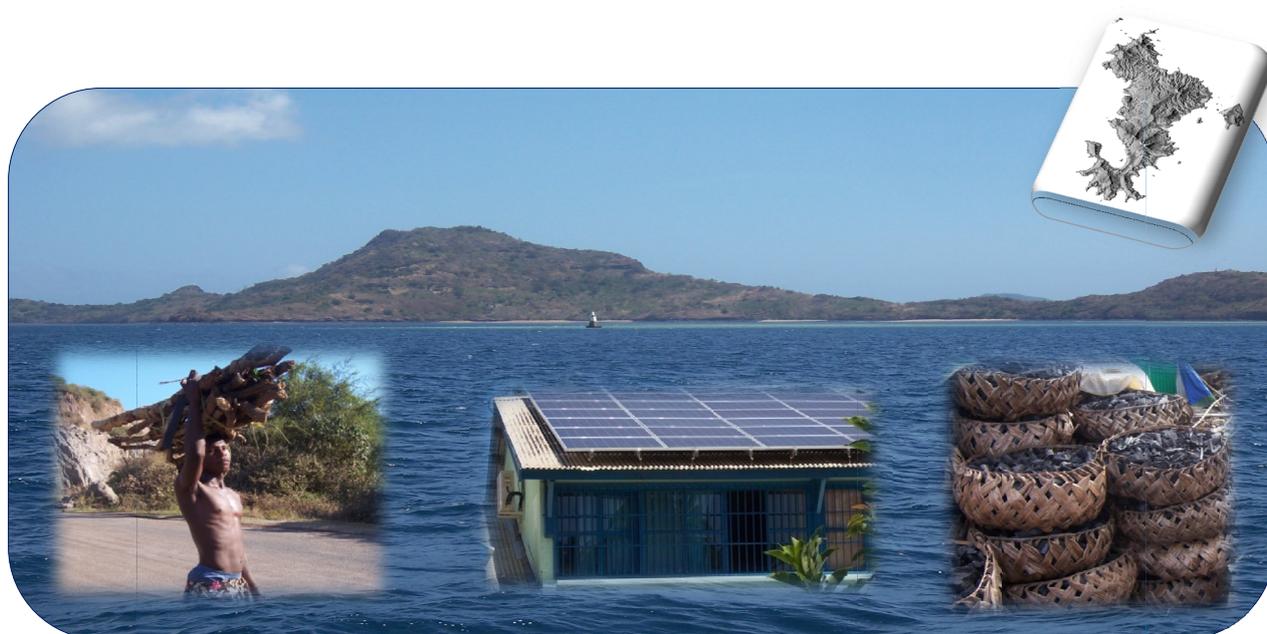


UNIVERSITE DE LIMOGES
FACULTE DES LETTRES ET DES SCIENCES HUMAINES
Ecole doctorale 375 « Sciences de l'Homme et de la Société »
UMR - C.N.R.S 6042 GEOLAB

Thèse
Pour obtenir le grade de
Docteur en Géographie et Aménagement

**Maîtrise d'énergie, Production d'électricité et
Développement socio-économique durable à Mayotte**

« Problématique appliquée aux territoires insulaires de petites dimensions »



Présentée et soutenue publiquement par :

Ibrahim BAHEDJA

Le 26 septembre 2008 à l'Université de Limoges

Composition du Jury :

Gérard-François DUMONT, Recteur - Professeur, Université de Paris-IV-Sorbonne, Rapporteur
Bernadette MERENNE-SCHOUMAKER, Professeur, Université de Liège (Belgique), Examinatrice
Laurent TOUCHART, Professeur, Université d'Orléans, Rapporteur
Olivier BALABANIAN, Professeur honoraire, Université de Limoges, Examineur
Françoise ARDILLIER-CARRAS, Professeur, Université de Limoges, Directrice de Recherches

UNIVERSITE DE LIMOGES
FACULTE DES LETTRES ET DES SCIENCES HUMAINES
Ecole doctorale 375 « Sciences de l'Homme et de la Société »
UMR - C.N.R.S 6042 GEOLAB

Thèse
Pour obtenir le grade de
Docteur en Géographie et Aménagement

**Maîtrise d'énergie, Production d'électricité et
Développement socio-économique durable à Mayotte**

« Problématique appliquée aux territoires insulaires de petites dimensions »



Présentée et soutenue publiquement par :

Ibrahim BAHEDJA

Le 26 septembre 2008 à l'Université de Limoges

Composition du Jury :

Gérard-François DUMONT, Recteur - Professeur, Université de Paris-IV-Sorbonne, Rapporteur
Bernadette MERENNE-SCHOUMAKER, Professeur, Université de Liège (Belgique), Examinatrice
Laurent TOUCHART, Professeur, Université d'Orléans, Rapporteur
Olivier BALABANIAN, Professeur honoraire, Université de Limoges, Examineur
Françoise ARDILLIER-CARRAS, Professeur, Université de Limoges, Directrice de Recherches

Remerciements

Comme dit un proverbe mahorais : « *un seul pouce ne peut écraser un poux* ». Aussi, cette thèse est le fruit d'un travail collégial. Je voudrais remercier tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, à sa réalisation. C'est un exercice assez délicat tellement les acteurs sont nombreux. Il n'est donc pas certain de pouvoir tous les citer.

Mes remerciements s'adressent, en premier lieu, à ma Directrice de recherche, Françoise Ardillier-Carras pour l'immense confiance qu'elle m'a accordée tout au long de ce travail et d'avoir su canaliser et guider - à distance - mes expériences diversifiées et mes nombreux doutes. Je tiens également à exprimer toute ma gratitude à Olivier Balabanian qui m'a orienté dans cette voie et qui, à chaque fois, m'a indiqué les sentiers pour la réussite de cette thèse. Ses connaissances et sa générosité m'ont sérieusement aidé.

Je voudrais remercier, en second lieu, M. Laurent Touchart, professeur à l'université d'Orléans et M. Gérard-François Dumond, recteur et professeur à l'université de Paris-IV-Sorbonne de m'avoir fait l'honneur d'analyser ce travail en qualité de rapporteurs et d'avoir accepté de participer au jury. Egalement, je remercie Bernadette Merenne-Schoumaker, professeur à l'université de Liège pour sa participation au jury, en tant qu'examinatrice.

A toute l'équipe de recherche de l'école doctorale SHS et du laboratoire Géolab, docteurs, doctorants, collègues, amis et professeurs de géographie à l'université de Limoges. Merci aussi aux Docteurs Carlès De Andres Ruiz et Sylvain Le Roux. A Ghaoui Abdallah.



Cette thèse n'aurait pas abouti sans l'aide précieuse des acteurs sur le terrain. Je remercie sincèrement le Conseil Général de Mayotte de m'avoir donné la chance et l'opportunité d'être l'un des acteurs directement confronté aux enjeux énergétiques de ce territoire. C'est un grand honneur et un immense plaisir de pouvoir servir la Collectivité Départementale et de contribuer à relever le défi énergétique de cette île. Merci à son Président, Ahmed Attoumani Douchina et Said Omar Oili, son prédécesseur ainsi que l'ensemble des élus.

A M. Said Issouf, Directeur de la communication du Conseil Général et ancien Directeur de cabinet qui, dès mes débuts en DEA, a témoigné son intérêt pour ce travail et m'a fortement encouragé.

Je voudrais remercier sincèrement M. André Dorso, ancien Directeur Général des Services pour m'avoir propulsé dans la bonne voie et encouragé à finaliser cette thèse. Je lui souhaite bon vent ! Mes pensées vont également à Pierre Salomon, Amir Ahmed, Samuel Fournier, Jean-Pierre Rousselle, Ali Mohamed, Sandrine Mahler-Lombard, Alain Corona...

Merci particulièrement à Mohamed Said Hamidouni, directeur de l'environnement et du développement durable et tous les collègues de la DEDD : Adrachi Velou, Youssef Dahalani, Soihirat, Antoine, Ali Saindou, Bokassa, Dahabia Chanfi, Ahamed Combo, Chamssidine Houlam, Mohamed Ahmed, Ma Nadia, Zarry, Léonard, El-kaime, Yanne, Julien Legall, Anis, Jérémy Kiska, Abdou Nourdine, Achiraf, Charfati, Kamardine, Bastia, Delphine Lepage, Anziza, Moina, Moihédja... Ainsi que Houlam Haladi, directeur du CFSEM, Maoulana Andjilani, Said Hachim, Bacar Achiraf, Hidaya Chakrina, Said Kambi, Manndhui, responsable du service formation du Conseil Général et Rosemina Sélémani de l'INSEE. Je n'oublie pas François Marzat, chargé de la création du pôle universitaire de Mayotte et Fayadhuidine Maanli, Merci Faya.

Mes remerciements vont également à Christel Thuret, responsable de l'antenne de l'ADEME à Mayotte ainsi que Philippe Beutin, le Délégué Régional de l'ADEME Réunion. Au Directeur d'EDM Augusto Dos Reis, Hervé Le Trionnaire, chargé de la MDE à EDM, Moussa M'roudjaé, Annie France Fritch, Philippe Escartin, Fernando Greco. A Patrick Lepeurian et Christian Dumbs d'EDF-SEI, Paris la Défense. A Frédéric Lefèvre de la SCEM, Nathalie Deloriot, responsable de l'aménagement commune de Mamoudzou, à Franck Al-shakarshi (Kaïs), responsable du projet *Island News* à l'ARER, Jean-Baptiste Hourriez et Madi Souffou de Total Mayotte...

Enfin, je remercie très chaleureusement mes proches pour leur soutien : Ben, Tati, Faou, Naoui, Abdourahamane, Méra, Fahardine, Soiadi, Ma samra, Ma Mouhtar, Jahdid, Faché, Yeoman... et mes ami(e)s : Babadi, Boboc, Goului, Sitina Boina Said, Aynoudine, Bellone, Anissa Cheikh Ali, Ambdi Ahamada, Misbahou Madi, Eline, Issouf Assani, Sélémani Said (Ginola), Tehi,...

