh/m ² .an	Force motrice kWh/m ² .an	TOTAL kWh/m ² .an
Bureaux	26	20	0	120	19	185
Enseignement	6	5	0	7	0	18
Hôtellerie	30	60	55	19	21	185
<i>Moyenne toutes branches</i>	<i>21</i>	<i>28</i>	<i>18</i>	<i>49</i>	<i>13</i>	<i>129</i>

Consommations unitaires par branche pour l'usage d'électricité spécifique (hors climatisation et ECS)⁹

CONSOMMATIONS ELECTRIQUES DES ACTIVITES TERTIAIRES PAR USAGES HORS CLIMATISATION & CONDITIONNEMENT D'AIR et ECS					
Activités	Eclairage kWh/m ² .an	Electroménager kWh/m ² .an	Matériel électrique kWh/m ² .an	Force motrice kWh/m ² .an	TOTAL kWh/m ² .an
Bureaux	26	20	120	19	185
Enseignement	6	5	7	0	18
Hôtellerie	30	60	19	21	130
<i>Moyenne toutes branches</i>	<i>21</i>	<i>28</i>	<i>49</i>	<i>13</i>	<i>111</i>

¹⁰ Etude sur la maîtrise de l'énergie dans l'habitat social, les bâtiments publics, les équipements publics et sportifs à Mayotte, 2006.

Les données collectées ne sont pas suffisantes pour définir les niveaux de consommations électriques des autres secteurs tertiaires à savoir : les commerces et établissements de santé.

Les consommations des branches connues sont établies sur des mesures de sites pilotes suffisamment représentatives pour être considérées comme des valeurs moyennes.

Consos moyennes par branche en France	Spécifique seul kWh/m ² .an	tous usages kWh/m ² .an	incertitude
Activité			
Bureaux Mayotte	185	275	30%
Enseignement Mayotte	18	23	30%
Hôtels Mayotte	130	232	30%
Moyenne toutes branches Mayotte	111	177	30%

4.2 Les logements

De part la typologie des modes d'habitation et des études existantes, il a été défini deux catégories de logements en vue de définir leurs consommations électriques surfaciques : logements sociaux et logements standing.

Les logements sociaux représentent la grande majorité de la structure immobilière avec environ 70% des structures de résidence.

Les catégories de logements s'échelonnent du T1 au T5 dont la plupart d'entre-eux sont inférieurs au T4 (80%) et comptent de 1 à 3 pièces, la moyenne de surface habitable de 35m².

4.2.1 L'eau Chaude Sanitaire

La quasi majorité des logements sociaux de Mayotte ne sont pas munis de système de chauffage de l'eau sanitaire.

Cependant, il a été estimé que le gain de consommation électrique pour la production d'eau chaude sanitaire pour un foyer moyen à Mayotte entre chauffe-eau électrique et solaire thermique était de **1 652 kWh/an**¹¹.

ECS électrique pour les logements	kWh/an en moyenne	incertitude
Logements sociaux Mayotte	0	30%
Logements standing Mayotte	1 652	30%

4.2.2 Les autres usages

Selon la même étude, il a pu être déterminé les consommations principales des autres usages lors de mesures au sein de logements pilotes, notamment pour les logements sociaux qui représentent la grande majorité du parc résidentiel.

Les consommations des logements sociaux connues sont établies sur des mesures de sites pilotes suffisamment représentatives pour être considérées comme des valeurs moyennes.

CONSOMMATIONS ELECTRIQUES DES LOGEMENTS SOCIAUX PAR EQUIPEMENTS							
Typologie de Logement	Eclairage kWh/m ² .an	TV kWh/m ² .an	Magnétoscope/DVD kWh/m ² .an	Réfrigérateur kWh/m ² .an	Congélateur kWh/m ² .an	ECS kWh/m ² .an	TOTAL kWh/m ² .an
T1	4,8	7,2	1,2	19,2	13,2	0,0	45,6
T2	4,8	4,8	1,2	15,7	9,6	0,0	36,1
T3	3,6	3,9	1,0	10,2	7,2	0,0	25,9
T4	3,6	3,6	0,9	8,4	6,0	0,0	22,5
T5	3,6	2,4	0,9	7,2	4,8	0,0	18,9
Moyenne Logement Social	4,1	4,4	1,0	12,1	8,2	0,0	29,8

¹¹ Etude sur la maîtrise de l'énergie dans l'habitat social, les bâtiments publics, les équipements publics et sportifs à Mayotte, 2006.

Ces données pourraient permettre de définir une consommation électrique moyenne des logements sociaux équivalente à 1 043 kWh par logement et par an.

De telles données n'ont pas pu être récoltées de manière exhaustive pour les logements de standing, des informations complémentaires seraient nécessaires pour prendre en compte l'ensemble des usages.

Cependant, les consommations des logements de standing connues sont établies sur des mesures de sites pilotes mais ne sont pas suffisamment représentatives pour être considérées comme des valeurs moyennes. En effet, elles sont incomplètes car bon nombre des usages sont manquants.

CONSOMMATIONS ELECTRIQUES DES LOGEMENTS STANDING PAR EQUIPEMENTS									
Typologie de Logement	Eclairage kWh/m ² .an	TV kWh/m ² .an	Magnétoscope/DVD kWh/m ² .an	Réfrigérateur kWh/m ² .an	Congélateur kWh/m ² .an	Lave linge kWh/m ² .an	ECS kWh/m ² .an	Climatisation kWh/m ² .an	Autres Usages...
T1	4,8	7,2	1,2	19,2	13,2	7,1	NC	NC	NC
T2	4,8	4,8	1,2	15,7	9,6	5,3	NC	NC	NC
T3	3,6	3,9	1,0	10,2	7,2	4,0	NC	NC	NC
T4	3,6	3,6	0,9	8,4	6,0	3,3	NC	NC	NC
T5	3,6	2,4	0,9	7,2	4,8	2,7	NC	NC	NC
Moyenne Logement Standing	4,1	4,4	1,0	12,1	8,2	4,5			

Les données récoltées sur les consommations spécifiques des logements de standing sont trop incertaines pour être ajoutées directement dans le tableur Bilan Carbone®. En vue d'établir un ratio moyen de consommation électrique annuelle pour les usages des logements de standing, il a été décidé de se baser sur les informations de données moyennes établies par l'INSEE de Mayotte soit 1 716 kWh par logement et par an.

D'une manière générale, en vue de tenir compte des imprécisions quant aux sources et modes de calcul pour la définition des consommations moyennes des logements, une l'incertitude de 50% a été appliquée à ces données.

Consommations annuelles moyennes par logement	kWh/an en moyenne	incertitude
	Logements sociaux Mayotte	1 043
Logements standing Mayotte	1 716	50%

5 AGRICULTURE ET PECHE

5.1 Les Cultures

La Chambre d'Agriculture de la Pêche et de l'Aquaculture de Mayotte (CAPAM) dénombre au total 230 adhérents officiels (agriculteurs, éleveurs, pêcheurs et activités aquacoles).

Il n'existe pas réellement de regroupement d'agriculteurs en coopérative pour mutualiser les moyens et les investissements, de ce fait, on ne dénombre pour l'heure aucun tracteur agricole sur l'île. Ce phénomène étant principalement justifié par le mitage des surfaces cultivées, le relief important et la faible étendue des parcelles. Ainsi aucune production agricole de l'île n'est réalisée par culture mécanisée.

Parmi les surfaces cultivées sur l'île de Mayotte, on décompte les productions suivantes :

5.1.1 La Banane :

La culture de bananes est très morcelée et éparse sur l'île. Il n'existe pas de grandes surfaces d'exploitation dédiées à cette culture seulement des parcelles de très faibles superficies.

Un recensement par géoréférencement des parcelles utilisées pour cette culture a été entrepris sans pouvoir déterminer de manière fiable la surface totale des terres cultivées. L'autoproduction autour des habitations représente une part importante du volume total produit. La production de bananes à Mayotte est une activité vivrière, aucun produit n'est exporté, l'ensemble des fruits sont consommés de manière locale.

A priori sauf peut être quelques particuliers, aucuns intrants (engrais azotés, arrosage automatique, mécanisation) ne sont nécessaires à la culture de la banane à Mayotte. De ce fait, aucun facteur d'émission n'est applicable à la production de cette denrée alimentaire qui constitue un composant important du régime alimentaire local. Les distributeurs de Mayotte importent également des bananes pour un volume annuel de 65 tonnes¹² et pour lesquelles aucun facteur d'émission n'a pu être appliqué étant donné la méconnaissance de la représentativité de cette part d'importations sur le volume total consommé.

5.1.2 Le Manioc

La culture du manioc est très morcelée et éparse sur l'île. Il n'existe pas de grandes surfaces d'exploitation dédiées à cette culture seulement des parcelles de faibles superficies.

Un recensement par géoréférencement des parcelles utilisées pour cette culture a été entrepris sans pouvoir déterminer de manière fiable la surface totale des terres cultivées. La production de manioc à Mayotte est une activité vivrière, aucun produit n'est exporté, l'ensemble des racines et brèdes sont consommées de manière locale.

A priori sauf peut être quelques cultivateurs et pour des volumes très faibles, aucuns intrants (engrais azotés, arrosage automatique, mécanisation) ne sont nécessaires à la culture du manioc à Mayotte. De ce fait, aucun facteur d'émission n'est applicable à la production de cette denrée alimentaire qui constitue un composant important du régime alimentaire local. Les distributeurs de Mayotte importent également du manioc pour un volume annuel de 204 tonnes¹¹ et pour lequel aucun facteur d'émission n'a pu être

¹² Code douanier 2008



Bilan Carbone® Entreprises et Collectivités



appliqué étant donné la méconnaissance de la représentativité de cette part
d'importations sur le volume total consommé.

5.1.3 L'Ylang-ylang

La culture de l'ylang-ylang, arbre caractéristique de l'île fournissant des fleurs aromatiques principalement utilisées en huiles essentielles et en parfumerie est une activité ancienne en phase de déclin. Les surfaces cultivées restent encore importantes 200 ha (sur 37 400 ha de superficie de l'île) mais l'activité est vieillissante et la demande a fortement baissée sans compter les effets générés par la crise.

La production annuelle d'ylang-ylang représente en 2008 un volume global de 8 tonnes. L'ylang-ylang ne nécessite pas d'intrants quand à sa culture : pas d'utilisation d'engrais azotés, absence de mécanisation : les plantations fournissent des récoltes pluriannuelles et les apports en eau sont fournis par la pluviométrie.

Durant la saison, la récolte des fleurs s'effectue à la main par une main d'œuvre principalement composée de personnes âgées. La distillation des fleurs d'ylang-ylang en vue d'obtenir de l'huile essentielle est opérée à l'aide d'alambics alimentés par du bois local.

En conséquence, la valeur d'émission de la production d'huile essentielle d'ylang-ylang est négligeable en termes de gaz à effet de serre.

Pour la vente d'huile essentielle d'ylang-ylang, il existe divers canaux de distribution : ventes individuelles aux touristes de passage sur l'île, présentation de produits par les acteurs de l'île dans différents salons de l'océan indien, de métropole et l'envoi par conteneur pour certains clients privé professionnels dans le secteur des cosmétiques.

5.1.4 La Vanille

La culture de la vanille, orchidée caractéristique de l'île fournissant des gousses aromatiques principalement utilisées en cuisine, en extraits et en parfumerie est une activité en léger déclin. Les surfaces cultivées représentent 30 ha mais l'activité est fortement concurrencée par les exploitations de Madagascar face une demande relativement stable.

La production annuelle de vanille représente en 2008 un volume global de 2 tonnes. La vanille ne nécessite pas d'intrants quand à sa culture : pas d'utilisation d'engrais azotés, absence de mécanisation : les plantations fournissent des récoltes pluriannuelles et les apports en eau sont fournis par la pluviométrie.

La pollinisation des fleurs et la récolte des gousses s'effectuent à la main.

En conséquence, la valeur d'émission de la production de vanille est négligeable en termes de gaz à effet de serre.

Pour la vente de vanille, il existe divers canaux de distribution : ventes individuelles aux touristes de passage sur l'île, présentation de produits par les acteurs de l'île dans différents salons de l'océan indien, de métropole et l'envoi par conteneur pour certains clients privé professionnels dans les secteurs de la restauration et des cosmétiques.

5.1.5 Le Maraîchage

Le maraîchage représente en totalité sur l'île de Mayotte une superficie d'exploitation équivalente à 80 ha dont 6000 à 6500 m² dédiés à la culture hors-sol de tomates et de rosiers.

Parmi les tonnages de production recensés on compte :

- Fruits : 3 000 tonnes¹³ dont la production d'oranges sur certains îlots et des ananas sur environ 4 ha en culture dispersée sur l'île.
- Légumes : 228 011 tonnes dont principalement des tomates.

Les consommations annuelles de l'île de Mayotte en engrais représentent près de 80 tonnes. Parmi les typologies d'engrais utilisés on trouve principalement de l'azote sous forme d'urée (46%) et de l'ammoniac (20%).

Le principal usage de ces engrais proviendrait des activités de maraîchages.