Et, même s'il n'est pas de notre coutume de remercier ses parents, je dis quand même merci à mon père (foundi Mahamoudou Soula) à qui j'ai une grande admiration et ma chère mère. Merci également à mon oncle et maître d'école, Darkaoui Soulaïmana (Maître Dar) : ses enseignements m'ont été d'une grande utilité.

Pour l'honneur de mon village natal, Hamjago.



A Fatou, Manane et Mahmoud

Avant - Propos

I. L'origine de la thèse : de l'observation à l'assimilation

L'idée de réaliser une thèse sur les énergies renouvelables - en particulier - à Mayotte est fondée et bien d'actualité. Cette pensée est née en novembre 2003, lors d'une excursion scientifique programmée et encadrée par le Professeur Olivier Balabanian - de l'université de Limoges - en Limousin. Cette visite entraine dans le cadre des programmes universitaires du DEA consacrés au « développement des milieux ruraux fragiles et sensibles». La sortie avait une double finalité. D'une part, il s'agissait d'étudier les ouvrages des différents types de centrales hydroélectriques existant dans le Limousin. D'autre part, la Région et, en particulier, les départements de la Creuse et de la Corrèze apparaissaient comme étant des territoires excentrés, en déprise rurale et économiquement fragiles. Aussi, la présence de sites de production d'énergie renouvelable - et notamment de centrales hydroélectriques dans ces départements - représente un atout. Ce sont des outils d'aménagement et de développement économique pour ces territoires défavorisés et en difficulté. Cela leur permet de produire de l'énergie électrique propre et renouvelable sur place, consommée sur le site ou revendue. Par ailleurs, ceci permet d'avoir une certaine autonomie énergétique territoriale tout en générant des revenus (vente d'électricité, taxes professionnelles...). Egalement, des activités et des emplois sont préservés dans ces milieux.

Lors de cette journée de visite, cinq éléments ont sérieusement retenu notre attention.

- Le caractère renouvelable de la ressource énergétique

L'objectif de l'excursion était bien sûr de visiter des centrales autonomes de production d'énergie électrique, actionnées par la force de l'eau (hydroélectrique). Il en existait de plusieurs formes, avec ou sans retenue, parfois avec des conduites forcées en raison de la hauteur des chutes. Par conséquent, cela peut paraître anodin mais, le fait d'assister à une production d'électricité, par la simple action de l'eau sur des turbines, était pour moi une grande découverte. En effet, jusqu'ici, j'avais appris à connaître ces systèmes de production d'énergies renouvelables qu'au travers des manuels de géographie. La connaissance pratique, relayée par des exemples palpables et concrets en est une tout autre expérience par rapport aux perceptions théoriques, comme le stipule l'adage : « *il faut le voir*

pour y croire ». Bien évidemment, cet exemple concret a alimenté notre curiosité scientifique dans le domaine des énergies renouvelables.

- La production d'électricité décentralisée : outil d'aménagement et de développement socio-économique durable pour un territoire.

Au travers de l'expérience du Limousin, nous avons retenu que la production d'électricité décentralisée, dans un territoire est, avant tout, un outil dont peut se servir un géographe-aménageur. En effet, c'est un moyen de redonner un dynamisme économique et social à un territoire défavorisé. Cela encourage la création ou le maintien d'emplois dans ces milieux.

En Limousin, région en quête d'activités économiques, les potentiels en matière d'énergies renouvelables représentent donc un atout territorial et paraissent comme étant une alternative pour le développement local. Aussi, dans une région qui souffre de la concurrence internationale - des pays émergents en particulier - la production d'énergies renouvelables est un moyen, pour bon nombre d'acteurs économiques - les agriculteurs en premier - de diversifier leurs sources de revenus. Ce qui est particulièrement intéressant, c'est que ces sources d'énergies renouvelables ne sont pas délocalisables.

- L'indépendance énergétique territoriale

Outre les retombées précitées, s'ajoute celle de l'autonomie énergétique. En effet, lorsqu'un territoire assure une production endogène, quelle que soit la nature de celle-ci (agricole, industrielle, ...), elle constitue un atout pour son développement. Aussi, pour ce qui est de l'énergie, compte tenu du contexte mondial - que nous développerons un peu plus loin - la moindre mobilisation des ressources locales pour la production d'électricité est un atout pour le développement territorial. Je me rappelle encore de nos entretiens en 2003 avec Monsieur Farges (meunier en Corrèze) qui disait : *« lors de la tempête de 1999, alors qu'EDF ne pouvait assurer l'alimentation électrique de certaines zones, grâce à ma centrale... j'ai pu fournir du courant à quelques foyers d'ici ! »*.

- Protéger l'environnement

La protection de l'environnement est un autre volet révélé lors de cette excursion. Utilisant les énergies naturelles, en l'occurrence celle de la force de l'eau, les énergies renouvelables contribuent à la protection de l'environnement. En effet, contrairement aux ressources fossiles (pétrole, gaz, charbon) et minérales (uranium), les systèmes de production renouvelables (solaire, éolien,

géothermie, ...) ne produisent pas de gaz à effet de serre, à l'exception de ceux fondés sur la biomasse. Aussi, l'impact de ces énergies renouvelables sur le réchauffement climatique est nul. Par ailleurs, les énergies conventionnelles peuvent occasionner d'autres formes de pollutions : marines, terrestres et atmosphériques (marées noires, dégazages sauvages, pluies acides, ...). A l'évidence, ce paramètre environnemental a été pour beaucoup dans l'intérêt que nous portons au sujet.

- La fierté et l'enthousiasme des acteurs dans le domaine des énergies renouvelables

Enfin, l'un des derniers points qui a suscité notre intérêt est simplement la fierté des acteurs rencontrés dans le domaine des énergies renouvelables. C'est, avant tout, le sentiment d'être au cœur d'une problématique majeure, à la fois sur les territoires national, européen et international. Le développement des énergies renouvelables est au cœur des débats internationaux. De plus, le réchauffement climatique est un enjeu planétaire. L'engagement de chacun à quelque niveau d'échelle que ce soit est un atout supplémentaire. C'est donc cette contribution au développement durable et à la sauvegarde de la planète qui redonne ce sentiment de fierté. Par conséquent, l'idée de devenir un des acteurs pouvant apporter une pierre à l'édifice, pour la construction du monde de demain, m'a naturellement séduit.

En somme, l'expédition Creuso-corrézienne m'a été fructueuse et très enrichissante pour me forger une idée et entamer un début de réflexion sur le sujet des énergies renouvelables. Aussi, l'envie d'externaliser et de reproduire cette expérience vécue - sur d'autres territoires - m'a envahi. En effet, en tant que géographe issu d'un territoire insulaire physiquement et économiquement fragile, la prise de conscience a été rapide. Les différentes rencontres, par la suite, avec le professeur Olivier Balabanian - auquel je rends un grand hommage au travers de ce travail - n'ont fait que renforcer cette idée réfléchie et déjà bien ancrée. Ses connaissances, ses expériences tant théoriques que pratiques, son dynamisme exemplaire, sa générosité et sa grande disponibilité m'ont été profitables. Grâce à son appui, j'ai obtenu de précieuses informations qui m'ont réellement éclairé sur la portée du sujet. Aussi, grâce à son investissement, les portes se sont ouvertes, sans lesquelles nous aurions certainement eu beaucoup de peine à réaliser cette thèse.

Cependant, au début de ce travail, je venais tout juste de remettre un mémoire de maîtrise intitulé : « *Le territoire des bidonvilles dans l'agglomération de Mamoudzou (Mayotte)* ». C'est un travail de recherches intéressant. Et

pourtant, j'ai décidé par la suite, d'orienter mon sujet de thèse sur la problématique énergétique à Mayotte.

II. Du territoire des bidonvilles ... aux énergies territoriales

Pourquoi avoir choisi le thème des « énergies » comme sujet de thèse alors que je venais à peine de soutenir un mémoire de maîtrise de géographie sur la prolifération et la permanence des bidonvilles à Mayotte ? Cette question m'a été posée à maintes reprises lors de mes entretiens et discussions avec des personnes sur le terrain. En effet, même si le choix d'un sujet de thèse relève de la compétence et de l'enthousiasme du doctorant, cela mérite tout de même quelques explications.

D'abord, un géographe - aménageur intervient généralement sur un espace défini : le territoire. Sans entrer dans la définition de celui-ci et ses multiples facettes, il convient simplement d'indiquer que le géographe a toujours besoin d'un angle d'approche pour analyser un espace. Aussi, comme le précise le professeur Bernadette Mérenne-Schoumaker dans son ouvrage sur la géographie de l'énergie¹ : « *la géographie utilise des clés ou concepts fondamentaux qui sont en quelque sorte des instruments d'investigation qui lui permettent de mettre en relation des composantes comme les ressources naturelles ou encore les ressources humaines* ». Ces « clés » représentent des outils d'analyse au service d'un géographe, gestionnaire du territoire. Par conséquent, l'énergie, tout comme l'habitat précaire, constituent des clés et des outils d'approche au service de l'aménagement territorial.

Par ailleurs, il est important de noter que « l'habitat » et « l'énergie » sont deux notions complémentaires. En effet, le secteur de l'habitat est une source de consommation d'énergie. Les habitants des bidonvilles mahorais sont donc des acteurs - à part entière - qui contribuent à modeler le paysage énergétique de l'île.

Enfin, le choix des énergies comme sujet de thèse repose également sur la volonté de diversifier les réflexions sur le développement de Mayotte. Il y a deux raisons. D'une part, l'île possède beaucoup de lacunes en matière de recherches scientifiques. D'autre part, l'énergie est un facteur fondamental pour le fonctionnement d'un espace vécu. Par conséquent, l'évolution socio-économique et durable de Mayotte doit s'accomplir avec la maîtrise de l'énergie.

¹ MERENNE-SCHOUMAKER.B (2007), *Géographie de l'énergie : Acteurs, lieux et enjeux*, Belin, Paris, 270p. (Page 8)

III. Les milieux insulaires, Mayotte et le choix de la zone d'étude

Au XXI^{ème} siècle, le défi de l'énergie se pose comme une des préoccupations majeures dans le monde. La raréfaction des ressources énergétiques conventionnelles, l'accroissement du prix du baril du brut (se rapprochant inéluctablement des 150 \$ à l'heure où nous écrivons), la confirmation du réchauffement climatique et ses principales conséquences sur l'environnement planétaire, constituent une menace directe pour l'avenir de l'ensemble des pays du monde. Cette menace est d'autant plus réelle que les besoins énergétiques de la planète sont importants et en rapide progression depuis ces dernières décennies. Nécessairement, les milieux insulaires - dont Mayotte - se trouvent au cœur de cette problématique. En effet, les îles - en particulier celles de dimensions réduites - sont des territoires sensibles. Elles comportent certaines particularités géographiques, écologiques, économiques et sociales différentes de celles des espaces continentaux.

- Mayotte est une île de taille réduite (374 Km² seulement). Elle est éloignée des espaces continentaux (350 Km de Madagascar, 400 Km des côtes orientales de l'Afrique, 1 500 Km de l'île de la Réunion). Ceci constitue un handicap quant aux relations de l'île vers le monde extérieur. Aussi, à l'heure actuelle, il est inimaginable de réaliser une interconnexion du réseau électrique avec les territoires avoisinants. Or, en Europe et dans les espaces continentaux, plusieurs pays ont mis leurs réseaux électriques en interconnexion. C'est le cas de la France avec tous ses voisins.

- Mayotte enregistre la plus forte croissance de consommation d'électricité de l'ensemble du territoire français avec 11% en moyenne par an.

- Mayotte ne dispose pas, à l'heure actuelle, de gisement pétrolier exploitable dans son territoire. Hormis quelques productions locales de charbon de bois et de bois de feu, l'exclusivité de l'énergie consommée provient de l'extérieur. L'île importe massivement des hydrocarbures pour satisfaire sa propre consommation énergétique. Cette situation demeure incertaine pour l'avenir. D'abord, elle est facteur de dépendance. Ensuite, cette situation compromet la sécurité d'approvisionnement de l'île en cas de cyclone pour les pétroliers ou en cas d'un conflit régional ou de tensions internationales. Et enfin, l'augmentation des fréquences de ravitaillement de l'île accroît les risques de pollutions de l'océan et du lagon de l'île.

- Mayotte possède le plus vaste lagon du monde. Il est d'une superficie totale de 1 500 km². Ce lagon renferme des espèces marines et halieutiques exceptionnelles. Cependant, il est menacé par diverses pollutions marines. La première menace provient des hydrocarbures qui pourraient provoquer des marées noires. La menace repose également sur les dégazages sauvages des navires au large des côtes. Comme pour bon nombre de territoires insulaires, l'avenir de Mayotte repose sur le développement touristique tourné vers les activités de la mer (tourisme vert et balnéaire). D'ailleurs, on la surnomme « l'île au lagon ».

La pression énergétique étant apparue essentielle pour le développement des territoires, nous avons délibérément choisi un espace insulaire, l'île de Mayotte. Cette zone d'étude préserve, en effet, une situation parfaitement représentative d'isolement, d'éloignement des sources d'approvisionnement et de dépendance. En somme, l'île de Mayotte apparaît comme étant un territoire propice pour la recherche fondamentale et appliquée dans le domaine de l'énergie dans les milieux insulaires isolés.

Sommaire

AVANT - PROPOS.....	1
SOMMAIRE	7
INTRODUCTION GENERALE	9
METHODOLOGIE.....	17
PREMIERE PARTIE : LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES, SOCIO-ECONOMIQUES ET ENERGETIQUES MAHORAISES	31
CHAPITRE 1. ÎLE DE MAYOTTE : LOCALISATION ET ETAT DES LIEUX SOCIO-ECONOMIQUES	33
1.1. Contexte environnemental de Mayotte	33
1.2. La présence de pétrole dans la région ?	38
1.3. Mayotte : archipel volcanique et îlots épars	43
1.4. La croissance démographique mahoraise : un enjeu fort pour l'avenir énergétique de ce territoire insulaire	59
1.5. Une économie mahoraise fortement influencée par le poids des hydrocarbures	66
CHAPITRE 2. ANALYSE DE LA SITUATION ENERGETIQUE DE MAYOTTE.....	69
2.1. Hydrocarbures et électricité : état des lieux	70
2.2. Autres sources d'énergie utilisées localement	81
2.3. L'énergie électrique mahoraise : les défaillances d'un système insulaire	89
2.4. Une demande croissante face à la saturation de l'offre	96
2.5. Le caractère déficitaire de la production d'électricité mahoraise, typique des milieux insulaires éloignés	102
DEUXIEME PARTIE : MAYOTTE DANS LE CONTEXTE ENERGETIQUE CONTEMPORAIN, VERS UNE MEILLEURE GESTION DES CONSOMMATIONS ET DES PRODUCTIONS	109
CHAPITRE 1. MAITRISE DE LA DEMANDE D'ELECTRICITE : UN ENJEU FORT POUR MAYOTTE	111
1.1. Les bâtiments mahorais : plus de 87% de l'électricité consommée en 2006....	112
1.2. La Maîtrise de la demande d'électricité : des objectifs concrets.....	122

CHAPITRE 2. DES POTENTIELS ENERGETIQUES RENOUELABLES POUR LE TERRITOIRE INSULAIRE MAHORAIS	151
2.1. L'énergie solaire à Mayotte : potentiels et développement	153
2.2. Etude du potentiel éolien de Mayotte	190
2.3. Mayotte : autres sources d'énergies renouvelables en perspectives	215
TROISIEME PARTIE : DES POLITIQUES ENERGETIQUES POUR LE TERRITOIRE MAHORAIS	225
CHAPITRE 1. ANALYSE JURIDIQUE DES DISPOSITIONS LEGISLATIVES REGLEMENTAIRES ET FINANCIERES APPLICABLES A MAYOTTE EN MATIERE D'ENERGIE	227
1.1. Les dispositions nationales en matière d'énergie.....	228
1.2. Des encouragements supplémentaires en faveur des énergies renouvelables à Mayotte.....	234
1.3. Les niveaux de rentabilité d'une centrale photovoltaïque raccordée au réseau à Mayotte.....	241
CHAPITRE 2. LA DYNAMIQUE DES ACTEURS DANS LE DOMAINE DES ENERGIES RENOUELABLES A MAYOTTE	247
2.1. Les acteurs de l'énergie à Mayotte : des compétences multiples et variées....	248
2.2. Partenariats institutionnels pour développer les projets dans le domaine des énergies renouvelables et des économies d'énergie	255
CHAPITRE 3. VERS UNE POLITIQUE DE PLANIFICATION ENERGETIQUE TERRITORIALE ET D'EXEMPLARITE	260
3.1. Pourquoi faut-il un plan climat - énergie pour Mayotte ?	262
3.2. Atouts mahorais pour la mise en place d'un plan énergétique territorial réussi....	263
CONCLUSION GENERALE.....	269
BIBLIOGRAPHIE	273
ANNEXES	283
TABLE DES ILLUSTRATIONS	345
TABLE DES PHOTOGRAPHIES	349
TABLE DES MATIERES	351

INTRODUCTION GENERALE

La fin du XX^{ème} et le début du XXI^{ème} siècle ont été marqués par une prise de conscience planétaire sur les enjeux du développement durable : « *Comment satisfaire les besoins de développement des générations présentes sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs²* ». Telle est la question fondamentale que se sont posés les Etats mondiaux au travers des diverses conférences internationales. « *Prenons garde que le 21ème siècle ne devienne pas, pour les générations futures, celui d'un crime de l'humanité contre la vie* » s'exprime le Président Jacques Chirac dans son discours en septembre 2002 à la conférence de Johannesburg.

Cette volonté collective - du moins sur le plan politique - relève de plusieurs constats. Le réchauffement progressif du climat de la Terre en est le principal élément. Les phénomènes observés récemment, tels que la fonte des glaciers, la canicule qui a sévi en France en été 2003, la remontée des eaux marines, les agressives tempêtes tropicales, l'accélération de la sécheresse dans certains pays d'Afrique ainsi que les inondations dans les pays asiatiques, sont les conséquences néfastes de ce dysfonctionnement climatique planétaire.

Les îles, vulnérables physiquement et économiquement, sont, sans doute, les premières victimes de ce réchauffement climatique. En novembre 2006, lors de la 12ème conférence mondiale sur le climat à Naïrobi (Kenya), il est annoncé que dans une cinquantaine d'années environ, si les tendances actuelles ne changent pas, l'île de Tuvalu (dans le Pacifique Sud) disparaîtrait à cause de la remontée du niveau de la mer. Et, d'ores et déjà, les autorités locales réfléchissent à l'évacuation prochaine de la population vers d'autres espaces.

Les causes de ce réchauffement climatique sont multiples. La croissance des rejets des gaz à effet de serre - notamment le CO₂ - dans l'atmosphère, en sont les principales raisons. Nos modes de production et de consommation énergétique, basées essentiellement sur l'usage massif de combustibles fossiles, contribuent énormément à ce phénomène de réchauffement.