Cependant étant donné le manque de précision quant aux activités de maraîchages sur l'île (typologie de cultures et usages d'engrais) et l'incohérence des apports en azote par rapport aux surfaces considérés

- 80 tonnes d'engrais à 46% composés d'azote pour 80 hectares soit au près de **460 kg/hectare**.

Ce volume de consommation est beaucoup trop important pour être pertinent, en conséquence, il est pour l'heure impossible d'affecter un coefficient d'utilisation de produits azotés par nature de cultures maraîchères.

De plus, les facteurs de volatilisation de l'azote épandu pour les cultures sont dépendants des conditions climatiques locales et n'ont pas été évaluées par les instituts agronomiques pour les conditions de l'île de Mayotte (non disponible dans la majorité des Départements et Territoires d'Outre-Mer).

En conséquence, il n'a pas été possible de définir une valeur d'émission de gaz à effet générés par les cultures maraîchères de Mayotte.

¹³ D'après les données disponibles dans les points de ventes officiels sur les marchés, commerces et grandes surfaces.

5.2 Les Elevages

Selon les sources de la CAPAM, les cheptels recensés parmi les éleveurs mahorais adhérents représentent :

- Caprins : 15 à 20 000 chèvres
- Volailles : 4 000 poules pondeuses
- Bovins : 14 580 bovidés identifiés (il est estimé un cheptel de 23 000 têtes de bétail pour l'ensemble de l'île en comptant les élevages des particuliers et notamment les zébus). Parmi les bovidés identifiés, on trouve 7 à 8 000 vaches destinées à la production laitière)

Les cheptels de caprins et bovidés s'alimentent principalement dans les pâturages de l'île, sur les bords des routes et des sentiers.

Pour compléter les besoins en alimentation animale sont importés:

- 12 000 tonnes de produits d'alimentation pour les bovins.
- 2 500 tonnes de produits d'alimentation pour les volailles.

L'importation de ces produits d'alimentation animale est diverse :

- Pour le soja : l'Inde
- Pour le maïs : la France
- Pour les mix alimentaires : la Réunion

La composition exacte des produits d'alimentation est incomplète tout comme la répartition des volumes de matières utilisées.

D'une manière générale, les mix alimentaires ne sont pas produits à la Réunion et proviennent globalement de métropole (port de départ Marseille). L'hypothèse d'intégration du soja dans l'alimentation des bovins et des volailles et de 20% du volume total.

En conséquence, nous pouvons définir les consommations de fioul pour l'acheminement des denrées animales. L'hypothèse retenue est un transport en vrac au sein de vraquiers de capacité maximale de 20 000 tonnes. Ainsi la base des consommations de fioul pour le transport de ces marchandises a été évalué d'après la moyenne des performances des vraquiers Handysize issus de la méthode Bilan carbone® v6.

IMPORTATIONS ALIMENTATION ANIMALE 2008				
Nature du Produit	Origine	Distances (km)	Tonnes-Km	Consommation fioul fret maritime (moyenne handysize : 20 000 t max): en t
Soja (20% soit 2 900 tonnes)	Inde (Mumbai)	5 773	16 741 700	40,8
Maïs + Mix (80% soit 11 600 tonnes)	France (Marseille)	9 593	111 278 800	271,2
Total			128 020 500	312,0

D'après les données d'exploitation fournies par les éleveurs adhérents de la CAPAM, une part de consommation de fioul lié au fret maritime des produits d'alimentation animale a été attribuée à chaque animal en fonction de son espèce et de sa base d'alimentation.

IMPORTATIONS ALIMENTATION ANIMALE 2008				
Typologie d'élevages	Cheptel	Alimentation (tonnes)	Consommation de fioul lié au fret par base alimentaire (en t)	Consommation de fioul lié au fret par animal et par an (en kg)
Volailles : poules pondeuses	4 000	2 500	53,8	13,4
Bovins : vaches laitières	7 500	6 173	132,8	17,7
Bovins : bœufs	7 080	5 827	125,4	17,7
Total	18 580	14 500	312,0	

- Densité du fioul lourd à 15°C : **0,88**

Les consommations de fioul lourd additionnelles liées à l'affrètement maritime de l'alimentation animale ont été additionnées aux standards utilisés dans la méthode Bilan carbone® v6.

Emissions par animal et par an	CH4 digestion kg animal.an	CH4 déjections kg animal.an	N2O animal.an	litres fioul animal.an	incertitude
Vaches laitières Mayotte	120	22	3,32	76,6	50%
Bœuf Mayotte	53	22	1,12	59,6	50%
Poules pondeuses Mayotte	0	1	0,01	11,8	50%

5.3 La Pêche

D'après un recensement datant de 2003, on dénombre près de 3000 pêcheurs officiels sur l'île de Mayotte ayant ainsi une activité déclarée.

Les pêcheurs utilisant des bateaux à moteurs sont regroupés dans la coopérative COPEMAY qui distribuait jusqu'au début de l'année 2009 les tickets de carburants détaxés.

Depuis 2009, les pêcheurs possèdent une carte professionnelle à travers laquelle ils peuvent réaliser leur plein dans les stations portuaires gérées par la société TOTAL.

Parallèlement à la pêche motorisée, une importante activité de pêche vivrière assure l'apport alimentaire des familles Mahoraises. Cette activité historique et culturelle sur Mayotte n'engendre pas d'émission de gaz à effet du fait de l'utilisation de modes de pêches doux : pêche à pieds et pêche en pirogues à rames.

ACTIVITES DE PECHEES 2008					
Embarcations	Nombre	Techniques de Pêche	Nombre de sortie/Embarcation/an	Capture/embarcation en tonnes	Total Captures/an en tonnes
Pirogues à rames	Environ 1000	Multiples	?	?	?
Pirogues motorisés	60	Palangrotte	36	0,72	43
Barques améliorées*	30	Palangrotte	27	7	210
Barques Yamaha	250	Palangrotte	108	5	1 250
Barques Yamaha	40	Traîne	108	7,5	300
Barques Yamaha	20	Filet	180	14	280
Palangriers	2	Long Line	36	25	50
Mak2	2	Canne	108	6,4	13
Thoniers Seneurs**	60	Senne	108	100	6 000
Total	1464		711	166	8 146

* Marques Hauchard, Monyawe

** 3 uniquement immatriculés à Dzaoudzi, 30 bâtiments appartenant à la flotte française, 30 bâtiments appartenant à la flotte espagnole.

ACTIVITES DE PECHEES 2008						
Embarcations	Carburant	Zone de Pêche	Carburant/embarcation en L	Carburant total/an en L	Consommations de carburant par tonnes pêchées (en L)	Emission de la pêche en Kg EquC/Tonnes
Pirogues à rames	Aucun	Lagon	0	0	?	0
Pirogues motorisés	Essence	Lagon	540	32 400	750	590,7
Barques améliorées*	Essence	Geysier	12 900	387 000	1 843	1 451,5
Barques Yamaha	Essence	Lagon	3 240	810 000	648	510,4
Barques Yamaha	Essence	Lagon	9 720	388 800	1 296	1 020,8
Barques Yamaha	Essence	Lagon	5 400	108 000	386	303,8
Palangriers	Gazole	Hors Lagon	12 600	25 200	504	412,8
Mak2	Essence	Lagon	12 960	25 920	2 025	1 595,0
Thoniers Seneurs**	Gazole	Hors Lagon	41 000	2 460 000	410	335,8
Total			98 360	4 237 320		
Moyenne					983	777,6

*Marques Hauchard, Monyawé

**3 uniquement immatriculés à Dzaoudzi, 30 bâtiments appartenant à la flotte française, 30 bâtiments appartenant à la flotte espagnole.

5.4 L'Aquaculture

Il existe une activité en cours de développement concernant l'élevage d'espèces piscicoles sur l'île de Mayotte à savoir la production de deux espèces principales :

- Ombrine : 80% de la production
- Cobia : 20% de la production

PRODUCTION D'AQUACULTURE 2008 (en tonnes)				
Mayotte Aqua Local	Mayotte Aqua Export	PEA Aboudou Soimadou	PEA Scea Benara	TOTAL (en t)
8,2	106,5	1,6	3,2	119,5

L'activité d'aquaculture devrait augmenter dans les années à venir avec l'installation d'une éclosérie qui fonctionne pour l'heure seulement à 10% de sa capacité.

Pour subvenir aux besoins de croissance des espèces piscicoles, une alimentation spécifique est nécessaire. Cette alimentation composée de granulés de farine de poisson provient de métropole.

- Il est nécessaire d'utiliser **2,9 tonnes** de granulés pour obtenir la production équivalent d'une tonne de poisson. Soit 347 tonnes annuelles.

IMPORTATIONS ALIMENTATION AQUACULTURE 2008				
Nature du Produit	Origine	Distances (km)	Tonnes-Km	Emission fret maritime (transport porte-conteneurs 500 evp): en Kg Equ C
Granulés de farine de poisson (347 tonnes)	France (Marseille)	9 593	3 328 771	7 593

Les facteurs d'émission des poissons destinés quasi-exclusivement à l'alimentation locale issus des activités de pêche ou d'aquaculture ont été renseignés dans le tableur Bilan carbone®.

Emissions par nature de poisson débarqué	kg equ C/tonne	incertitude
Aquaculture Mayotte	22	50%
Pêche Moyenne Mayotte	778	50%

Le facteur d'émission de la production de l'aquaculture est sans-aucun doute minimisé par le fait que seul l'acheminement de l'alimentation a été pris en compte et qu'il faudrait associer les émissions liées à la fabrication des farines et celles induites directement exploitations aquacoles. Ces données externes n'ont pas pu être recensées



Bilan Carbone® Entreprises et Collectivités



dans

la

littérature

disponible.

6 FRET

Pour la comptabilisation des consommations directes des véhicules de transports de marchandises, les facteurs d'émission des carburants ont été adaptés dans le chapitre 2.2.1 Hydrocarbures.

6.1 Fabrication des véhicules

Les véhicules de transports présents sur l'île de Mayotte appartiennent à différents acteurs économiques et de ce fait n'a pas pu être caractérisée.

En effet, le nombre de véhicule étant faible et les détenteurs très variés. Il n'existe pas pour l'heure de données suffisantes et de flotte suffisamment représentative pour lister les modèles et ancienneté des véhicules.

En considérant que parmi les véhicules circulant à Mayotte sont identiques à ceux que l'on rencontre en métropole, et qu'ils ont été construits dans les mêmes usines, les facteurs d'émission de la méthode Bilan carbone® v6 peuvent être conservés.

Les émissions liées à l'importation des véhicules ont été négligées, car peu significatives par rapport aux émissions liées à la fabrication même des véhicules.

Exemple : Un camion de PTAC de 6 tonnes représente un poids à vide d'environ 3,5 tonnes. En partant du principe qu'il a été expédié de métropole (Marseille) soit 9 593km dans un porte conteneur d'une capacité de 1500 evp. Les émissions liées au transport maritime s'élèvent à 88 kg EquC soit seulement 3,6% des émissions liées à la fabrication du véhicule.

6.2 Trajet fait à vide et taux de charge moyen

Le pourcentage des trajets faits à vide, et le taux de charge moyen des poids lourds en circulation sur l'île de Mayotte n'ont pas pu être établis spécifiquement.

Les hypothèses qui ont été utilisées pour traiter le transport routier de marchandises à Mayotte sont issues des données utilisées dans le guide des facteurs d'émission dans les DOM et en Corse.

A savoir : pour conserver les spécificités du territoire insulaire, ce sont les données du transport en Corse qui ont été utilisées et retenues pour les véhicules de plus de 3,5 tonnes de PTAC. Concernant les véhicules utilitaires légers, par manque de données, les informations de la version initiale du Bilan Carbone® ont été conservées.

	% trajet à vide	% de charge moyenne lorsque chargé
PTAC < 1,5 t essence	20%	30%
PTAC < 1,5 t diesel	20%	30%
PTAC 1,5 à 2,5 t essence	20%	30%
PTAC 1,5 à 2,5 t diesel	20%	30%
PTAC 2,51 à 3,5 t essence	20%	30%
PTAC 2,51 à 3,5 t diesel	20%	30%
PTAC 3,5 tonnes	20%	30%
PTAC 3,51 à 5 tonnes	44%	59%
PTAC 5,1 à 6 tonnes	44%	59%
PTAC 6,1 à 10,9 tonnes	39%	44%
PTAC 11 à 19 tonnes	44%	46%
PTAC 19,1 à 21 tonnes	64%	55%
PTAC 21,1 à 32,6 tonnes	47%	48%
Tracteurs routiers	47%	71%

6.3 Transport routier de marchandises

6.3.1 Consommations kilométriques

Les consommations en carburant spécifiques des camions et véhicules légers de transports de marchandises n'ont pas pu être caractérisés.

Les données de consommation directes n'ayant pas pu être collectées de part l'absence d'une flotte de véhicules suffisamment représentative.

Par ailleurs, la détermination précise des conditions de circulation : trajets moyens, encombrement, part de circulation urbaine et extra urbaine appliqués aux transports routiers de marchandise nécessiterait une étude dédiée avec les acteurs de ce secteur.

De ce fait, l'hypothèse de calcul est la consommation moyenne des véhicules de transports de marchandises dans les DOM issue du guide des facteurs d'émission DOM et Corse.