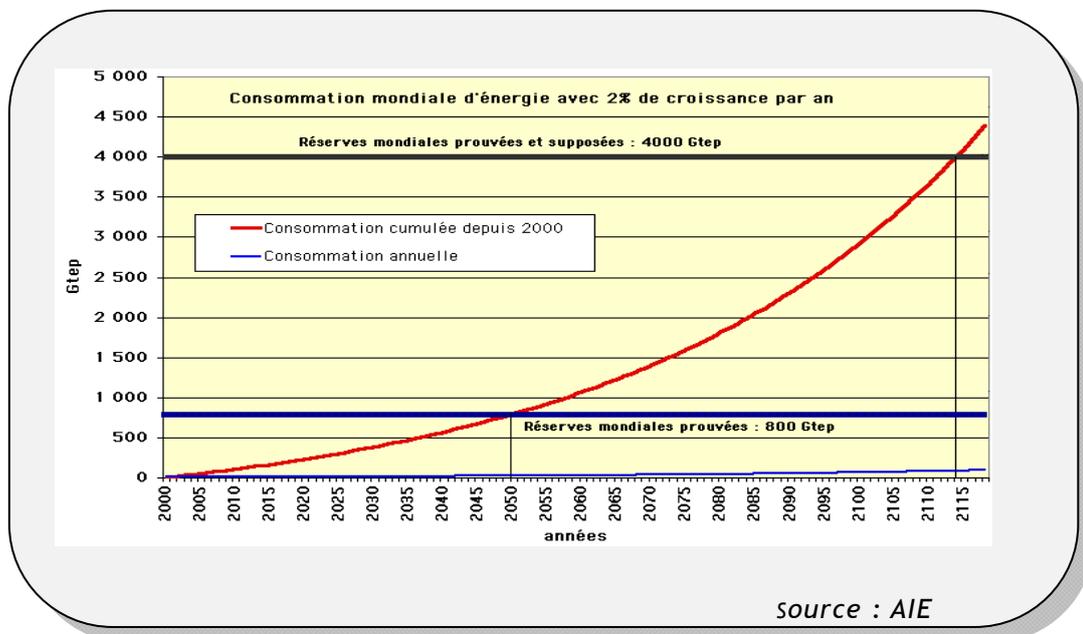
La notion du développement durable est très large. Elle englobe plusieurs aspects dont la question du défi énergétique. Celui-ci repose d'une

² Définition du rapport Brundtland, reprise dans le 3ème principe de la Déclaration de Rio.

part, sur une demande mondiale en énergie qui est de plus en plus croissante et, d'autre part, d'une offre de plus en plus limitée et qui tend vers une pénurie généralisée.

Aujourd'hui, plus de 80 % des ressources énergétiques consommées dans le monde sont d'origine fossile et minérale. Il s'agit essentiellement du charbon, pétrole, uranium et gaz naturel. La consommation mondiale d'énergie est d'environ 10 milliards de tonnes équivalent Pétrole (Gtep) avec une croissance annuelle de la consommation de l'ordre de 2%, selon l'Agence Internationale de l'Energie (AIE). Avec cette croissance, le monde aura certainement atteint la limite des réserves prouvées (800 Gtep) à l'horizon 2050, comme nous pouvons l'analyser sur le graphique ci-dessous. Elle est due en partie à l'émergence des nouvelles puissances comme l'Inde et la Chine.

Figure 1 : Prédiction de la consommation mondiale d'énergie



A l'heure actuelle, comme l'indique la figure n°2, la réserve mondiale est estimée à 12 000 milliards de barils environ (source AIE³ - 2005). Or, la production et la consommation mondiale ne cessent de croître. En 2005, la production était estimée à plus de 80 millions de barils par jour, soit une croissance annuelle de 2%. En espace de 20 ans, la consommation pétrolière de la Chine a augmenté de 192%. En 2003, le pays a consommé 7% du pétrole brut mondial, alors que le pétrole ne représente que 23% de sa consommation d'énergie, contre 67% pour le charbon. L'analyse du tableau ci-dessous (fig.2) montre que si on met en rapport la

³ Agence Internationale de l'Energie

production et les réserves disponibles, les Etats du Moyen-Orient, où se concentre la plus importante réserve énergétique mondiale, bénéficieront en moyenne 80 années de production (plus que l'Europe et l'Amérique). Selon cette tendance, les réserves de pétrole mondiales commenceront à s'épuiser sans doute vers les années 2030 - 2050 et ne pourront satisfaire les besoins mondiaux que pendant 40 ou 50 ans seulement. La période de l'exploitation des réserves du gaz équivaut à peu près à 65 ans.

Figure 2 : Réserves et productions de pétrole en 2005

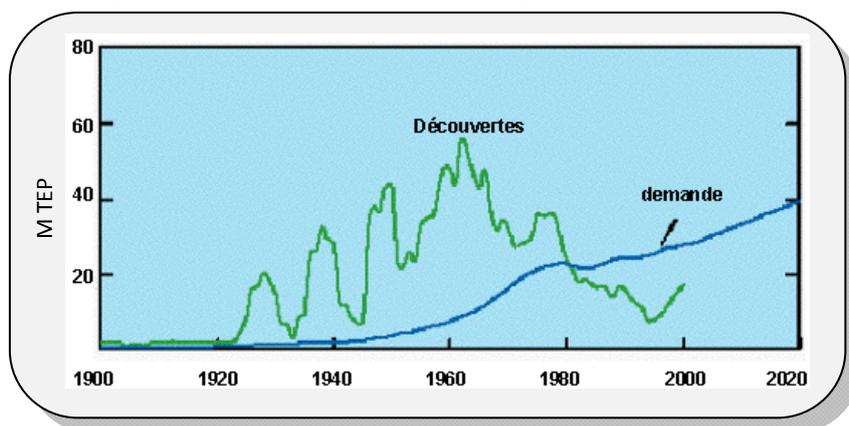
Pays/continents	Réserves (milliards de baril)	Production (millions de barils/jour)	Rapport Réserve/Product. en années
Amériques	163	20,6	22,8
Europe	18	5,7	8,7
Russie	123	11,8	29,4
Moyen-Orient	743	25,2	83,8
Afrique	114	9,8	32,5
Asie-Pacifique	40	8,0	14,1
Total	1200	81,0	42,0

Source AIE

Dans son livre consacré à « *L'énergie solaire et l'économie mondiale* », Hermann Scheer⁴ parle de « deux courbes contraires qui sont en train de se rejoindre : celle en régression, de la disponibilité des énergies fossiles, et celle de la consommation de plus en plus importante qu'en fait une population en expansion ». Selon lui, « lorsque ces deux courbes se croiseront, on risque d'assister aux dangers les plus menaçants de l'histoire du monde ».

⁴ SCHEER.H (2001), *Le solaire et l'économie mondiale*, Actes Sud, Paris, 384p.

Figure 3 : Comparaison découverte gisement et demande



Source : AIE

Face à cette pénurie annoncée, la spéculation de l'or noir est devenue monnaie courante. Le prix du brut se rapproche de la barre des 150 dollars le baril à l'heure où nous écrivons, contre 9 dollars seulement lors du 1^{er} choc pétrolier en 1973.

A l'égard de cette problématique et en réponse aux engagements internationaux, la commission européenne a instauré, en 2002, des directives. L'objectif étant d'atténuer la dépendance énergétique vis-à-vis du pétrole et des pays producteurs, géopolitiquement instables ; de réduire la part des rejets de CO₂ dans l'atmosphère ; et d'assurer l'approvisionnement énergétique de la Communauté. En d'autres termes, ces directives visent tout simplement à promouvoir les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables dans les pays membres de l'Union.

Analyse de la problématique de la recherche

Comme tous les territoires, les milieux insulaires ont besoin d'énergie pour se développer. C'est un élément indispensable pour le développement économique et social de ces territoires fragiles.

En raison de l'exiguïté du territoire mahorais, le taux de croissance des consommations de carburants pour les transports est relativement faible bien qu'ils représentent un peu moins de la moitié des importations. Aucune étude n'est actuellement mise en œuvre pour limiter la consommation des carburants pour les transports. Par contre, l'autre moitié des hydrocarbures importés est destinée à la production d'électricité, avec une croissance de 41,5% en cinq ans (2002 - 2006). C'est sur ce poste que des efforts majeurs sont entrepris pour, tout à la fois,

économiser et produire de l'électricité. C'est pourquoi notre travail porte essentiellement sur l'électricité.

L'électricité est nécessaire pour effectuer certaines tâches domestiques, électroménagères et professionnelles. Elle permet d'avoir accès à des services tels que l'éclairage, le chauffage, les systèmes de climatisation, la télévision, etc. Aussi, c'est l'une des clés de réussite pour les entreprises, et c'est grâce à elle que prospèrent les villes. L'énergie électrique est un phénomène mondial. Elle est présente partout. Aujourd'hui, toutes les civilisations à travers la planète, aussi différentes soient-elles, sont de plus en plus tributaires de l'électricité. Tous les procédés actuels de la science et de l'industrie, ainsi que les différentes technologies modernes de l'information et de la communication font nécessairement appel à l'énergie électrique pour fonctionner. L'électricité est tellement ancrée dans nos habitudes qu'il suffit juste d'avoir une panne d'électricité, de quelques minutes seulement, pour provoquer une panique et une incompréhension générale. Nous avons tous en mémoire cette coupure survenue le 4 novembre 2006 en France. Celle-ci a été la cause d'ennuis de certains restaurateurs et hôteliers métropolitains. Ils ont vu leurs services affectés par cette panne. Cette illustration nous indique tout simplement que l'électricité est un service exigeant, qui se doit d'être continu, pérenne et instantané.

Cependant, et c'est ce qu'il convient de souligner : la production d'électricité impose un certain nombre de contraintes. Celles-ci sont variables en fonction des caractéristiques des territoires. Il s'agit en particulier, de la disponibilité des ressources énergétiques primaires, de la localisation géographique du territoire, des modes de production d'électricité, des caractéristiques socio-économiques, etc.

Territoires excentrés et sites isolés par excellence, les milieux insulaires souffrent des contraintes liées à l'approvisionnement des ressources en énergie, à la production et à la gestion de l'énergie électrique, à la fragilité de leur écosystème, etc. Paradoxalement, ce sont ces mêmes territoires qui sont les premières victimes des conséquences liées au réchauffement climatique.

Dans ce travail de recherche, nous allons mener une réflexion sur la stratégie de développement énergétique de ces milieux insulaires. Ainsi, l'énergie est un vaste sujet. Nous aborderons donc la thématique sous le prisme de l'énergie électrique plus particulièrement. Elle sera analysée à l'échelle géographique de l'île de Mayotte. C'est un territoire français, d'origine volcanique, isolé dans l'océan indien, et où les besoins en énergie

sont de plus en plus croissants. L'île dépend exclusivement des hydrocarbures importés pour satisfaire ses besoins énergétiques. La croissance des besoins énergétiques - de l'ordre de 11% en moyenne par an - augmente parallèlement à la croissance économique et démographique.

Il s'agit de comprendre comment il conviendrait de concilier la production d'électricité avec le développement socio-économique de l'île. L'éloignement géographique de Mayotte par rapport aux espaces continentaux écarte l'idée d'interconnecter les réseaux avec ces espaces extérieurs. Comment peut-on réduire la dépendance énergétique de l'île face à l'extérieur ? Comment développer les ressources énergétiques locales ?