	Consommation l/100km
PTAC < 1,5 t essence	9,0
PTAC < 1,5 t diesel	7,3
PTAC 1,5 à 2,5 t essence	10,2
PTAC 1,5 à 2,5 t diesel	8,5
PTAC 2,51 à 3,5 t essence	18,0
PTAC 2,51 à 3,5 t diesel	10,9
PTAC 3,5 tonnes	10,8
PTAC 3,51 à 5 tonnes	16,0
PTAC 5,1 à 6 tonnes	12,6
PTAC 6,1 à 10,9 tonnes	20,8
PTAC 11 à 19 tonnes	28,1
PTAC 19,1 à 21 tonnes	34,8
PTAC 21,1 à 32,6 tonnes	43,6
Tracteurs routiers	38,1

La charge utile et le tonnage moyen des véhicules sont issus des standards utilisés dans la méthode Bilan Carbone®

A partir des facteurs d'émissions des carburants utilisés à Mayotte, les émissions moyennes de gaz à effet de serre peuvent être définies en tenant compte de la combustion et des activités amont nécessaires à l'approvisionnement en hydrocarbures.

	Charge utile maximale	Tonnage moyen par véhicule	Consommation l/100km	Emission Amont kg EquC/veh.km	Emission Combustion kg EquC/veh.km
PTAC < 1,5 t essence	0,4	0,12	9,0	0,011	0,060
PTAC < 1,5 t diesel	0,4	0,12	7,3	0,007	0,053
PTAC 1,5 à 2,5 t essence	0,7	0,21	10,2	0,013	0,067
PTAC 1,5 à 2,5 t diesel	0,7	0,21	8,5	0,008	0,062
PTAC 2,51 à 3,5 t essence	1,2	0,36	18,0	0,023	0,119
PTAC 2,51 à 3,5 t diesel	1,2	0,36	10,9	0,010	0,079
PTAC 3,5 tonnes	1,4	0,42	10,8	0,010	0,078
PTAC 3,51 à 5 tonnes	2,4	1,40	16,0	0,015	0,116
PTAC 5,1 à 6 tonnes	2,8	1,67	12,6	0,012	0,091
PTAC 6,1 à 10,9 tonnes	4,7	2,07	20,8	0,019	0,151
PTAC 11 à 19 tonnes	9,8	4,51	28,1	0,026	0,204
PTAC 19,1 à 21 tonnes	11,6	6,38	34,8	0,032	0,253
PTAC 21,1 à 32,6 tonnes	16,7	7,93	43,6	0,041	0,317
Tracteurs routiers	25,0	17,69	38,1	0,035	0,277

6.3.2 Consommations à vide et en charge

Le Guide des facteurs d'émission Bilan Carbone® version 5.0 décrit précisément la méthodologie adoptée pour définir les émissions engendrées en fonction de l'utilisation des véhicules de transports routiers (se reporter au guide pour les informations complémentaires)

Concernant la définition spécifique des facteurs de Mayotte, il a été pris en compte la distance effectuée à vide et le taux de remplissage des DOM vu précédemment, les consommations kilométriques des DOM du chapitre précédent ainsi que les facteurs d'émissions des carburants délivrés à Mayotte définis préalablement.

Les résultats sont consignés dans le tableau suivant :

	Consommation l/100km	Emission Amont Kg EquC/veh.km à vide	Emission Combustion Kg EquC/veh.km à vide	Emission Amont Kg EquC/veh.km en charge	Emission Combustion Kg EquC/veh.km en charge
PTAC < 1,5 t essence	9,0	0,011	0,060	0,011	0,060
PTAC < 1,5 t diesel	7,3	0,007	0,053	0,007	0,053
PTAC 1,5 à 2,5 t essence	10,2	0,013	0,067	0,013	0,067
PTAC 1,5 à 2,5 t diesel	8,5	0,008	0,062	0,008	0,062
PTAC 2,51 à 3,5 t essence	18,0	0,023	0,119	0,023	0,119
PTAC 2,51 à 3,5 t diesel	10,9	0,010	0,079	0,010	0,079
PTAC 3,5 tonnes	10,8	0,010	0,078	0,010	0,078
PTAC 3,51 à 5 tonnes	16,0	0,013	0,101	0,019	0,146
PTAC 5,1 à 6 tonnes	12,6	0,010	0,080	0,015	0,115
PTAC 6,1 à 10,9 tonnes	20,8	0,017	0,135	0,025	0,194
PTAC 11 à 19 tonnes	28,1	0,024	0,183	0,034	0,264
PTAC 19,1 à 21 tonnes	34,8	0,030	0,232	0,043	0,335
PTAC 21,1 à 32,6 tonnes	43,6	0,037	0,285	0,053	0,410
Tracteurs routiers	38,1	0,030	0,237	0,044	0,342

Les facteurs d'émission ont été intégrés dans le tableur Bilan Carbone® Mayotte.

facteurs d'émission pour le fret routier										
	kg. équ. C/km fabricat®	kg equ C/km, véhicule vide amont combustion		kg equ C/km, véhicule plein amont combustion		% du trajet fait à vide	% CU max en charge	charge utile max (tonnes)	incertitude	
< 1,5 t essence Mayotte	0,008	0,011	0,060	0,011	0,060	20%	30%	0,46	20%	
< 1,5 t diesel Mayotte	0,006	0,007	0,053	0,007	0,053	20%	30%	0,46	20%	
1,5 à 2,5 tonnes essence Mayotte	0,010	0,013	0,067	0,013	0,067	20%	30%	0,70	20%	
1,5 à 2,5 tonnes diesel Mayotte	0,008	0,008	0,062	0,008	0,062	20%	30%	0,70	20%	
2,51 à 3,5 tonnes essence Mayotte	0,012	0,023	0,119	0,023	0,119	20%	30%	1,24	20%	
2,51 à 3,5 tonnes diesel Mayotte	0,009	0,010	0,079	0,010	0,079	20%	30%	1,24	20%	
3,5 tonnes Mayotte	0,010	0,010	0,078	0,010	0,078	20%	30%	1,40	20%	
3,51 à 5 tonnes Mayotte	0,011	0,013	0,101	0,019	0,146	44%	59%	2,37	20%	
5,1 à 6 tonnes Mayotte	0,013	0,010	0,080	0,015	0,115	44%	59%	2,84	20%	
6,1 à 10,9 tonnes Mayotte	0,015	0,017	0,135	0,025	0,194	39%	44%	4,69	20%	
11 à 19 tonnes Mayotte	0,019	0,024	0,183	0,034	0,264	44%	46%	9,79	20%	
19,1 à 21 tonnes Mayotte	0,020	0,030	0,232	0,043	0,335	64%	55%	11,6	20%	
plus de 21 tonnes Mayotte	0,022	0,037	0,285	0,053	0,410	47%	48%	16,7	20%	
tracteurs routiers Mayotte	0,028	0,030	0,237	0,044	0,342	47%	71%	25,0	20%	

6.3.3 Fret routier, calcul à partir des tonnes-km expédiés et importés par habitant.

De part l'échelle du territoire de Mayotte, la définition des émissions liées aux acheminements routiers de marchandises sur l'île par habitant (import et export) ne représente en aucun cas une donnée significative.

L'utilitaire « Fret_route_tkm », concerne uniquement les trajets métropolitains (et par extension prenant place en Europe continentale), est sans objet pour du fret routier interne à l'île de Mayotte.

6.4 Transport aérien de marchandises

Dans les standards de la méthode Bilan Carbone® v6, les facteurs d'émissions pour le fret aérien sont définis selon 3 catégories à savoir : les vols courts courriers, les vols moyens courriers et les vols longs courriers.

Ces facteurs sont tout à fait applicables au contexte de Mayotte étant donné qu'ils ont été calculés sur une méthode globale qui regroupe de nombreux type d'appareils identiques à ceux employés pour desservir le territoire de Mayotte.

Cependant, il reste à considérer le trafic régional spécifique à l'île de Mayotte qui assure le lien au sein de la zone océan indien avec les Comores, la Réunion, Madagascar et le Kenya.

Les compagnies aériennes assurant le trafic aérien régional autour de Mayotte sont les suivantes :

- Air Austral ;
- Comores Aviation
- Air Madagascar
- Kenya Airways.

Les appareils utilisés pour effectuer ces rotations régionales dans les différentes compagnies sont identifiés et à partir des données collectées auprès des constructeurs, un facteur d'émission a été déterminé.

La méthode utilise les données suivantes : autonomie de l'avion, capacité maximale de charge en fret et volume global de carburant utilisé¹⁴.

Le calcul du facteur d'émission des vols d'acheminement fret, a cependant été optimisé par rapport à la méthode initiale en vue de faire apparaître les émissions amont et combustion de manière distinctes.

- **Emissions Amont par tonne de fret** = (Quantité totale de carburant x FE Amont du carburéacteur) / (charge utile maximale de fret x distance totale parcourue x taux de remplissage moyen)
- **Emissions Combustion par tonne de fret** = (Quantité totale de carburant x FE Combustion du carburéacteur) / (charge utile maximale de fret x distance totale parcourue x taux de remplissage moyen)

Le facteur d'émission du carburéacteur utilisé pour les calculs tient compte des émissions amont ; à ce titre le facteur d'émission spécifique à Mayotte défini au préalable dans cette étude a été employé.

En règle générale, les lignes commerciales de transport de passagers sont l'occasion d'acheminer du fret dans la limite de la charge maximale mais en moins grosse quantité que des vols dédiés. Ces marchandises sont essentiellement composées de produits postaux, périssables ou finis. De ce fait, très peu d'avions cargo, c'est-à-dire dédiés au transport de fret, sont utilisés pour les vols régionaux.

¹⁴ Guide des facteurs d'émissions Bilan Carbone®, version 5.0.

La répartition entre l'occupation des passagers et les volumes transportés étant difficile à déterminer, le facteur d'émission du transport aérien de fret se détermine pour les vols de fret uniquement (un facteur d'émission spécifique est également défini pour les vols passagers uniquement).

En vue de simuler cette répartition, il a par ailleurs été retenu un taux de remplissage de 80% pour les vols de fret permettant ainsi d'inclure implicitement du transport de fret dans les vols passagers et vice-versa. Cette hypothèse issue de la méthode initiale¹⁵ permet également de tenir compte des avions imparfaitement remplis.

De part l'altitude de croisière de ces vols régionaux (inférieure à 10 000m d'altitude), il n'a pas été considéré de forçage radiatif par la réémission de GES de type : vapeur d'eau, eau condensée sous diverses formes, NOx et méthane qui, ensemble, produisent de l'ozone impactant de manière significative le forçage radiatif (environ x2) lorsqu'ils sont relâchés au-dessus de la tropopause.

De part la méthodologie initiale, les émissions de GES des vols court courriers peuvent être négligées, pour des vols dans des basses altitudes et donc chargées en eau.

Appareil	Carburant (litres)	Autonomie max (km)	FE Amont (kg EquC/litre)	FE Combustion (kg EquC/litre)	Chargue utile max (tonnes de fret)	FE Amont par tonne-km (kg Equ C)	FE Combustion par tonne-km (kg Equ C)
Boeing 737-300 fret uniquement	23 170	4 200	0,078	0,682	15,5	0,035	0,304
Boeing 737-500 fret uniquement	23 800	4 444	0,078	0,682	15,2	0,034	0,301
BAe-748 Srs2B/501 fret uniquement	6 364	1 865	0,078	0,682	5,8	0,057	0,498
ATR 72-500 fret uniquement	6 337	1 600	0,078	0,682	7,1	0,055	0,479
ATR 42-500 fret uniquement	5 625	1 580	0,078	0,682	5,5	0,063	0,551
Embraer ERJ-170 fret uniquement	11 624	3 892	0,078	0,682	9,1	0,032	0,280
Moyenne Mayotte					10	0,046	0,402

Les facteurs moyens d'émission rapportés à la tonne-km transportée ont été retranscrits dans les tableurs.

Facteurs d'émission pour le fret aérien, par tonne.km	amont	combustion	hors Kyoto	incertitude
	kg équ. C/km	kg équ. C/km	kg équ. C/km	
Transport régional Mayotte-Océan Indien	0,046	0,402	0,000	20%

¹⁵ Guide des facteurs d'émissions Bilan Carbone®, version 5.0.

6.5 Transport maritime de marchandises

6.5.1 Liaison Mayotte-Anjouan

L'île de Mayotte est reliée à l'archipel des Comores et notamment à l'île d'Anjouan avec laquelle des échanges de marchandises sont réalisés via la Société Générale de Transport Maritime (SGTM).

La méthode retenue utilise les données suivantes : consommation annuelle de carburant, le nombre de trajets effectués dans l'année, la distance totale parcourue et le volume annuel de marchandises transporté.

Le calcul du facteur d'émission du fret maritime, tient compte des émissions amont du gazole définies pour le territoire de Mayotte exclusivement à défaut d'information sur les filières d'approvisionnement en carburant de l'île d'Anjouan.

- **Emissions Amont par tonne de fret** = (Quantité totale de carburant x FE Amont du gazole) / (distance annuelle parcourue x ((volume total transporté / (nombre de trajet annuel x taux de remplissage moyen)))
- **Emissions Combustion par tonne de fret** = (Quantité totale de carburant x FE Combustion du gazole) / (distance annuelle parcourue x ((volume total transporté / (nombre de trajet annuel x taux de remplissage moyen)))

En règle générale, les lignes commerciales de transport de passagers sont l'occasion d'acheminer du fret dans la limite de la charge maximale, mais en moins grosse quantité que des porte-conteneurs dédiés.