La production d'électricité dans l'île est exclusivement assurée par des centrales thermiques fonctionnant à l'énergie fossile. Avec la croissance des consommations, faut-il privilégier de nouveaux outils de production d'électricité d'origine fossile ou bien serait-il plus judicieux de rationaliser les outils de production actuels tout en privilégiant les sources d'énergies renouvelables et en luttant contre le gaspillage d'énergie ? En d'autres termes, Mayotte peut-elle prétendre au développement des énergies renouvelables et à la maîtrise de l'énergie pour son développement ? Si le développement des énergies renouvelables et la promotion des économies d'énergie sont une solution raisonnable et durable, dans le cas spécifique de Mayotte, lesquels de ces deux axes faut-il privilégier en priorité ? Quels sont donc les gisements des ressources locales ? Sont-ils mobilisables ? À quelles conditions financières ? Est-ce rentable ? Qui peut investir ?

Ce questionnement constitue la problématique et le travail de recherche s'inscrit dans cette vaste entreprise. Afin de répondre aux questions posées, ce travail sera guidé par un plan qui se divise en trois parties. Dans un premier temps, il nous paraît intéressant d'établir une analyse territoriale de Mayotte. Celle-ci portera sur les aspects à la fois physique, socio-économique et énergétique. Nous tâcherons de mener cette analyse avec une approche liée à la thématique d'étude. L'objectif de cette première partie est de comprendre l'organisation spatiale de l'île et ses principales spécificités liées à l'énergie électrique. Cette partie a également pour but de connaître l'organisation du système électrique de l'île et ses principales limites. Dans une seconde partie, nous étudierons les ressources énergétiques locales et les gisements en matière d'économie d'énergie. Par ailleurs, cette deuxième partie concerne sur les potentialités de l'île en matière d'énergie renouvelable et de gisements en économie d'énergie. Une étude sera menée sur les actions réalisées localement et leurs principaux impacts énergétiques sur le territoire. En troisième lieu, nous

verrons quelles sont les politiques énergétiques menées à l'heure actuelle ainsi que les cadres juridiques pour le développement des énergies renouvelables à Mayotte. Nous analyserons leurs portées et principales contraintes. Egalement, nous proposerons quelques pistes de réflexion adaptées au contexte local.

Méthodologie

Ce travail a été réalisé grâce à diverses pistes d'investigations. On peut en distinguer trois. C'est d'abord le fruit d'une analyse théorique et bibliographique. Ensuite, il s'appuie sur l'expérience professionnelle acquise sur le terrain, en tant que responsable du bureau énergies au Conseil Général de Mayotte. Enfin, elle repose sur la prospection et enquêtes.

1.1. La bibliographie

L'objectif du travail bibliographique est de rassembler le maximum d'informations sur la thématique de l'étude. Ces renseignements permettront à la fois d'enrichir et d'actualiser notre connaissance. Plusieurs pistes ont été explorées.

1.1.1. Analyse d'ouvrages généraux et spécialisés

Le travail bibliographique a commencé dès le début de ce travail, en DEA. Il s'est poursuivi par la suite, jusqu'à la fin de la thèse. Trois types de documents ont été exploités. Premièrement, il s'agit d'ouvrages généraux sur l'énergie. Ce sont des manuels de géographie économique ou environnementale. D'une façon générale, ces livres traitent des aspects liés aux relations internationales et aux enjeux de l'énergie dans le monde. Deuxièmement, notre recherche s'est orientée vers les ouvrages spécialisés. Plus particulièrement, les ouvrages techniques traitant d'une thématique précise de l'énergie comme par exemple l'énergie solaire, éolienne ou bien sur l'hydroélectricité. Les institutions comme l'ADEME ou les agences locales d'énergie sont des lieux propices pour trouver ce genre de documents. Enfin, les travaux universitaires (thèses et mémoires) constituent le troisième type de documents recherchés. A ce propos, il nous a été très difficile de trouver ce genre de documents sur place. Il n'existe pas un centre de documentation qui rassemble les études universitaires à Mayotte. A l'université de Limoges, nous avons pu consulter, entre autres, deux thèses sur les énergies renouvelables. Il s'agit de la thèse soutenue en septembre 2006 par Carles de Andres Ruiz, portant sur « *l'énergie éolienne et le développement local : étude comparée sur les espaces ruraux défavorisés de l'Europe* ». La deuxième est celle de Sylvain Le Roux, portant sur « *l'énergie et le développement urbain durable : Analyse des stratégies et essai de prospective sur les villes moyennes de*

l'Europe », soutenue en mars 2008. Cependant, pour mener à bien ce travail d'enrichissement théorique, nous nous sommes trouvé confronté à deux difficultés majeures :

- D'une part, l'accès aux bibliothèques et aux différents centres de documentation a été très difficile. Ceci s'explique par l'éloignement géographique de ces centres par rapport à la localisation de la zone d'étude. En effet, à Mayotte, il existe très peu de lieux de documentation. Nous avons noté seulement deux bibliothèques susceptibles de nous renseigner. Il s'agit du CDP (Centre de la Documentation Pédagogique) et la BDP (Bibliothèque Départementale de Prêt). Pour l'un comme pour l'autre, on ne retrouve quasiment pas d'ouvrages sur la question de l'énergie. La plupart des livres trouvés ici sont de la géographie classique, d'enseignement du second degré avec, néanmoins, plusieurs manuels sur Mayotte. Cependant, il existe d'autres bibliothèques de section à Mayotte. Elles sont localisées généralement dans les services ou les directions administratives. La plus intéressante pour nous a été la bibliothèque basée à la Direction de l'Environnement du Conseil Général. On y trouve essentiellement des rapports d'études techniques sur l'énergie et des livres sur l'environnement (études d'impacts par exemple) de Mayotte. Ici, nous avons pu consulter des études de diagnostics énergétiques menées en 2004 à Mayotte. Egalement, nous avons pu analyser plusieurs rapports d'activités menées depuis les années 1980 à Mayotte par l'Agence Française de la Maîtrise l'Energie (AFME).

- D'autre part, la deuxième difficulté à laquelle nous nous sommes heurté repose sur l'extrême pauvreté d'informations liées à l'énergie et relatives à Mayotte et aux milieux insulaires. En effet, la plupart des livres et documents trouvés évoquent le sujet soit d'une façon globale, c'est-à-dire à l'échelle mondiale, soit à l'échelle nationale. Cela a engendré sur nous deux types de réaction en apparence contradictoire. En premier lieu, cela nous a affligé en raison du fait que nous ne pouvions disposer d'aucun point de repère. Par contre, dans un deuxième temps, c'est le désir de surmonter nous même toutes les difficultés et faire œuvre de pionnier qui nous a animé et porté.

1.1.2. La recherche Internet

De nos jours, Internet est un outil incontournable pour un chercheur. Il est à la fois une source riche et rapide d'accès en informations. Egalement, il est pratique pour les personnes se trouvant dans les régions éloignées comme Mayotte. Cependant, n'étant pas servi par le haut débit, il nous a été difficile d'accéder rapidement aux informations et de pouvoir travailler à distance.

1.1.3. Les revues et magazines spécialisés en énergie

Les plus célèbres que nous avons pu consulter sont «*Plein Soleil*» et «*systèmes solaires*». D'autres magazines sont publiés par des compagnies pétrolières. Ainsi, les entreprises Total ou bien BP SOLAR diffusent régulièrement des ouvrages dédiés à l'énergie et au développement des énergies renouvelables. D'autres revues publient ponctuellement des articles sur la question énergétique. C'est le cas des revues de type «*questions internationales*», «*géopolitique*» ou encore «*la recherche*». Ces publications ont été une grande source d'inspiration pour notre travail même s'il a été difficile de trouver toutes les revues sur place.

1.1.4. La presse écrite et orale

La presse locale a été un moyen de suivre l'actualité socio-économique et environnementale de Mayotte. Les principaux journaux de l'île sont :

- Quotidien : *Flash info* ; *Les Nouvelles de Mayotte*,
- Hebdomadaire : *Mayotte hebdo* ; *Le Mawana*, *Le Mahorais*, *Haraka info*
- Mensuel : *Kashikazi*

Par ailleurs, il existe des émissions thématiques sur la radio et la télévision locale.

1.1.5. Autres sources d'informations bibliographiques

Il existe bien d'autres sources bibliographiques qui nous ont aidé pour ce travail de recherche. Il s'agit de l'analyse de :

- Documents d'orientation stratégique (Plan d'Aménagement et du Développement Durable) de Mayotte, Livre Blanc de la Collectivité de Mayotte ;
- Rapport des décisions délibératives, des délibérations communales et départementales ;
- Des conventions (de partenariats ou de subventions) ;
- Des règlements d'interventions (pour des subventions publiques) ;
- Des cahiers des charges ; compte rendu, rapports techniques,
- Documents réglementaires (des textes de loi, des projets de décret, des arrêtés) ;
- CD-ROM, DVD, etc.

1.2. Le réseau professionnel et partenarial

A l'issue du travail de DEA, en fin 2004, nous avons été recruté en tant que responsable du bureau Energies au sein de la Direction de l'Environnement du Conseil Général de Mayotte. Ce poste a été créé suite à la décentralisation de l'exécutif de l'Etat vers la Collectivité Départementale. Ce dernier ayant souhaité développer cette compétence en matière d'énergies renouvelables dans le territoire. De ce fait, nous avons eu la chance et l'opportunité de pouvoir accompagner, à ses débuts, la politique de la Collectivité en la matière. Par conséquent, nous avons été au devant de la scène en matière de force de proposition, de conception et de mise en œuvre d'une politique de l'énergie. La tâche n'a pas été facile. En effet, cette période de décentralisation a vu des remaniements et des repositionnements de toutes natures. La Collectivité venait à peine d'acquérir ses nouvelles compétences. La priorité reposait alors sur la réorganisation des services, le recrutement et la formation des personnels.