La répartition entre l'occupation des passagers et les volumes transportés étant difficile à déterminer, un facteur d'émission du transport maritime de fret est déterminé spécifiquement (un facteur d'émission est également défini pour les trajets passagers uniquement).

En vue de simuler cette répartition, il a par ailleurs été retenu un taux de remplissage de 20% pour les trajets de fret permettant ainsi d'inclure implicitement du transport de fret et de passagers.

D'après les données de fonctionnement pour l'année 2009¹⁶ (le volume de marchandises transporté tient compte à la fois des produits importés et des exportés)

Liaison Mayotte-Anjouan	Consommation de Carburant 2009 (litres)	Nombre de rotations 2009	Distance annuelle parcourue (km)	FE Amont (kg EquC/litre)	FE Combustion (kg EquC/litre)	Charge transportée 2009 (tonnes de fret)	FE Amont par tonne-km (kg Equ C)	FE Combustion par tonne-km (kg Equ C)
Maria Galanta/Princesse Caroline/XXXX en cours	1 000 000	145	41 890	0,093	0,726	1 200	0,054	0,419

Mise au format Bilan Carbone®

Facteurs d'émission pour fret fluvial et maritime, par voie de navigation			
Type de bateau	kg équ. C par tonne.km		incertitude
	amont	combustion	
Liaison Mayotte-Anjouan	0,0537	0,4188	20%

¹⁶ Société Générale de Transport Maritime, 2009.

6.5.2 Liaison Petite Terre-Grande Terre

L'île de Mayotte comprend deux îles principales : la Petite-Terre ou l'îlot de Pamandzi et la Grande-Terre qu'un bras de mer de 2 km de large sépare. Les liaisons entre les deux îles sont effectuées toutes les demi-heures (voir plus en heure de pointe) pour assurer le transport public de passagers mais aussi de leur véhicule et de marchandises.

La méthode retenue utilise les données suivantes : consommation annuelle de carburant, le nombre de trajets effectués dans l'année, la distance totale parcourue et le volume annuel de marchandises transporté.

Concernant le volume de marchandises acheminé, il a été comptabilisé les véhicules transportés soit 50 063 véhicules légers et 52 292 deux-roues. Une masse moyenne à vide a été définie équivalent à 1 190kg¹⁷ pour les véhicules légers et 110 kg pour les deux-roues. A défaut de comptages établis par la STM sur l'acheminement de marchandises, un taux complémentaire de 20% a été appliqué à la masse annuelle de véhicules transportés.

Le calcul du facteur d'émission du fret maritime, tient compte des émissions amont du gazole définies pour le territoire de Mayotte.

- **Emissions Amont par tonne de fret** = (Quantité totale de carburant x FE Amont du gazole) / (distance annuelle parcourue x ((volume total transporté / (nombre de trajet annuel x taux de remplissage moyen)))
- **Emissions Combustion par tonne de fret** = (Quantité totale de carburant x FE Combustion du gazole) / (distance annuelle parcourue x ((volume total transporté / (nombre de trajet annuel x taux de remplissage moyen)))

En règle générale, les lignes commerciales de transport de passagers sont l'occasion d'acheminer du fret dans la limite de la charge maximale, mais en moins grosse quantité que des barges dédiées.

La répartition entre l'occupation des passagers et les volumes transportés étant difficile à déterminer, un facteur d'émission du transport maritime de fret est déterminé spécifiquement (un facteur d'émission est également défini pour les trajets passagers uniquement).

En vue de simuler cette répartition, il a par ailleurs été retenu un taux de remplissage de 20% pour les trajets de fret permettant ainsi d'inclure implicitement du transport de fret et de passagers.

D'après les données de fonctionnement pour l'année 2008¹⁸

Liaison Petite Terre-Grande Terre	Consommation de Carburant 2008 (litres)	Nombre de rotations 2008	Distance annuelle parcourue (km)	FE Amont (kg EquC/litre)	FE Combustion (kg EquC/litre)	Charge transportée 2008 (tonnes de fret)	FE Amont par tonne-km (kg Equ C)	FE Combustion par tonne-km (kg Equ C)
4 Barges/2 Amphidromes/1 Ponton	976 000	17 273	44 910	0,093	0,726	78 371	0,089	0,695

Mise au format Bilan Carbone®

Facteurs d'émission pour fret fluvial et maritime, par voie de navigation			
Type de bateau	kg équ. C par tonne.km		incertitude
	amont	combustion	
Liaison Petite Terre-Grande Terre	0,0892	0,6954	20%

¹⁷ Guide des facteurs d'émissions Bilan Carbone®, version 5.0. Annexe 8

¹⁸ Société Transport Maritime, 2008.

7 DEPLACEMENTS DE PERSONNES

7.1 Amortissement des voitures particulières

Le parc de véhicules particuliers circulant sur l'île de Mayotte devrait posséder les mêmes caractéristiques de fabrication que les véhicules utilisés en métropole. De ce fait les émissions engendrées par la fabrication des véhicules seraient identiques à celles établies dans la méthode Bilan Carbone® v6.

La totalité des véhicules de l'île sont importés principalement de métropole, puis d'Europe ou d'Asie. En vue d'être exhaustif pour l'amortissement de ces véhicules, il devrait être pris en compte les émissions de fret maritime entre les pays constructeurs et l'île de Mayotte.

Cependant, étant donné les fortes consommations énergétiques nécessaires à l'industrie automobile, l'énergie utilisée pour l'acheminement des véhicules est comparativement jugée marginale.

En effet, en considérant l'importation d'une voiture de tourisme possédant une masse à vide de 1,5 tonne sur une distance de 12 475 km (distance par voie maritime entre le port du Havre et Mayotte) dans un cargo, les émissions associées à cet acheminement représentent 35kg EquC, soit 2,3% des émissions de fabrication dudit véhicule. Les facteurs d'émission de la version initiale du Bilan Carbone® v6, liés à la fabrication des véhicules, sont ainsi conservés.

7.2 Calcul de la consommation de référence des voitures particulières

7.2.1 Consommation unitaire des véhicules

De part la quasi inexistence d'informations sur la composition du parc automobile, sur les consommations des véhicules et les pratiques de déplacements sur l'île, la modélisation des émissions de gaz à effet de serre se base sur les consommations unitaires des véhicules utilisées dans la version métropolitaine du Bilan Carbone® et celles des différents DOM et Nouvelle Calédonie.

L'étude SECODIP, qui analyse les consommations réelles des véhicules en fonction de la voirie empruntée, est utilisée dans la méthodologie initiale.

Consommations moyennes des voitures particulières sur voirie en 2000¹⁹

	Véhicules essence Litres aux 100 km	Véhicules diesel Litres aux 100 km	Tous véhicules Litres aux 100 km
Ville	10,1	9,6	10,0
Route	6,6	5,4	6,0
Autoroute	7,6	6,3	6,8
Moyenne	8,0	6,9	7,4

Le réseau de voiries mahorais est très faible, il est composé de 88 km de routes nationales et 137 km de routes départementales. Il ne comprend pas d'autoroute ni de voies rapides. En conséquence, seuls les deux premiers secteurs : ville et route seront considérés pour l'île.

¹⁹ Panel SOFRES-SECODIP, Etude de la consommation aux 100 kilomètres ; Retraitements annuels et nouveau redressement, 2000.

En vue de caractériser la consommation moyenne des véhicules à Mayotte, les hypothèses suivantes ont été retenues :

- En métropole, les kilomètres réalisés en ville constituent 31,4% du trafic annuel total, les trafics sur route et autoroute représentant respectivement 47,5% et 21,1%²⁰.

Pour Mayotte, la répartition des distances sur voirie n'est pas connue mais diffère des autres territoires de part ses spécificités d'infrastructures, de polarités et d'aménagement. L'essentiel du trafic se concentre aux abords des poumons économiques et administratifs qui se situent en zones urbaines. Ces zones étant principalement identifiées autour de Mamoudzou et ses abords et de Petite-Terre qui représentent des centres urbains très importants pour l'île. La congestion automobile au sein même de Mamoudzou atteint une telle densité que la nécessité de trouver des alternatives devient primordiale.

Dans la définition des facteurs d'émission pour les DOM, la répartition suivante a été retenue : 45% des kilomètres annuels effectués par les véhicules dans les DOM sont réalisés en milieu urbain, et 55% en zone extra-urbaine.

Une part beaucoup plus importante est considérée en métropole pour les échanges entre les différents pôles urbains qu'ils soient reliés entre eux par des routes nationales ou des autoroutes. De plus, le territoire métropolitain est soumis aux flux de transit des voyageurs européens de part et d'autre du territoire.

- A Mayotte l'hypothèse de répartition du trafic routier estimée serait de 75% en ville et 25% sur route.

Les véhicules en circulation sur l'île de Mayotte présentent majoritairement des caractéristiques spécifiques notamment en terme d'ancienneté du parc et au niveau des équipements (part de surconsommation liée à l'utilisation de la climatisation).

D'après l'étude Explicit²¹ : « selon un technicien d'une grande marque automobile française, les véhicules vendus dans les pays 'tropicaux' possèdent par exemple un système de refroidissement du moteur plus important du fait des conditions climatiques locales, ce qui induit une consommation énergétique plus importante qu'en milieu tempéré. La motorisation diesel est par ailleurs moins représentée dans les DOM (tendance de moins en moins marquée de part l'explosion du marché de véhicule neuf diesel, lié au coût des carburants), mais son poids total dans le parc automobile est mal connu ».

La présence systématique de systèmes de refroidissements renforcés pour les climats tropicaux parmi les véhicules du parc roulant mahorais n'est pas prouvée. De même l'explosion de la commercialisation de véhicules neufs à motorisation diesel n'est pas encore effective à Mayotte et le parc de véhicules à motorisation essence reste très représentatif sur l'île.

Une dégradation des performances des véhicules pourrait être justifiée par les conditions de trafic particulièrement congestionnées sur l'île de Mayotte mais l'on ne dispose pas d'élément objectif qui pourrait nous permettre de déterminer si cette congestion est proportionnellement plus importante qu'en métropole. Par conséquent, aucune hypothèse n'a été prise en ce sens.

²⁰ Données issues de l'enquête SOFRES-INRETS-ADEME, Parc auto, 2001

²¹ Guide de calcul des facteurs d'émission DOM, Nouvelle Calédonie et Corse, Mai 2008

La part de surconsommation de carburant engendrée par l'utilisation de la climatisation automobile a été modélisée par une étude ADEME. Selon cette étude, avec une température extérieure de 25°C et un réglage de la climatisation à 20°C, la surconsommation de carburant est estimée à 20% en ville et 6% sur route et autoroute²². Ces calculs sont basés sur les conditions climatiques observées dans le Sud-Est de la France.

Compte tenu des conditions climatiques à Mayotte, l'usage de la climatisation automobile est important. Cet usage n'a pas pu être pris en compte spécifiquement malgré le fait qu'il engendre une surconsommation significative. En effet, aucune donnée sur le taux d'équipement en climatisation du parc roulant n'a pu être établie.

Tous ces faits démontrent qu'il serait nécessaire d'obtenir davantage d'informations sur le parc roulant de Mayotte et ses spécificités. Ceux-ci ne pouvant être précisés dans le cadre de cette étude étant donné les données disponibles à l'heure actuelle.

L'hypothèse alors retenue dans le guide des facteurs d'émission DOM est de considérer que le parc roulant présente les mêmes caractéristiques que les véhicules métropolitains (en termes de puissance fiscale, d'âge moyen du parc), en tenant compte d'une pondération pour l'usage de la climatisation suivant des critères de taux d'équipement et de durées d'utilisation.

L'hypothèse retenue pour tenter de modéliser le parc roulant spécifique de Mayotte est de prendre les mêmes caractéristiques que les véhicules métropolitains **dégradés de 10%**.

L'adaptation des consommations unitaires aux DOM s'est donc basée sur les données du panel SECODIP pour une circulation en ville et sur route, pondérées par la répartition des kilomètres annuels effectués sur voirie (hypothèses prises ci-dessus). Les consommations unitaires en ville et sur route sont dégradées de 10%, et les consommations moyennes ont été adaptées en pondérant avec la répartition des distances annuelles.

- La formule utilisée est la suivante :

(Consommation moyenne en ville $\times 1,1$) \times (% du kilométrage annuel réalisé en ville) + (consommation moyenne sur route $\times 1,1$) \times (% du kilométrage annuel réalisé sur route)

	Véhicules essence Litres aux 100 km	Véhicules diesel Litres aux 100 km	Tous véhicules Litres aux 100 km
Ville	11,2	10,5	11,0
Route	7,3	5,9	6,6
Moyenne	10,2	9,4	9,9

²² L. Gagnepain, La climatisation automobile – Impacts consommation et pollution, ADEME, Octobre 2006 .