Par conséquent, le fait d'avoir occupé ce poste - stratégique pour le défi énergétique du territoire- nous a beaucoup aidé et enrichi tant en expériences qu'en informations. Par ailleurs, cela nous a permis de tisser des réseaux interprofessionnels et partenariaux riches et profitables.

1.2.1. Le réseau professionnel

Le bureau des énergies du Conseil Général se trouve au sein de la Direction de l'Environnement et du Développement Durable (DEDD). Cette dernière est chapeautée par la Direction Adjointe de l'Aménagement, Infrastructures et Environnement. Depuis février 2008, le bureau Energies est composé de 4 agents employés à temps plein : un secrétaire, un ingénieur Energie, 1 VCAT (Volontaire Civil) et un responsable. Avant cette date, c'était l'unique référent en charge de cette problématique au sein de la collectivité. Le bureau des énergies se définit comme étant l'outil de travail au service de la Collectivité de Mayotte. C'est à la fois un outil administratif, technique, juridique et opérationnel. Les principales missions du bureau s'articulent autour de trois axes :

- Développement des énergies renouvelables
- Maîtrise de la demande d'électricité
- Sensibilisation aux enjeux de l'énergie et de l'environnement

Notre rôle a été à la fois de proposer et de mettre en œuvre une politique territoriale de l'énergie. Mais aussi, d'accompagner cette politique par la mise en

œuvre des actions. Nous reviendrons plus loin et en détail sur cette politique de la Collectivité. Les principales tâches effectuées sont : la rédaction des cahiers des charges, notes, rapports de décision, projets de délibération, les conventions et arrêtés de subvention, lancement des marchés, exécution et suivi des projets, animation des réunions, compte rendu, etc. Outre ces activités, le bureau Energie travaille aussi en transversalité avec d'autres services du Conseil général. Il s'agit par exemple de : la Maîtrise d'ouvrage, le service juridique, la cellule éducation à l'environnement, la Direction de la Logistique et des Moyens, etc. Pareillement, ces relations sont très enrichissantes. Nos participations aux différentes commissions (permanentes, aménagement, extraordinaires) et réunions avec les élus nous ont permis aussi d'avoir l'avis de ces derniers sur le sujet.

Naturellement, cette position professionnelle a été très bénéfique pour la réalisation de la thèse. Nous avons pu développer nos compétences grâce aux nombreuses réunions professionnelles tenues, aux divers entretiens avec les acteurs locaux, nationaux et internationaux (élus, investisseurs, entreprises spécialisées, bureaux d'étude, agences de communication, architectes, promoteurs immobiliers, particuliers,...). Aussi, j'ai pu m'enrichir au travers des stages et formations professionnelles effectuées à Mayotte, à la Réunion et en France métropolitaine sur les énergies renouvelables. Egalement, mes connaissances ont évolué grâce à mes participations aux divers séminaires, colloques, salons et conférences. Par ailleurs, ce poste nous a permis, d'une part, de développer notre capacité à initier, piloter et conduire un projet ; et, d'autre part, cela nous a amené à diriger, coordonner et animer une équipe.

1.2.2. Le réseau partenarial

Lorsque nous avons intégré le bureau Energie de la Collectivité, aucune forme de relations externes - du moins opérationnelle - n'avait été mise en place. Il a été nécessaire de développer et activer un réseau de partenaires afin de mener une réflexion commune sur la problématique de l'énergie et partager les informations et les connaissances sur le sujet.

Ainsi, nous avons pu développer nos relations envers les acteurs suivants :

- **EDM** (Electricité de Mayotte) : C'est un partenaire incontournable qui est à la fois consommateur d'hydrocarbures et principal producteur d'électricité dans l'île. Mes principaux interlocuteurs ont été successivement Madame Annie France-Fritch et Hervé le Trionnaire, chargé de la Maîtrise de l'Energie. Egalement, nous avons eu plusieurs rencontres avec Moussa M'rouddjaé,

responsable du pôle clientèle et Didier Bouley. Avec la collaboration de Philippe Escartin, responsable du pôle production et son adjoint, Houmadi, nous avons pu intégrer la centrale thermique de production des Badamiers et discuter à propos du système de production mahorais. Monsieur Fernando Greco, l'ancien directeur d'EDM nous a, également, été très utile à la fois par son implication, sa vision élargie et son point de vue sur l'avenir énergétique de Mayotte. Par ailleurs, grâce à celui-ci nous avons pu obtenir plusieurs entretiens avec des hauts responsables à EDF - Paris (la Défense). Il s'agit notamment de Christian DUMBS et Patrick Le Peurian qui s'occupent de la problématique énergie des Systèmes Energétiques Insulaires (SEI).

Pour ce qui est de la thèse, nos relations avec EDM nous ont permis d'obtenir des renseignements précieux et des chiffres assez exhaustifs. Il s'agit par exemple des rapports d'activités, des évolutions du nombre de clients, des informations relatives à la consommation, à l'évolution du réseau, les problèmes liés à la production, etc. Cela a facilité notre compréhension du système de production et nous a permis d'avoir une vision assez fidèle de la problématique énergétique de Mayotte.

- **ADEME** (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise d'Energie): A Mayotte, l'ADEME s'est implantée récemment, en juillet 2007. C'est une antenne rattachée à l'ADEME régionale de la Réunion. Avant son implantation dans l'île, nous travaillons directement avec L'ADEME Réunion. Madame Christel Thuret en est l'interlocutrice. Grâce aux nombreuses rencontres effectuées, nous avons pu mener un certain nombre d'actions concrètes dans l'île et mettre en place des outils opérationnels. L'ADEME a été un partenaire très intéressant et profitable pour la réalisation de ce travail.

- **ARER** (Agence Régionale de l'Energie Réunion) : Les contacts avec l'ARER, en la personne de Franck Alshakarshi, responsable du réseau Islands news, m'a permis d'obtenir de précieuses données relatives à la situation énergétique de certains milieux insulaires.

- **Autres partenaires rencontrés :**

Il existe bien d'autres acteurs rencontrés individuellement que nous ne pouvons énumérer ici tellement ils sont nombreux. Il s'agit d'entreprises privées d'installations de panneaux photovoltaïques, d'investisseurs en éolien, de

particuliers, de bureaux d'études, bureaux de contrôle, de groupements d'entreprise, des élus, des cadres, des centres de formations, des responsables de services techniques des communes, etc. Ce réseau de partenaires a eu des effets positifs sur la réalisation de ce travail de thèse. Je pense que cela aurait été certainement très difficile de pouvoir acquérir des données essentielles sans l'aide des partenaires et le partage d'informations.

1.3. La participation active et appliquée

Enfin, notre dernière démarche méthodologique s'est basée à la fois sur notre implication dans les projets réalisés et sur l'analyse de notre territoire d'étude. C'est sans doute la partie qui a été la plus enrichissante. Elle a permis d'acquérir une expérience solide et de comprendre les réalités de ce terrain d'étude.

- La recherche appliquée :

Photographie 1 : Vérification d'un Data Logger (2003)

Cela a pris naissance en Limousin, lorsque j'ai intégré, en 2004, une équipe universitaire travaillant pour l'évaluation du potentiel éolien dans la Région. J'ai pu participer à la mise en place de plusieurs projets d'expérimentation. Il s'agit notamment des études éoliennes menées à Régeat et à Rilhac-Lastours en Corrèze.



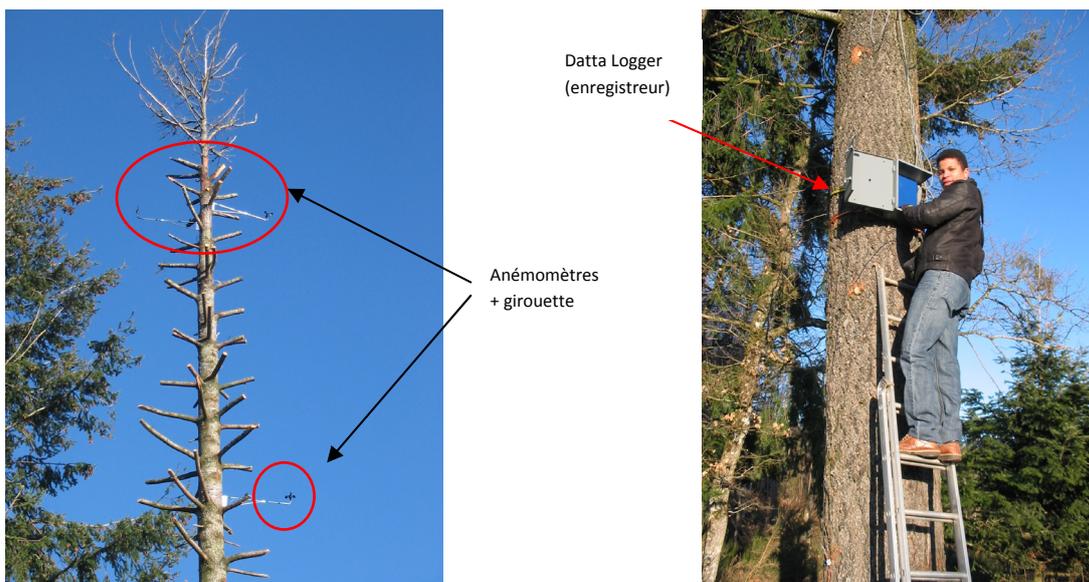
Grâce à l'accompagnement de monsieur Olivier Balabanian et de Carlès De Andres-Ruiz - expert en énergie éolienne - j'ai pu découvrir avec enthousiasme les goûts de la recherche et les réalités de la pratique de terrain. La photographie ci-contre montre la manipulation des instruments de mesure de vent dans le laboratoire de géographie de l'université de Limoges. Ce travail m'a permis de comprendre plusieurs choses, notamment la recherche d'un site favorable au développement de projet éolien, l'installation des instruments d'évaluation et de mesure de vent (montage des mâts de mesures, positionnement des instruments : anémomètres et girouettes selon les vents dominants, configuration de l'enregistreur de données), la récolte des données et modélisation cartographique.