7.2.2 Emissions approchées par type de carburant et puissance administrative

De part la mauvaise connaissance des caractéristiques techniques du parc de véhicules circulant sur l'île de Mayotte, il a été retenu l'hypothèse d'une représentativité en terme de marque, de carburation et de puissance identique aux données de métropole issues du Ministère des Transports et des fichiers d'immatriculation.

En tenant compte d'un système de refroidissement renforcé pour les véhicules disponibles dans les DOM, des conditions spécifiques de circulation et de congestion des axes routiers de l'île, de l'âge moyen du parc et d'un usage conséquent de la climatisation, la performance moyenne des véhicules a été établie d'après les données métropolitaines dégradées de 10%.

La méthodologie utilisée pour la répartition par catégorie de motorisation et de puissance administrative est issue de la méthode Bilan Carbone® initiale à savoir les données de base de l'Observatoire de l'Énergie, utilisées dans les valeurs contenues dans le Guide des facteurs d'émission, version 5.0. Il s'agit des consommations unitaires moyennes du parc roulant métropolitain selon la puissance administrative. A partir de ces données, un écart à la moyenne a été calculé et appliqué aux consommations unitaires adaptées au contexte de Mayotte.

- Adaptation pour Mayotte de la consommation moyenne des véhicules Essence en fonction de leur puissance administrative

Puissance Administrative Véhicule Essence	l/100km Métropole	Ecart à la moyenne	l/100km Mayotte
5 CV et moins	7,2	-11%	9,1
6 à 10 CV	8,5	5%	10,7
11 CV et plus	10,9	35%	13,8
Ensemble	8,1		10,2

- Adaptation pour Mayotte de la consommation moyenne des véhicules Diesel en fonction de leur puissance administrative

Puissance Administrative Véhicule Diesel	l/100km Métropole	Ecart à la moyenne	l/100km Mayotte
5 CV et moins	6,3	-7%	8,7
6 à 10 CV	7,0	3%	9,6
11 CV et plus	11,1	63%	15,2
Ensemble	6,8		9,4

Conformément à la méthode initiale, les émissions sont détaillées dans les tableaux de décomposition suivants. Il s'agit d'une adaptation des tableaux de l'annexe 8 du Guide des facteurs d'émission, version 5.0. Se reporter au document pour plus de détails sur le mode de calcul.

- Facteurs d'émission des véhicules de 3 à 11 CV fiscaux Essence en fonction du type de parcours effectué, détaillé selon la phase amont et combustion des carburants.

Puissance Administrative Véhicule Essence	Emissions de fabrication (g EquC/km)	Consommations unitaires reconstituées (l/100km)			Emissions Amont (g EquC/km)			Emissions Combustion (g EquC/km)		
		Extra-urbain	Mixte	Urbain	Extra-urbain	Mixte	Urbain	Extra-urbain	Mixte	Urbain
3 CV	10,02	6,3	7,3	8,9	7,95	9,22	11,29	41,65	48,31	59,14
4 CV	10,22	7,3	8,6	11,0	9,22	10,81	13,84	48,31	56,64	72,47
5 CV	10,05	7,9	9,7	12,7	10,02	12,25	16,06	52,48	64,14	84,13
Moyenne Catégorie		7,6	9,0	11,7	9,6	11,4	14,8	50,0	59,8	77,3
6 CV	10,00	8,1	9,9	13,2	10,18	12,56	16,70	53,31	65,80	87,46
7 CV	10,55	8,4	10,6	14,4	10,66	13,36	18,13	55,81	69,97	94,96
8 CV	9,72	8,9	11,5	15,9	11,29	14,47	20,04	59,14	75,80	104,95
9 CV	9,60	9,6	12,2	16,8	12,09	15,43	21,15	63,31	80,80	110,78
10 CV	10,03	10,2	13,0	17,8	12,88	16,38	22,42	67,47	85,80	117,45
Moyenne Catégorie		8,6	10,7	14,5	10,8	13,6	18,4	56,7	71,0	96,2
11 CV	8,78	10,5	13,7	19,4	13,20	17,33	24,49	69,14	90,79	128,28

- Intégration dans le tableur Bilan Carbone®

Kg equ C pour les VP essence en fonction des puissances administratives												
Puissance fiscale (CV)	fabrication	Extra-urbain			Mixte			Urbain			incertitude	
		amont	combustion	amont	combustion	amont	combustion					
3 Mayotte		0,010	0,008	0,042	0,0092	0,048	0,011	0,059	20%			
4 Mayotte		0,010	0,009	0,048	0,0108	0,057	0,014	0,072	20%			
5 Mayotte		0,010	0,010	0,052	0,0122	0,064	0,016	0,084	20%			
6 Mayotte		0,010	0,010	0,053	0,0126	0,066	0,017	0,087	20%			
7 Mayotte		0,011	0,011	0,056	0,0134	0,070	0,018	0,095	20%			
8 Mayotte		0,010	0,011	0,059	0,0145	0,076	0,020	0,105	20%			
9 Mayotte		0,010	0,012	0,063	0,0154	0,081	0,021	0,111	20%			
10 Mayotte		0,010	0,013	0,067	0,0164	0,086	0,022	0,117	20%			
11 et plus Mayotte		0,009	0,013	0,069	0,0173	0,091	0,024	0,128	20%			

- Facteurs d'émission des véhicules de 3 à 11 CV fiscaux Diesel en fonction du type de parcours effectué, détaillé selon la phase amont et combustion des carburants.

Puissance Administrative Véhicule Diesel	Emissions de fabrication (g EquC/km)	Consommations unitaires reconstituées (l/100km)			Emissions Amont (g EquC/km)			Emissions Combustion (g EquC/km)		
		Extra-urbain	Mixte	Urbain	Extra-urbain	Mixte	Urbain	Extra-urbain	Mixte	Urbain
3 CV	6,82	5,0	5,5	6,3	4,61	5,12	5,89	35,93	39,93	45,92
4 CV	9,92	6,3	7,7	9,9	5,89	7,17	9,22	45,92	55,90	71,87
5 CV	10,42	7,4	8,9	11,7	6,92	8,33	10,89	53,90	64,88	84,84
Moyenne Catégorie		7,2	8,7	11,3	6,7	8,1	10,5	52,1	62,9	82,0
6 CV	10,31	7,6	9,2	12,0	7,05	8,58	11,14	54,90	66,88	86,84
7 CV	10,46	8,1	9,9	12,9	7,56	9,22	12,04	58,89	71,87	93,83
8 CV	10,12	9,4	11,4	15,0	8,71	10,63	13,96	67,87	82,85	108,80
9 CV	10,07	10,7	12,9	16,9	9,99	12,04	15,76	77,86	93,83	122,77
10 CV	9,60	11,3	13,6	17,7	10,50	12,68	16,52	81,85	98,82	128,76
Moyenne Catégorie		7,9	9,6	12,5	7,4	9,0	11,7	57,4	69,9	90,9
11 CV	8,44	12,5	15,3	20,1	11,66	14,22	18,70	90,83	110,80	145,73

- Intégration dans le tableur Bilan Carbone®

Kg equ C pour les VP diesel en fonction des puissances administratives												
Puissance fiscale (CV)	fabrication	Extra-urbain			Mixte			Urbain			incertitude	
		amont	combustion	amont	combustion	amont	combustion					
3 Mayotte		0,007	0,005	0,036	0,005	0,040	0,006	0,046	20%			
4 Mayotte		0,010	0,006	0,046	0,007	0,056	0,009	0,072	20%			
5 Mayotte		0,010	0,007	0,054	0,008	0,065	0,011	0,085	20%			
6 Mayotte		0,010	0,007	0,055	0,009	0,067	0,011	0,087	20%			
7 Mayotte		0,010	0,008	0,059	0,009	0,072	0,012	0,094	20%			
8 Mayotte		0,010	0,009	0,068	0,011	0,083	0,014	0,109	20%			
9 Mayotte		0,010	0,010	0,078	0,012	0,094	0,016	0,123	20%			
10 Mayotte		0,010	0,011	0,082	0,013	0,099	0,017	0,129	20%			
11 et plus Mayotte		0,008	0,012	0,091	0,014	0,111	0,019	0,146	20%			

7.3 Déplacements entre le domicile et le travail

7.3.1 Facteurs d'émission par personne venant en voiture, selon le lieu de résidence

A défaut de données spécifiques pour le territoire de Mayotte, l'ensemble des hypothèses des trajets domicile-travail ont été conservés d'après les flux journaliers observés en métropole.

Aussi, les distances suivantes de trajets ont été appliquées :

Distance moyenne parcourue par un actif²³,

- 8,5 km si l'actif réside en centre-ville,
- 12 km s'il réside en périphérie urbaine,
- 20 km si l'actif est originaire d'une zone rurale,
- 15 km parcourus en moyenne sur le département.

Les cycles de conduites considérés sont les suivants :

- La circulation en centre-ville serait représentative d'un cycle urbain dégradé de 10% (à cause de l'heure de pointe),
- Les déplacements en périphérie urbaine se font avec des émissions représentatives d'un cycle urbain,
- Les déplacements des salariés depuis une zone rurale sont considérés comme un cycle extra-urbain,
- La moyenne départementale s'appuie sur les valeurs d'un cycle mixte.

La moyenne nationale est remplacée par une moyenne départementale.

Le nombre annuel de jours travaillés reste identique soit 220 jours. Il est considéré un aller-retour journalier entre le domicile de l'actif et son lieu de travail.

La méthode de construction des facteurs d'émission liés aux déplacements domicile-travail tient compte de la typologie du parc de référence métropolitain (représentativité du type de motorisation et de puissances fiscales) associée aux caractéristiques dégradées des véhicules par type de motorisation et puissances fiscales défini pour le territoire de Mayotte.

Déplacements domicile-travail, selon l'origine du conducteur	Nombre de jours de travail par an	Distance Km domicile-travail	Distance Km par an	Emissions Fabrication (g EquC/km)	Emissions Amont (g EquC/km)	Emissions Combustion (g EquC/km)	Amortissement (kg EquC/an)	Amont (kg EquC/an)	Combustion (kg EquC/an)	Total (kg EquC/véhicule/an)
Centre ville	220	8,5	3740	10,2	16,1	97,6	38	60	365	463
Périphérie urbaine	220	12	5280	10,2	14,6	88,8	54	77	469	600
Zone rurale	220	20	8800	10,2	9,0	54,9	90	79	483	652
Moyenne île de Mayotte	220	15	6600	10,2	11,0	67,3	67	73	444	584

Transcription dans les tableurs Bilan Carbone®

Facteurs d'émission par voiture.km, selon la localisation du domicile du conducteur	dist moy dom-W (km)	Nombre de jours travaillés	kg équivalent carbone par véhicule.km			incertitude
			fabrication	amont	combustion	
Zones rurale Mayotte	20	220	0,010	0,009	0,055	30%
Périphérie urbaine Mayotte	12	220	0,010	0,015	0,089	30%
Centre ville Mayotte	8,5	220	0,010	0,016	0,098	30%
Département de Mayotte Moyenne	15	220	0,010	0,011	0,067	30%

²³ INRETS : Institut National de recherche sur les Transports et leur Sécurité

7.3.2 Facteurs d'émission par personne venant en voiture, kilométrage connu

Selon la méthodologie initiale issue du guide des facteurs d'émission v5.0 il a été défini d'après le kilométrage parcouru par salarié et par an pour venir au travail, et le lieu de résidence de chaque salarié venant en voiture, le nombre total des kilomètres parcourus par les salariés de l'entreprise, répartis par type de parcours.

Il est supposé que :

- un salarié habitant en zone rurale fera un parcours de type extra-urbain pour se rendre au travail,
- un salarié habitant en périphérie urbaine fera un parcours de type mixte pour se rendre au travail,
- un salarié habitant en centre ville fera un parcours de type urbain pour se rendre au travail (hors heures de pointe),
- un salarié habitant en centre ville fera un parcours de type urbain+bouchons en heures de pointe (nous rajoutons alors 10% aux émissions "urbaines") pour se rendre au travail.

Compte tenu des adaptations réalisées au préalable, les facteurs d'émission domicile-travail par type de parcours sont les suivants :

Déplacements domicile-travail, selon le parcours du conducteur	Distance Km par an	Amortissement (kg EquC/an)	Amont (kg EquC/an)	Combustion (kg EquC/an)	Fabrication (kg EquC/véh.km)	Amont (kg EquC/véh.km)	Combustion (kg EquC/véh.km)
Circulation urbaine heures de pointe Mayotte	3740	38	66	402	0,010	0,018	0,107
Circulation urbaine Mayotte	3740	38	60	365	0,010	0,016	0,098
Circulation en parcours mixte Mayotte	5280	54	77	469	0,010	0,015	0,089
Circulation en zone rurale Mayotte	8800	90	79	483	0,010	0,009	0,055

Les facteurs d'émission sont incorporés aux tableurs Bilan Carbone®

Facteurs d'émission par voiture.km, selon le type de parcours	kg équivalent carbone par véhicule.km			incertitude
	fabrication	carburant amont	carburant combustion	
Circulation urbaine heures de pointe Mayotte	0,010	0,018	0,107	30%
Circulation en périphérie urbaine Mayotte	0,010	0,016	0,098	30%
Parcours moyen Mayotte	0,010	0,015	0,089	30%
Circulation en zone rurale Mayotte	0,010	0,009	0,055	30%

7.4 Facteur d'émission moyen d'un véhicule

D'après les hypothèses définies au préalable, une moyenne générale des émissions induites par l'utilisation de véhicules légers des particuliers d'après la répartition du parc automobile de la méthodologie initiale peut être réalisée.