Photographie 2 : Contrôle d'une installation d'évaluation éolienne en Limousin -2004



Ici, nous avons une image prise à Rilhac-Lastours lors d'un contrôle de l'installation de mesures éoliennes. L'expérience acquise en Limousin nous a incité à reproduire un travail similaire à Mayotte. Ainsi, nous avons initié et piloté un projet d'évaluation du potentiel éolien dans l'île, coordonné entre l'université d'Orléans et ENCIS Wind. Après la validation du projet auprès des élus de la Collectivité, j'ai identifié et déterminé les sites d'implantation des mâts de mesures de vent. Ensuite, j'ai réalisé les démarches administratives pour l'obtention des autorisations d'occupation de terrain et de permis de construire. Et enfin, j'ai suivi le projet jusqu'à sa mise en œuvre.

Photographie 3 : Mâts et instruments de mesures des vents à Régeat (Limousin -2003)



Les deux photographies ci-dessus montrent les premiers projets menés dans le cadre de nos recherches en 2003. Ici, nous sommes à Régeat (en Corrèze). Un arbre de 15 mètres de haut fait office de mât de mesures. Les instruments de mesures des vents sont installés sur l'arbre. Ci-dessous, les photographies montrent des images des mâts de mesures installés à Mayotte sur le site du Port de Longoni et la récolte des données.

Photographie 4 : Mâts de mesures et récoltes des données à Mayotte (2007)



- **La pratique des Systèmes d'Informations Géographiques (SIG) :**

Outre notre implication dans les projets, nous avons pratiqué également l'analyse de terrain à l'aide des systèmes d'informations géographiques. Effectivement, nous avons utilisé les SIG pour cartographier par exemple les zones favorables aux études de vent. Les cartes IGN et les photographies aériennes nous ont été d'une grande utilité pour réaliser ce type de travail. Les logiciels de cartographie employés sont MapInfo, Surfer et Illustrator.

- **Questionnaires et enquêtes de terrain :**

La démarche de terrain repose également sur la pratique d'enquêtes. Nous avons utilisé cette méthode pour obtenir des informations lorsque cela était nécessaire comme par exemple pour connaître les caractéristiques de la production et de la commercialisation du charbon de bois. Nous nous sommes rendu sur le terrain à la rencontre des acteurs concernés et remplir ces documents. La connaissance des langues parlées localement nous a été très utile.

De même, nous avons employé cette méthode pour évaluer les connaissances de la problématique énergétique et des économies d'énergie dans les milieux scolaires. En effet, lors du déroulement des journées éducatives (portes ouvertes) dans les lycées ou collèges, nous distribuons des questionnaires que les élèves renseignaient.

Photographie 5: Animation publique : économie d'énergie dans un village à Mayotte



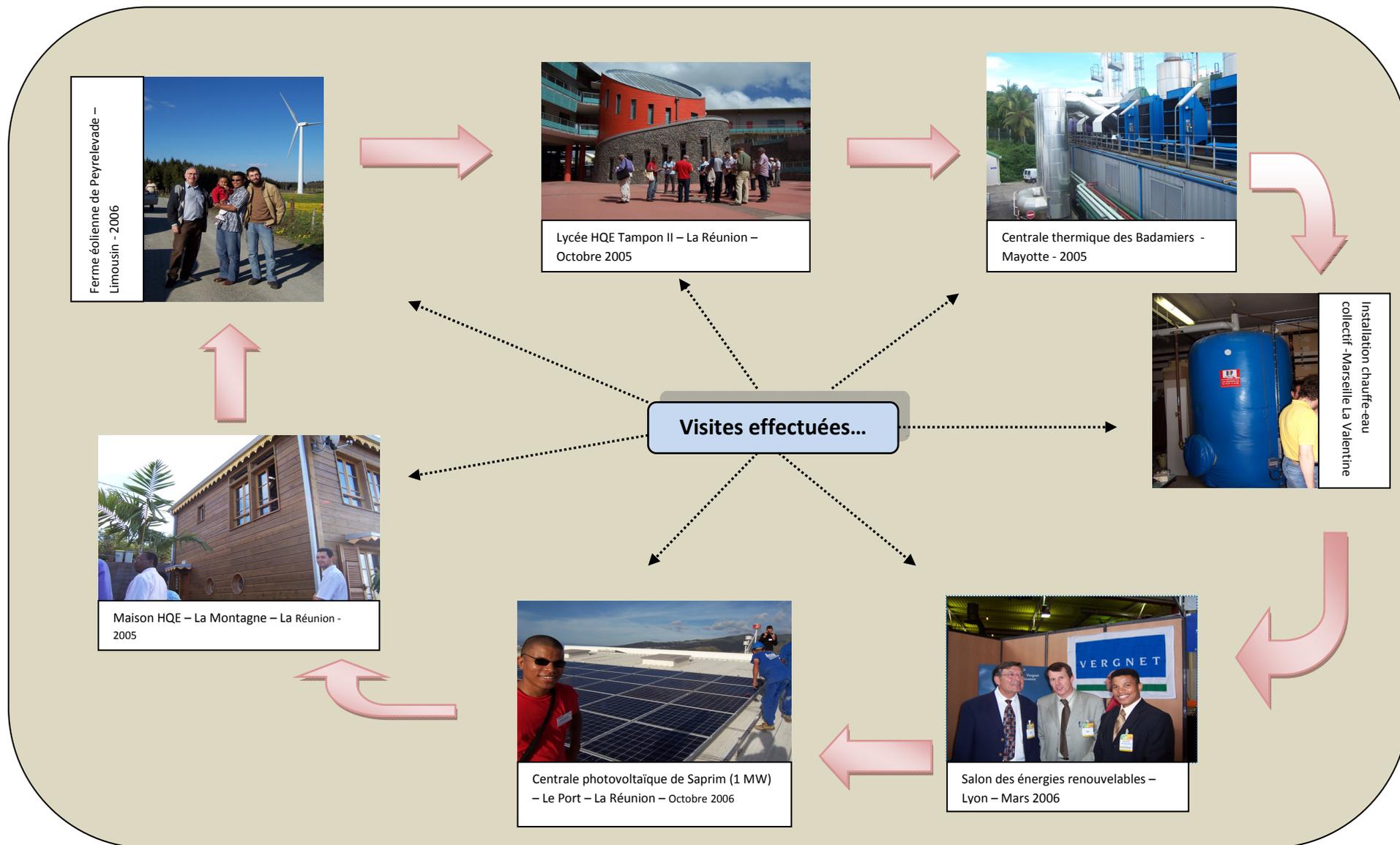
Cliché : BAHEDJA Ibrahim - Juin 2007

La photographie ci-dessus a été prise lors d'un débat public dans un village de Mayotte portant sur les « *les gestes économes en énergies* », nous pouvons apercevoir, à gauche, un animateur accompagné du responsable de la cellule éducation à l'environnement du Conseil Général de Mayotte (Antoine Chassignon) à sa droite.

- Visites guidées :

Enfin, notre démarche concerne également les nombreuses visites effectuées à Mayotte et à l'extérieur. Ces visites m'ont permis de voir ce qui se fait ailleurs.

Figure 4 : Enrichir les connaissances dans le domaine des énergies renouvelables - visites effectuées

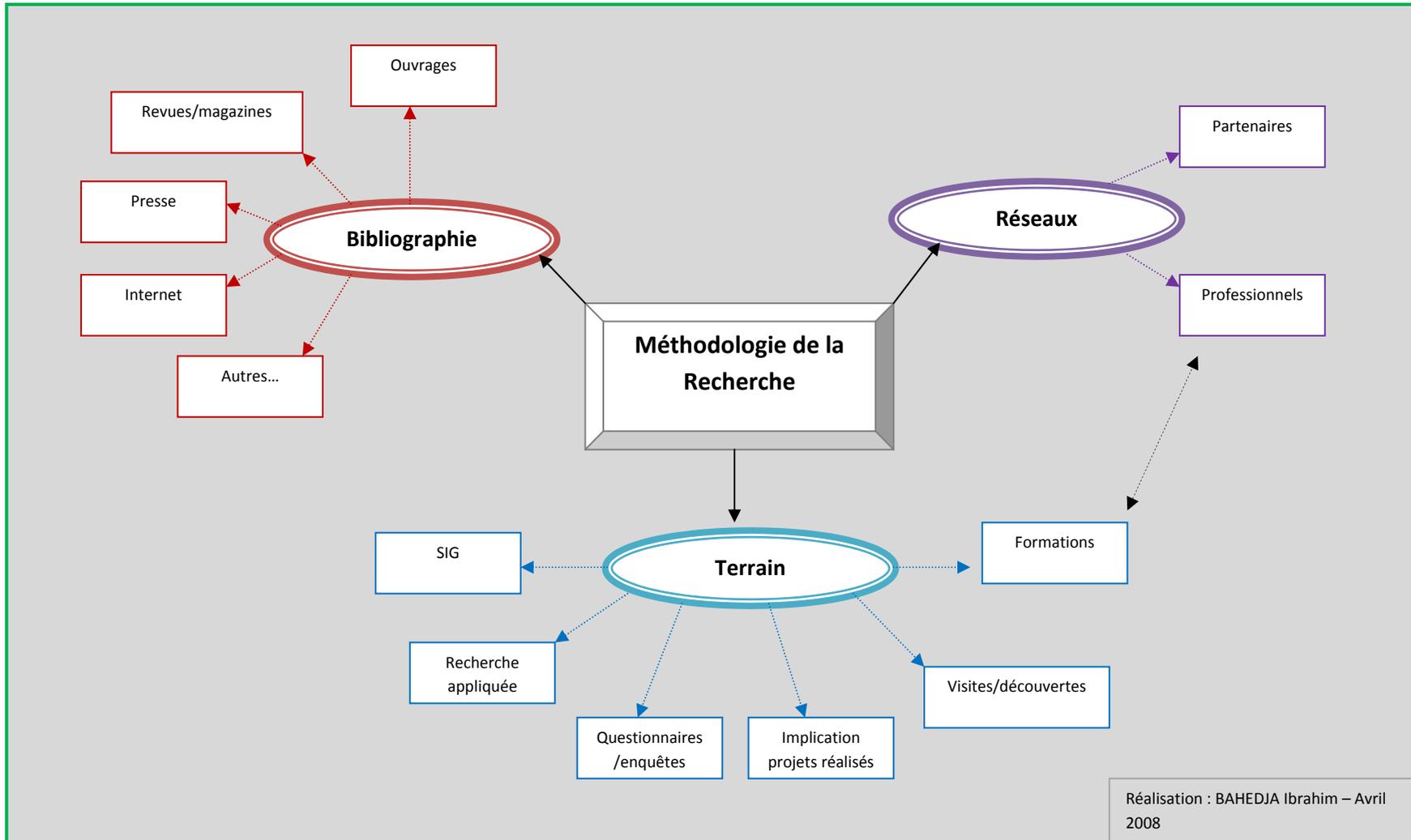


En résumé, pour réaliser ce travail de thèse, j'ai suivi plusieurs pistes d'investigations. J'ai effectué, tout d'abord, une démarche bibliographique. Cette recherche a abouti à l'analyse d'ouvrages à la fois généraux (sur l'énergie et sur Mayotte) et spécialisés. Egalement, je me suis intéressé à des revues spécialisées sur les énergies renouvelables. Cependant, force est de constater les lacunes concernant notre territoire d'étude en la matière.