A défaut de données consolidées sur les pratiques de déplacements sur l'île de Mayotte, les distances moyennes parcourues par les automobilistes ont reprises de la méthode Bilan Carbone® v6. Ces distances sont très certainement surévaluées étant donné les caractéristiques du réseau viaire de l'île.

Véhicules	Distance Moyenne annuelle (km)	Emissions de fabrication (g EquC/véh.km)	Consommations (l/100km)	Emissions Amont (g EquC/véh.km)	Emissions Combustion (g EquC/véh.km)
Véhicule Essence Mayotte	13 000	10,1	10,2	12,9	67,5
Véhicule Diesel Mayotte	16 000	10,3	9,4	8,7	61,8
Tous véhicules Mayotte	14 270	10,2	9,8	11,1	65,1

Ces valeurs ont été retranscrites dans le tableur Bilan Carbone®.

Facteurs d'émission moyens	Kilométrage annuel moyen	kg équ. C/km			incertitude
		construction	amont	combustion	
Véhicules essence Mayotte	13 000	0,010	0,013	0,067	30%
Véhicules diesel Mayotte	16 000	0,010	0,009	0,062	30%
Ensemble Mayotte	14 270	0,010	0,011	0,065	30%

7.5 Utilisation des deux-roues

Les deux-roues représentent une part significative des modes de déplacements avec une part moyenne de 11% sur Grande Terre et 15 % sur Petite Terre²⁴.

Il n'a pas été retenu d'émissions supplémentaires pour l'étape d'acheminement des deux-roues sur l'île dans le processus de fabrication-vente de part la faible représentativité de consommations énergétiques liées à l'importation.

En effet, en considérant l'importation d'un deux-roues possédant une masse à vide moyenne de 110 kg sur une distance de 12 475 km (distance par voie maritime entre le port du Havre et Mayotte) dans un cargo, les émissions associées à cet acheminement représentent 2,55 kg EquC, soit 2,3% des émissions de fabrication dudit véhicule.

Il est supposé que le parc de deux-roues présent sur Mayotte est récent et similaire à celui présent en métropole. Les deux-roues étant moins ralentis dans les congestions automobiles, il n'a pas été considéré d'émissions de combustion supplémentaires, seules les émissions amont du carburant ont été modifiées.

Deux-Roues	Emissions de fabrication (g EquC/km)	Emissions Amont (g EquC/km)	Emissions Combustion (g EquC/km)
cyclomoteurs 50 cm3 Mayotte	5,485	3,491	18,282
motocycles < 125 cm3 Mayotte	8,683	5,526	28,945
motocycles >ou= 125 cm3 Mayotte	10,017	6,375	33,390

Facteurs d'émission pour 2 roues, par véhicule.km	kg. équ. C/km			incertitude
	lié à la fabricat ^o	amont	combustion	
cyclomoteurs 50 cm3 Mayotte	0,005	0,003	0,018	20%
motocycles < 125 cm3 Mayotte	0,009	0,006	0,029	20%
motocycles >ou= 125 cm3 Mayotte	0,010	0,006	0,033	20%

²⁴ Schéma de déplacements de Mayotte, synthèse CETE Méditerranée, 2008.

7.6 Transports en commun : taxis, taxis-brousse, bus scolaires

7.6.1 Facteur d'émission lié à la fabrication des véhicules

La plupart des véhicules utilisés pour transporter les personnes sont souvent des véhicules en seconde vie, c'est-à-dire des taxis bus ou cars ayant déjà beaucoup circulés, pouvant provenir de métropole.

A ce titre, les émissions liées à la fabrication de ces véhicules peuvent être considérées comme négligeables, car ces derniers ont déjà été amortis. Dans le cas où les véhicules en circulation auraient moins de 10 ans d'âge, les facteurs d'émissions liés à la fabrication des véhicules qu'il conviendra d'utiliser sont ceux de la version initiale du Bilan Carbone®.

7.6.2 Facteur d'émission exprimé en véhicule-km

Les pratiques d'utilisation des transports en commun sur l'île de Mayotte se définissent selon les usages suivants :

- Taxis urbains, 475 recensés principalement sur les environs de Mamoudzou et Petite-Terre. Capacité par véhicules : 4 places.
- Taxis brousse, 79 recensés pour les déplacements interurbains et les transports scolaires. Capacité par véhicules : 20 places.
- Bus scolaires, 51 recensés, gérés par la Compagnie Mahoraise de Transports et de Services (CMTS) pour les transports scolaires. Capacité par véhicules : 50 places.

Il a été retenu l'hypothèse d'un parc dont les performances sont dégradées de 10% par rapport à celui de métropole en l'absence de données précises sur les caractéristiques et consommations du parc roulant de transports en commun mahorais.

Ainsi les consommations unitaires des taxis-brousse ont été assimilées aux consommations des minibus métropolitain majorées de 10% et les consommations unitaires des bus scolaires ont été estimées d'après les consommations des bus urbains provinciaux majorées de 10%.

Les émissions spécifiques à l'utilisation de carburant (notamment pour l'amont) sur l'île ont également été appliquées.

L'indice de performance des taxis est issu de la moyenne des véhicules légers d'après les hypothèses définies au préalable dans le cadre de cette étude.

Véhicules	Consommations (l/100km)	Trajet à vide		Trajet plein	
		Emissions Amont (g EquC/véh.km)	Emissions Combustion (g EquC/véh.km)	Emissions Amont (g EquC/véh.km)	Emissions Combustion (g EquC/véh.km)
Taxis	9,8	11,1	65,1	12,2	71,6
Taxis-brousse	16,7	15,6	121,5	17,2	133,6
Bus scolaires	35,7	27,8	259,1	33,3	310,9

Conformément à la méthodologie Bilan Carbone® v6, une dégradation des performances entre trajet à vide et trajet plein est appliquée à hauteur de 10% pour les véhicules de capacité inférieures ou égale à 20 places, puis de 20% au-delà de 20 places.

Il n'existe pas de données recensées quant au taux de remplissage des transports en commun de Mayotte, mais leur usage est beaucoup plus important qu'en métropole et dans les autres DOM.

Aussi, un taux de remplissage de 60% a été retenu pour les taxis urbains et un taux de 75% de remplissage a été estimé pour les taxis brousse et bus scolaires. Ce dernier pourcentage étant principalement justifié par le nombre d'élèves bénéficiant du ramassage scolaire organisé par la Compagnie Mahoraise de Transports et de Services qui comptabilise plus de 11 000 bénéficiaires.

Facteurs d'émission pour Bus & autocar, à partir des véhicule.km	kg. équ. C/km		kg. équ. C/km véhicule vide		kg. équ. C/km véhicule plein		% du trajet fait à vide	nombre moy de passagers	nombre max de passagers	incertitude
	lié à la fabricat°	amont	combustion	amont	combustion					
Taxis urbains Mayotte	0,000	0,011	0,065	0,012	0,072	0%	2,4	4	20%	
Taxis brousse Mayotte	0,000	0,016	0,121	0,017	0,134	0%	14,0	20	20%	
Bus scolaires Mayotte	0,000	0,028	0,259	0,033	0,311	0%	35,0	50	20%	

7.6.3 Facteur d'émission exprimé en personne-km

Les émissions rapportées aux passagers-km sont calculées en divisant les facteurs d'émission véhicule-km par le nombre moyen de passagers.

Véhicules	Nombre moyen de passagers	Emissions Amont (g EquC/véh.km)	Emissions Combustion (g EquC/véh.km)
Taxis	2,4	4,6	27,1
Taxis-brousse	14	1,1	8,7
Bus scolaires	35	0,8	7,4

Incrémentation dans les tableaux Bilan Carbone®

Facteurs d'émission par passager.km, selon la localisation du domicile du passager	kg équivalent carbone par passager.km			distance dom-W de référence (km)	incertitude
	fabrication	amont	combustion		
Taxis urbains Mayotte	0,0000	0,005	0,027	3	20%
Taxis brousse Mayotte	0,0000	0,001	0,009	12	20%
Bus scolaires Mayotte	0,0000	0,001	0,007	20	20%

7.7 Transport aérien de voyageurs

Dans les standards de la méthode Bilan Carbone® v6, les facteurs d'émissions pour les déplacements aériens sont définis selon 3 catégories à savoir : les vols courts courriers, les vols moyens courriers et les vols longs courriers.

Ces facteurs sont tout à fait applicables au contexte de Mayotte étant donné qu'ils ont été calculés sur une méthode globale qui regroupe de nombreux type d'appareils identiques à ceux employés pour desservir le territoire de Mayotte.

Cependant, il reste à considérer le trafic régional spécifique à l'île de Mayotte qui assure le lien au sein de la zone océan indien avec les Comores, la Réunion, Madagascar et le Kenya.

Les compagnies aériennes assurant le trafic aérien régional autour de Mayotte sont les suivantes :

- Air Austral ;
- Comores Aviation
- Air Madagascar
- Kenya Airways.

Les appareils utilisés pour effectuer ces rotations régionales dans les différentes compagnies sont identifiés et à partir des données collectées auprès des constructeurs, un facteur d'émission a été déterminé.

La méthode utilise les données suivantes : autonomie de l'avion, capacité maximale de personnes transportées et volume global de carburant utilisé²⁵.

Le calcul du facteur d'émission des vols d'acheminement de personnes, à cependant été optimisé par rapport à la méthode initiale en vue de faire apparaître les émissions amont et combustion de manière distinctes.

- **Emissions Amont par passager** = (Quantité totale de carburant x FE Amont du carburéacteur) / (nombre total de sièges x distance totale parcourue x taux de remplissage moyen)
- **Emissions Combustion par passager** = (Quantité totale de carburant x FE Combustion du carburéacteur) / (nombre total de sièges x distance totale parcourue x taux de remplissage moyen)

Le facteur d'émission du carburéacteur utilisé pour les calculs tient compte des émissions amont ; à ce titre le facteur d'émission spécifique à Mayotte défini au préalable dans cette étude a été employé.

En règle générale, les lignes commerciales de transport de passagers sont l'occasion d'acheminer du fret dans la limite de la charge maximale mais en moins grosse quantité que des vols dédiés. Ces marchandises sont essentiellement composées de produits postaux, périssables ou finis

²⁵ Guide des facteurs d'émissions Bilan Carbone®, version 5.0.

La répartition entre l'occupation des passagers et les volumes transportés étant difficile à déterminer, le facteur d'émission du transport aérien de passagers se détermine pour les vols de passagers uniquement (un facteur d'émission spécifique est également défini pour les vols de fret uniquement).

En vue de simuler cette répartition, il a par ailleurs été retenu un taux de remplissage de 75% pour les vols de passagers permettant ainsi d'inclure implicitement du transport de fret dans les vols passagers et vice-versa. Cette hypothèse issue de la méthode initiale²⁶ permet également de tenir compte des avions imparfaitement remplis.

De part l'altitude de croisière de ces vols régionaux (inférieure à 10 000m d'altitude), il n'a pas été considéré de forçage radiatif par la réémission de GES de type : vapeur d'eau, eau condensée sous diverses formes, NOx et méthane qui, ensemble, produisent de l'ozone impactant de manière significative le forçage radiatif (environ x2) lorsqu'ils sont relâchés au-dessus de la tropopause.

De part la méthodologie initiale, les émissions de GES des vols court courriers peuvent être négligées, pour des vols dans des basses altitudes et donc chargées en eau.

Appareil	Carburant (litres)	Autonomie max (km)	FE Amont (kg EquC/litre)	FE Combustion (kg EquC/litre)	Sièges passagers max	FE Amont par passager-km (kg Equ C)	FE Combustion par passager-km (kg Equ C)
Boeing 737-300 passagers uniquement	23 170	4 200	0,078	0,682	133	0,004	0,038
Boeing 737-500 passagers uniquement	23 800	4 444	0,078	0,682	118	0,005	0,041
BAe-748 Srs2B/501 passagers uniquement	6 364	1 865	0,078	0,682	64	0,006	0,048
ATR 72-500 passagers uniquement	6 337	1 600	0,078	0,682	74	0,006	0,049
ATR 42-500 passagers uniquement	5 625	1 580	0,078	0,682	48	0,008	0,067
Embraer ERJ-170 passagers uniquement	11 624	3 892	0,078	0,682	80	0,004	0,034
Moyenne Mayotte					86	0,005	0,046

Les facteurs moyens d'émission rapportés au passager-km transporté ont été retranscrits dans les tableaux.

Facteurs d'émission par passager.km en avion	amont	combustion	hors Kyoto		
	kg équ. C/km	kg équ. C/km	kg équ. C/km	moyenne nb km par voyage	incertitude
Transport régional Mayotte - Océan Indien	0,005	0,046	0,000	1 000	20%

²⁶ Guide des facteurs d'émissions Bilan Carbone®, version 5.0.

7.8 Transport maritime de voyageurs

7.8.1 Liaison Mayotte-Anjouan

L'île de Mayotte est reliée à l'archipel des Comores et notamment à l'île d'Anjouan avec laquelle des liaisons sont réalisées via la Société Générale de Transport Maritime (SGTM).

La méthode retenue utilise les données suivantes : consommation annuelle de carburant, le nombre de trajets effectués dans l'année, la distance totale parcourue et le volume annuel de passagers acheminés.

Le calcul du facteur d'émission du transport maritime de passagers, tient compte des émissions amont du gazole définies pour le territoire de Mayotte exclusivement à défaut d'information sur les filières d'approvisionnement en carburant de l'île d'Anjouan.

- **Emissions Amont par passager** = (Quantité totale de carburant x FE Amont du gazole) / (distance annuelle parcourue x ((nombre total de passagers transportés / (nombre de trajet annuel x taux de remplissage moyen)))
- **Emissions Combustion par passager** = (Quantité totale de carburant x FE Combustion du gazole) / (distance annuelle parcourue x ((nombre total de passagers transportés / (nombre de trajet annuel x taux de remplissage moyen)))

En règle générale, les lignes commerciales de transport de passagers sont l'occasion d'acheminer du fret dans la limite de la charge maximale, mais en moins grosse quantité que des porte-conteneurs dédiés.

La répartition entre l'occupation des passagers et les volumes transportés étant difficile à déterminer, un facteur d'émission du transport maritime de passagers est déterminé spécifiquement (un facteur d'émission est également défini pour l'acheminement de marchandises uniquement).

En vue de simuler cette répartition, il a par ailleurs été retenu un taux de remplissage de 80% pour les trajets de passagers permettant ainsi d'inclure implicitement du transport de fret et de passagers.

D'après les données de fonctionnement pour l'année 2009²⁷

Liaison Mayotte-Anjouan	Consommation de Carburant 2009 (litres)	Nombre de rotations 2009	Distance annuelle parcourue (km)	FE Amont (kg EquC/litre)	FE Combustion (kg EquC/litre)	Nombre total de passagers 2009	FE Amont par passager-km (kg Equ C)	FE Combustion par passager-km (kg Equ C)
Maria Galanta/Princesse Caroline/XXXX en cours	1 000 000	145	41 890	0,093	0,726	21 700	0,012	0,093

Mise au format Bilan Carbone®

Personnes en bateau	kg equ C par pers.km		incertitude
	amont	combustion	
Liaison Mayotte-Anjouan	0,0119	0,0926	20%

²⁷ Société Générale de Transport Maritime, 2009.

7.8.2 Liaison Petite Terre-Grande Terre

L'île de Mayotte comprend deux îles principales : la Petite-Terre ou l'îlot de Pamandzi et la Grande-Terre qu'un bras de mer de 2 km de large sépare. Les liaisons entre les deux îles sont effectuées toutes les demi-heures (voir plus en heure de pointe) pour assurer le transport public de passagers mais aussi de leurs véhicules et de marchandises.

La méthode retenue utilise les données suivantes : consommation annuelle de carburant, le nombre de trajets effectués dans l'année, la distance totale parcourue et le volume annuel de passagers acheminés.

Le calcul du facteur d'émission du transport maritime de passagers, tient compte des émissions amont du gazole définies pour le territoire de Mayotte.

- **Emissions Amont par passager** = (Quantité totale de carburant x FE Amont du gazole) / (distance annuelle parcourue x nombre total de passagers transportés / (nombre de trajet annuel x taux de remplissage moyen))
- **Emissions Combustion par passager** = (Quantité totale de carburant x FE Combustion du gazole) / (distance annuelle parcourue x nombre total de passagers transportés / (nombre de trajet annuel x taux de remplissage moyen))

En règle générale, les lignes commerciales de transport de passagers sont l'occasion d'acheminer du fret dans la limite de la charge maximale, mais en moins grosse quantité que des barges dédiées.

La répartition entre l'occupation des passagers et les volumes transportés étant difficile à déterminer, un facteur d'émission du transport maritime de passagers est déterminé spécifiquement (un facteur d'émission est également défini pour l'acheminement de marchandises uniquement).

En vue de simuler cette répartition, il a par ailleurs été retenu un taux de remplissage de 80% pour les trajets de passagers permettant ainsi d'inclure implicitement du transport de fret et de passagers.

D'après les données de fonctionnement pour l'année 2008²⁸

Liaison Petite Terre-Grande Terre	Consommation de Carburant 2008 (litres)	Nombre de rotations 2008	Distance annuelle parcourue (km)	FE Amont (kg EquC/litre)	FE Combustion (kg EquC/litre)	Nombre total de passagers 2008	FE Amont par passager-km (kg Equ C)	FE Combustion par passager-km (kg Equ C)
4 Barges/2 Amphidromes/1 Ponton	976 000	17 273	44 910	0,093	0,726	2 906 254	0,010	0,075

Mise au format Bilan Carbone®

Personnes en bateau	kg equ C par pers.km		incertitude
	amont	combustion	
Liaison Petite Terre-Grande Terre	0,0096	0,0750	20%

²⁸ Société Transport Maritime, 2008.

8 INTRANTS

8.1 Prise en compte des importations

La quasi-majorité des produits, denrées et matériaux utilisés sur l'île de Mayotte proviennent d'importations extérieures. Le principal mode d'acheminement de ses marchandises reste le transport maritime notamment via les porte-conteneurs.

Les émissions de gaz à effet de serre liées à la consommation de ces produits sur l'île devraient être en principe majorées par les consommations énergétiques liées à leur acheminement sur l'île de Mayotte en complément des facteurs d'émission déjà existants dans la méthode Bilan Carbone® v6. Ces facteurs comportant notamment l'utilisation de la ressource, la transformation et une part beaucoup plus faible de transports pour la plupart des produits consommés en métropole.

En partant du principe que les produits sont importés de l'Océan Indien (39%), d'Asie (34%), et d'Europe (16%²⁹), la distance entre le port de Longoni et celui du Havre devrait représenter un trajet suffisamment représentatif en termes d'impact et de consommations énergétiques.

En considérant l'importation d' 1 tonne de produit sur une distance de 9 593 km (distance par voie maritime entre le port de Marseille et Mayotte) dans un porte-conteneurs d'une capacité de 1500 evp selon une densité de chargement de 0,5 t/m³, les émissions associées à cet acheminement représentent 19,8 kg EquC.

De ce fait l'impact du transport maritime est négligeable pour la majorité des intrants déclinés dans la méthode Bilan Carbone®. En effet, tous les facteurs d'émission des intrants possèdent une incertitude au moins égale à 20%, en conséquence, pour tous les facteurs d'émission supérieurs 100 kg EquC/tonne les émissions supplémentaires liées à l'acheminement maritime sont comprises dans la fourchette d'incertitude.

Pour les intrants possédant un facteur d'émission inférieur à 100 kg EquC/tonne, un recensement précis des pays exportateurs de ces marchandises est nécessaire en vue d'établir les émissions supplémentaires à rajouter aux standards de la méthode, ce travail particulièrement consommateur de temps n'a pu être réalisé dans le cadre de cette étude.

En conséquence, aucune majoration n'a été apportée en vue de modéliser le transport de marchandises des produits intrants.

8.2 Matériaux de construction

D'après la méthode initiale, seules les émissions de fabrication sont prises en compte dans les facteurs d'émission des matériaux de construction.

En conséquence, les matériaux de construction produits localement : béton, parpaings, briques... sont supposés être fabriqués selon les mêmes procédés et extractions qu'en métropole avec des émissions de GES identiques.

En revanche, les matériaux de construction importés doivent être majorés (en plus des émissions liées à leur fabrication) de manière pertinente, d'un facteur d'émission additionnel engendré par leur transport en fonction de leur lieu de production.

Concernant les matériaux d'origine naturelle ayant une faible transformation avant leur mise en œuvre : terre, bois, végétaux et pierres extraite de manière non mécanique, leur impact en termes de GES (implication dans la déforestation, changement des milieux et

²⁹ Statistiques portuaires, Conseil Général de Mayotte, 2008

érosion) n'est pas modélisable avec les données disponibles pour l'heure. Leurs émissions sont donc considérées comme négligeables.

8.3 Ratios Monétaires

Le surcoût des produits et services à Mayotte vis-à-vis de la métropole est difficile à modéliser de part l'indicateur Indice des Prix à la Consommation utilisé par l'INSEE, qui est un indice de base 100 établi depuis les années antérieures sans tenir compte du coût réel des marchandises.

De ce fait, une minoration des émissions équivalente à 10% a été appliquée aux coûts des services et équipements informatiques pratiqués ou vendus sur l'île de Mayotte par volume d'euros dépensé fixe. En effet, on obtient moins de services ou de biens pour des volumes de dépenses identiques.

Ratios monétaires		kg équ. C par keuro	incertitude
Services faiblement matériels Mayotte		9	50%
Services fortement matériels		27	50%
Informatique et consommables		225	50%

facteur d'émission des services hors transport		kg équ. C par keuro	incertitude
Services fortement matériels Mayotte		27	30%
Services peu matériels		9	30%

8.4 Repas

Selon les modes d'alimentation traditionnels, les émissions de gaz à effet de serre de deux repas types ont été établies en fonction des émissions d'élevage, de culture et de transport des denrées alimentaires.

Les facteurs initiaux de la méthode Bilan Carbone ont été utilisés pour définir les émissions liées à l'élevage des poulets, ainsi que les émissions liées au transport de denrées en porte-conteneurs.

Les émissions engendrées par la culture du riz³⁰, proviennent de l'étude Climat Mundi, le facteur d'émission de la pêche locale a été défini au préalable dans cette étude.

Repas	Composant	Masse (g)	Emissions intrants (kg EquC/kg)	Origine	Distance maritime (km)	Emissions transports (g EquC/kg)	Emissions par ingrédients (kg EquC/ing)
Composition d'un repas moyen	Poulet/Mabawas	150	1,322	Amérique du Sud	10 108	0,02	0,201
	Manioc	100	0,000	Local	0	0,00	0,000
	Banane	60	0,000	Local	0	0,00	0,000
Composition d'un repas type 2	Poisson/Calamar	150	0,778	Local	0	0,00	0,117
	Riz	100	0,105	Asie	10 092	0,02	0,013
	Tomates	60	0,000	Afrique du Sud	2 437	0,01	0,000

facteur d'émission des repas		kg équ. C par repas	incertitude
Repas Poulet/Manioc/Bananes Mayotte		0,20	30%
Repas Poisson/Riz/Tomates		0,13	30%

³⁰ Guide de facteur d'émissions complémentaires, Climat Mundi, 2008

9 DECHETS

9.1.1 Collecte des déchets

Différents prestataires et régies communales et intercommunales sont chargés de la collecte des déchets et notamment des ordures ménagères.

Les ordures ménagères représentant plus de 90% du volume total de déchets générés sur le territoire, il a été considéré leurs modes de ramassage comme suffisamment représentatifs des émissions engendrées par la collecte des autres déchets : DIB, déchets verts, DASRI.

Deux typologies de véhicules sont chargés de l'acheminement des déchets en vue de leur traitement : des camions plateau et des Bennes à Ordures Ménagères.

D'après l'étude de Révision du PEDMA³¹, les volumes et distances parcourues par ces véhicules de collecte ont été estimés comme suit :

Organismes de collecte	Tonnages	Part collectée en camion plateau	Part collectée en BOM	Km de collecte en camion plateau	Km de collecte en BOM	Trajet moyen camion plateau (km/t)	Trajet moyen BOM (km/t)	Tonnes-Km camion plateau (2,5 à 3,5T)	Tonnes-Km BOM (11 à 19T)
Mamoudzou STAR	17 900	0%	100%	0	47 700		2,66	0	47 700
Mamoudzou Régie	1 300	100%	0%	54 600		42,00		54 600	0
SIVOM CENTRE	9 100	47%	53%	179 600	24 100	41,99	5,00	179 600	24 100
SICTOM NORD	7 000	71%	29%	208 700	10 200	41,99	5,02	208 700	10 200
SIVOM PETITE TERRE	5 300	35%	65%	77 900	17 200	41,99	4,99	77 900	17 200
Koungou	5 700	0%	100%	63 700	16 300		2,86	0	16 300
SIDS	4 300	30%	70%	54 200	15 100	42,02	5,02	54 200	15 100
Mayotte	50 600	13692	36908	638 700	130 600	42,00	4,58	575 000	130 600

A partir de ces données, il a été défini la distance moyenne de ramassage des ordures ménagères en fonction du véhicule ainsi que les émissions associées d'après les facteurs d'émission défini au préalable dans cette étude pour le transport de fret.

Pour tout déchet, peu importe sa nature, un facteur d'émission de 4,027 kg EquC/tonne doit être appliqué en vue de son traitement.

	Camion plateau (2,5 à 3,5T)	BOM (11 à 19T)	
Km/Tonnes	42	4	
Emissions transport Kg EquC/t	13,9	0,3	4,027

Ce facteur d'émission n'est applicable uniquement si l'on se base sur une unité de traitement des déchets localisée sur l'île de Mayotte.

Pour les déchets spécifiques et les filières de recyclages, il n'existe pas de moyens de traitements sur l'île, ainsi un facteur d'émission lié au transport des déchets doit être appliqué en vue du retraitement des déchets produits dans des unités situées dans l'Océan Indien ou en métropole.

Les hypothèses de calcul retenues se basent sur un transport en porte-conteneurs de capacité équivalente à 1500 evp et pour une densité de chargement de 0,5 t/m³.

Matériaux recyclés ou réutilisés	kg équ. C par tonne	incertitude
Sur l'île de Mayotte	4	50%
Traitement Mayotte>Océan Indien	16	50%
Traitement Mayotte > Métropole	24	50%

³¹ Révision du PEDMA, Conseil Général de Mayotte, Inddigo, Trivalor, 2008

9.1.2 Traitement des déchets

Les infrastructures de traitement des déchets sur l'île de Mayotte se résument principalement à de la mise en décharge dont la récupération de biogaz n'est pas toujours fonctionnelle et des pratiques de brûlage de déchets sur site sont observables sur certaines d'entre elles.

Le recyclage et la réutilisation des déchets sont quasi-inexistants sur l'île. À défaut d'informations précises, il a été établi :

- Un taux de recyclage/réutilisation de 5% pour les métaux justifiés par la mise en œuvre de récupération des matériaux dans les entreprises par un prestataire, l'installation de bornes spécifiques pour les canettes et boîtes de conserves ainsi que la récupération sur décharge de matériaux métalliques.
- Un taux de réutilisation de 90% des bouteilles en verre consignées de l'usine d'embouteillage présente sur l'île mais seulement 5% du volume total du gisement de verre de l'île.

D'après l'étude Révision du PEDMA³², sur l'ensemble des volumes de déchets traités par les 5 CET/décharges en activités en 2008 (un CSDU est en cours de réalisation), près de 17% des déchets sont brûlés directement à l'air libre et sur les 83% de déchets enfouis seulement 51% des volumes sont munis d'un système de récupération du biogaz.

Il n'existe pas pour l'heure de valorisation énergétique (électrique ou thermique) de ce biogaz, il est simplement brûlé en torchère.

Centres d'enfouissement/Décharges	Tonnages	Répartition	Pratiques de brûlage	Total enfouis	Total brûlés	Récupération méthane
Hamaha (Mamoudzou)	29 900	50,68%	0%	29 900	0	100%
Hachiké (Centre)	9 100	15,42%	50%	4 550	4 550	0
Chirongui (Sud)	4 300	7,29%	80%	860	3 440	0
Dzoumogné (Nord)	10 400	17,63%	0%	10 400	0	0
Badamiers (Petite Terre)	5 300	8,98%	100%	0	5 300	0
Total/Moyenne	59 000	1		45 710	13 290	
Pourcentage				77,47%	22,53%	51%
Réévaluation	55 500			82,95%	17,05%	

D'après ces données, la répartition des modes de traitement des déchets par filières a été établie en vue de l'incrémentation des données dans le tableur Bilan Carbone®.

Répartition par filière	% CET sans captage	% CET avec captage sans valo	% CET avec valo elec	% CET avec valo thermique	% CET avec cogen	% incinérateur sans valo	% incinérateur avec valo elec	% incinérateur avec valo thermique	% incinérateur avec cogen	% recyclés	% compostage	% méthanisation	total
Métaux Répartition Filière Mayotte	38,9%	39,9%	0,0%	0,0%	0,0%	16,2%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	0,0%	0,0%	100%
Verre Répartition Filière Mayotte	38,9%	39,9%	0,0%	0,0%	0,0%	16,2%	0,0%	0,0%	0,0%	5,0%	0,0%	0,0%	100%
Plastique Répartition Filière Mayotte	40,9%	42,0%	0,0%	0,0%	0,0%	17,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0%	0,0%	0,0%	100%
Carton Répartition Filière Mayotte	40,9%	42,0%	0,0%	0,0%	0,0%	17,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0%	0,0%	0,0%	100%
Papier Répartition Filière Mayotte	40,9%	42,0%	0,0%	0,0%	0,0%	17,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0%	0,0%	0,0%	100%
déchets alimentaires Mayotte	40,9%	42,0%	0,0%	0,0%	0,0%	17,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0%	0,0%	0,0%	100%
Ordures ménagères moyenne Mayotte	40,9%	42,0%	0,0%	0,0%	0,0%	17,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0%	0,0%	0,0%	100%
Divers non combustible et non fermentescible Mayotte	40,9%	42,0%	0,0%	0,0%	0,0%	17,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0%	0,0%	0,0%	100%

³² Révision du PEDMA, Conseil Général de Mayotte, Inddigo, Trivalor, 2008

10 PERSONNES CONTACTEES

Organisme	Contact	Typologie de données	Responsable
ADEME : Délégation Régionale Mayotte	Rendez-vous pris	NRJ/Déchets	Christel THURET
AFFAIRES MARITIMES	Echanges de mails réalisés	Pêche Industrielle	Olivier PERNEZ
ARER Antenne Mayotte : Agence Régionale de l'Energie Réunion	Echanges de mails réalisés	NRJ : Production/Consommations	Haïdar ALICHARIF
CAPAM : Chambre d'Agriculture de la Pêche et de l'Aquaculture Mayotte	Rendez-vous pris	Elevage/Agriculture	Jacques DOMALAIN
CCI Mayotte : Chambre de Commerce et d'Industrie	Echanges de mails réalisés	Importations/Commerce/Activités	François PERRIN
CMTS	Echanges de mails réalisés	Compagnie Mahoraise des Transports Scolaires	Mickaël LEBRUN
DAF Mayotte : Mission Parc Marin	Rendez-vous pris	Pêche/Aquaculture/Espaces Naturels Littoraux	Rebecca GUEZEL
DOUANES de Mayotte	Rendez-vous pris	Importations/Exportations	François DORLAND
DRIRE Mayotte : Direction Régionale Industrie, Recherche et Environnement	Rendez-vous pris	Activités Lourdes : Carrières/Entrepôts combustibles	Jean-Paul Guernier
EDM : Electricité De Mayotte	Rendez-vous pris	NRJ : Production/Consommations/Réseau	Delphine LEPAGE/ Hervé LE TRIONNAIRE
GAZ DE MAYOTTE	Rendez-vous pris	Approvisionnement Gaz	Geoffroy LERAY/ Philippe LE VAN PHUNG
SOMAGAZ-SIGMA	Echanges de mails réalisés	Approvisionnement Gaz	Stephan ROUGY/ Jean-Elie DECAMBON
DAF : responsable du SDAGE	Contact mail sans suites	Approvisionnement/Gestion de l'Eau/Assainissement	David Lombard
SIM : Société Immobilière de Mayotte	Contact mail sans suites	Typologie d'habitat/de Construction	Jean-François RAFFINI
SOGEA EAU	Rendez-vous pris	Gestionnaire du réseau eau potable	Alain Bruandet
SIEAM	Rendez-vous pris	Service exploitation	Kamal-Edine MOHAMED
STM	Contact mail sans suites	Gestion des Barges (branche du CG)	Salami BACO
SYREF : Syndicat des Entreprises du Froid	Contact mail sans suites	Climatisation	Jean-Paul MICHEAU
TOTAL Mayotte	Rendez-vous pris	Importations de Combustibles	Philippe GORON/ Daniel PUCHARD

11 SOURCES BIBLIOGRAPHIQUES

Listing des sources bibliographiques utilisées

Ouvrages	Auteurs	Année de référence
Bilan des ressources énergétiques à Mayotte et perspectives d'avenir, chap1 : Diagnostic	PREFECTURE MAYOTTE - CG976	-
Bilan Prévisionnel Horizon 2020	EDM	2009
Bulletin Trimestriel de la Conjoncture Economique	IEDOM	2ème trimestre 2008
Données agricoles	CAPAM	2009
Etat des Lieux Révision du PDEDMA	CG976 - INDDIGO - TRIVALOR	Octobre 2008
Etude de potentialités MDE électroménagers + éclairage Rapport intermédiaire	Observatoire Mahorais de l'Energie : OME	2009
Etude de potentialités MDE isolant/climatisation efficace Rapport intermédiaire	Observatoire Mahorais de l'Energie : OME	Septembre 2009
Etude socio comportementale du processus de production, collecte et stockage des déchets ménagers au sein de la sphère domestique et de l'espace public à Mayotte	CG976 - Sociologues BRL Ingénierie	2008
Etude sur la maîtrise de l'énergie dans l'habitat social, les bâtiments publics, les équipements	CG976 - DDE976 - ADEME	Novembre 2006
Evaluation Environnementale du Plan d'Elimination des Déchets Ménagers et Assimilés de	CG976	Juillet 2009
Guide des Facteurs d'Emission de la Méthode Bilan Carbone	ADEME - MIES	Janvier 2007
Guide des Facteurs d'Emission de la Méthode Bilan Carbone DOM, Corse et Nouvelle Calédonie	ADEME - MIES	Juillet 2008
Guide des Facteurs d'Emission de la Méthode Bilan Carbone complémentaires Réunion	ADEME - Climat Mundi	Décembre 2008
Insee Infos n°28	INSEE	-
Insee Infos n°29	INSEE	-
Insee Infos n°30	INSEE	-
Insee Infos n°31	INSEE	-
Insee Infos n°32	INSEE	-
Insee Infos n°33	INSEE	-
Insee Infos n°34	INSEE	-
Insee Infos n°35	INSEE	-
Insee Infos n°36	INSEE	-
Insee Infos n°37	INSEE	-
Insee Infos n°38	INSEE	-
Insee Infos n°39	INSEE	-
Insee Infos n°40	INSEE	-
Insee Infos n°41	INSEE	-
Insee Infos n°42	INSEE	-
L'echo des Filières Déchets Mayotte	ADEME	2009
Note expresse Transports à Mayotte	IEDOM	2007
Note Gestion des Déchets à Mayotte	IEDOM	Octobre 2008
Observatoire Mahorais de l'Energie : OME	Observatoire Mahorais de l'Energie : OME	2007
Plan d'Aménagement et de Développement Durable de Mayotte	CG976	Décembre 2004
Plan de Gestion du BTP	PREFECTURE MAYOTTE	-
Programmation Pluriannuelle des Investissements de production d'électricité 2009-2020	EDM	2008
Rapport annuel 2008	EDM	2008
Rapport annuel de prix et la qualité du service public d'assainissement	SIEAM	2007
Rapport Annuel Mayotte	IEDOM	2007
Rapport économie maritime	PREFECTURE DE MAYOTTE	2008
Schéma de Déplacements Mayotte	CG976 - CETE MEDITERRANEE	Juin 2008
Spécifications gazole	TOTAL	-
Spécifications supercarburant sans-plomb 95	TOTAL	-
Stations d'épuration de Mayotte exploitées ou en voie d'exploitation par le SIEAM	SIEAM	2006
Statistiques portuaires	PORT DE MAYOTTE - CG976	2008
Suivi de production PVC	EDM	2008
Synthèse des produits chimiques de dessalement	SOGEA	2008
Systèmes d'assainissement exploités	SIEAM	2008
Taux d'Equipement des Ménages TEM 5.1	INSEE	2006-2007
Taux d'Equipement des Ménages TEM 5.2	INSEE	2006-2007

12 PRECONISATIONS DE RECHERCHES ET ETUDES COMPLEMENTAIRES.

Ce document constitue la première version de la définition des facteurs d'émission de la méthode Bilan Carbone® adaptés au contexte de l'île de Mayotte.

Cette version n'a pas pour prétention d'être pleinement exhaustive, complète et comporte encore de nombreuses imprécisions.

En vue de s'approcher de plus en plus de la réalité du territoire, ces facteurs devront être mis à jour régulièrement pour tenir compte de l'évolution très rapide des modes de vie et de développement qui impacteront de manière significative les performances environnementales.

En tenant compte de l'échelle réduite du territoire, les évolutions de ces pratiques seront plus marquées que sur le territoire métropolitain et potentiellement accélérées par la politique de départementalisation du territoire.

Parmi les indicateurs majeurs susceptibles de changer très rapidement, il est à surveiller l'évolution des modes de production électrique et de leur foisonnement dans le bouquet de production électrique de l'île.

Par ailleurs des données plus fines et complémentaires devraient être sujettes à des nouvelles études permettant de mieux qualifier le profil environnemental (dont indicateurs) de l'île de Mayotte portant notamment sur :

- L'évaluation parcellaire des émissions de GES sur le territoire national et les DOM ;
- Les consommations énergétiques des ménages ;
- L'impact de l'utilisation et maintenance de la climatisation dans les logements, activités professionnelles et véhicules ;
- Le recensement des pratiques agraires : surfaces et intrants de production ;
- Le recensement des pratiques d'élevages : alimentation et gestion des lisiers ;
- La caractérisation du parc de véhicules routiers de l'île ;
- La définition des flux de déplacements et leurs consommations en hydrocarbures induites ;
- Le suivi des consommations en hydrocarbures des activités de pêche ;
- L'évaluation des impacts de la déforestation sur les espaces naturels boisés ;
- Le suivi de l'origine des produits manufacturés et des hydrocarbures ;
- L'évolution des filières de collecte et de traitement des déchets.

Les nouvelles données et informations issues de la mise en œuvre du Plan Climat Territorial de Mayotte initié par le Conseil Général devrait également largement contribuer à l'amélioration et à l'approfondissement des connaissances du contexte de Mayotte portant sur la thématique des émissions de GES.