La deuxième piste d'investigation repose sur l'activation des réseaux professionnels et partenariaux. En effet, le poste occupé au Conseil Général de Mayotte nous a permis d'avoir accès à plusieurs informations relatives à l'énergie. De même, les relations que nous avons constituées avec les partenaires nous ont été très favorables. Cela nous a aidé à comprendre et à mieux cerner les enjeux de l'énergie à Mayotte. Nos différents entretiens et réunions, à la fois avec les élus et acteurs locaux nous ont permis de pouvoir mener à bien des projets exemplaires à l'échelle territoriale.

Enfin, ce travail de recherche s'appuie particulièrement sur notre expérience et la maîtrise du terrain d'étude. Grâce à notre implication active sur le terrain et aux différents projets menés, nous avons pu améliorer nos connaissances. Les différentes interventions (publiques et médiatiques) et visites thématiques effectuées dans plusieurs endroits (à Mayotte et à l'extérieur) ont été enrichissantes.

Figure 5 : La démarche méthodologique générale



Première Partie :

**Les caractéristiques physiques,
socio-économiques et
énergétiques mahoraises**

Chapitre 1. Île de Mayotte : localisation et état des lieux socio-économiques

Afin d'avoir une meilleure lecture de ce travail, il est nécessaire de décrire préalablement ce territoire d'étude. Sa localisation géographique - par rapport aux espaces avoisinants - et ses aspects socio-économiques, sont des éléments fondamentaux. Ils nous permettent de cerner à la fois les atouts et les faiblesses de cet espace, en liaison étroite avec la thématique de l'énergie.

Pour ce faire, nous commencerons par une étude géographique et climatique de l'île. L'étude géographique aura pour ambition de comprendre les enjeux historiques et géostratégiques qu'entretient l'île par rapport à son environnement géographique régional. D'autre part, l'étude climatique permettra de mettre en exergue les caractéristiques météorologiques de l'île.

Ensuite, nous décrirons les principales caractéristiques de la population de l'île. Cette partie aura pour ambition de comprendre les comportements du Mahorais face à l'énergie électrique, les modes de consommation ainsi que les rapports socioculturels et traditionnels liés à l'usage de l'énergie électrique.

Enfin, nous évoquerons les caractéristiques économiques de Mayotte, afin d'éclairer les particularités économiques et juridiques de ce territoire. Cette analyse permettra de connaître les contraintes et les limites de la mise en œuvre d'une politique efficace de maîtrise de l'énergie dans l'île.

1.1. Contexte environnemental de Mayotte

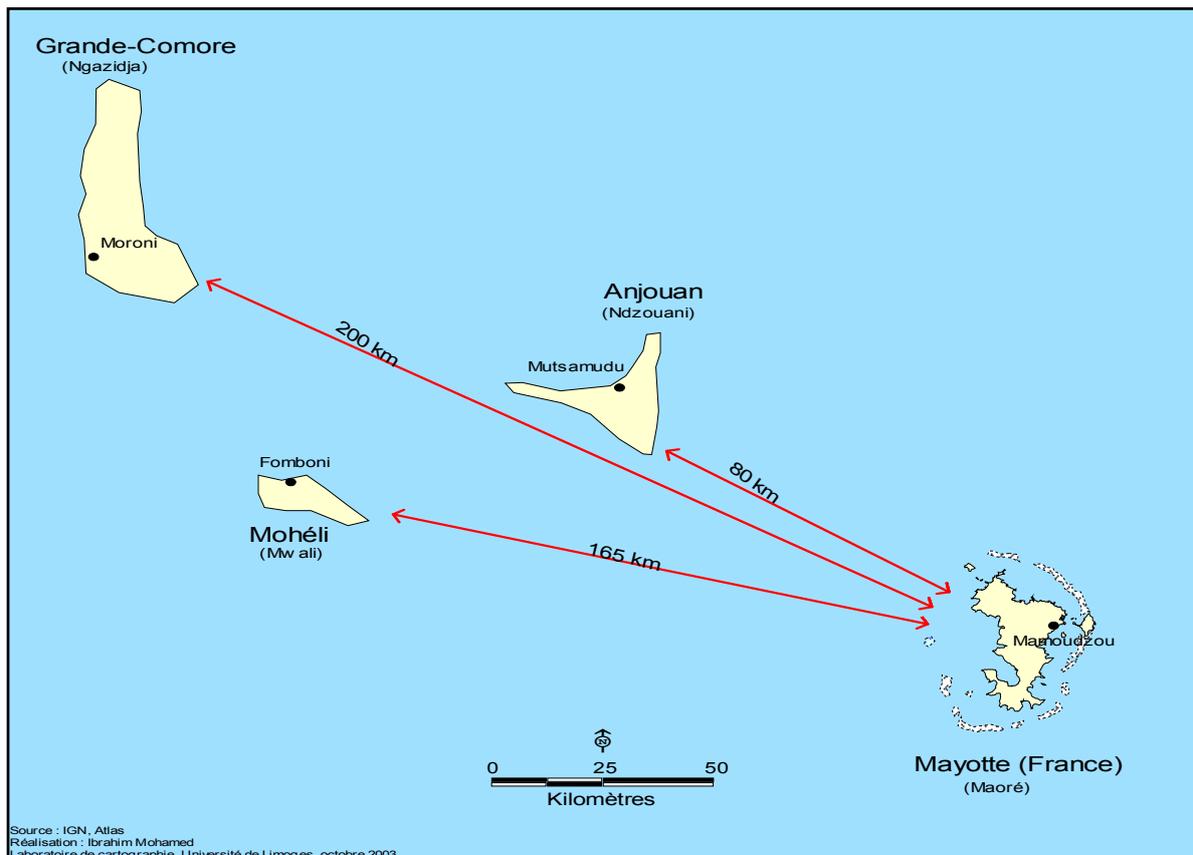
Mayotte est une île. Sa position géographique, par rapport aux îles et espaces continentaux avoisinants, constitue un handicap. Actuellement, il n'est pas envisageable, voire il est impossible, d'acheminer des hydrocarbures et du gaz par d'autres voies que le transport maritime. Aussi, en cas de dysfonctionnement de ce mode de transport ou bien d'un aléa climatique fort, l'île de Mayotte serait complètement coupée du reste du monde. De même, les distances séparant

Mayotte des îles les plus proches forment un obstacle. Il n'existe donc pas de sécurité au niveau de l'approvisionnement de l'île en hydrocarbures et en électricité.

1.1.1. L'île de Mayotte dans l'archipel des Comores

Située dans l'hémisphère austral, entre l'équateur et le tropique de Capricorne, l'île de Mayotte fait partie d'un archipel composé de quatre îles (*Ndzouani*, *Mwali* et *Ngazidja*⁵) formant l'archipel des Comores. Comme nous pouvons le voir sur la carte suivante, l'île la plus proche de Mayotte est celle de *Ndzouani*. Elle est située à 80 kilomètres environ. Les îles de *Mwali* et de *Ngazidja* sont respectivement situées à 165 Km et à 200 Km.

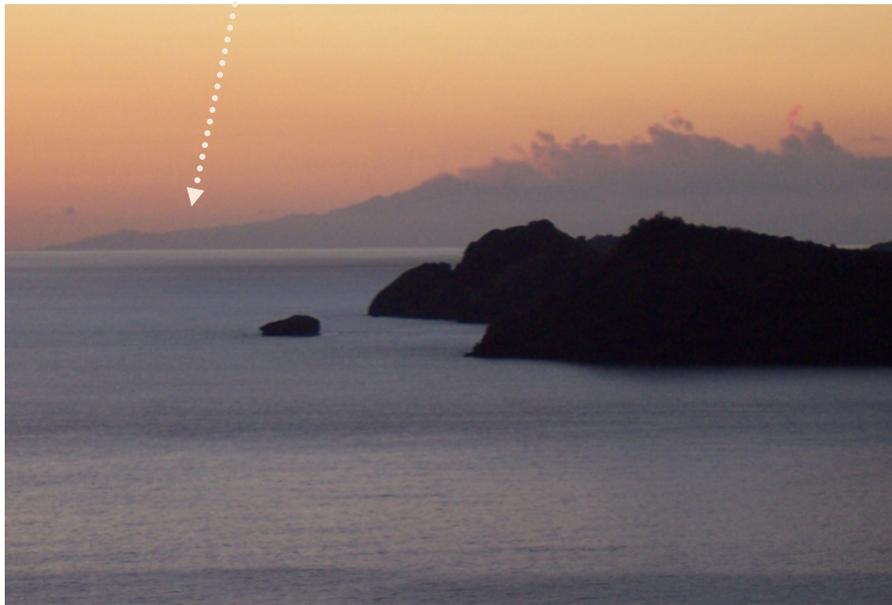
Figure 6 : Mayotte dans l'archipel des Comores



⁵ Dénomination locale d'*Anjouan*, *Mohéli* et *la Grande-Comores*. L'île de Mayotte est également appelée *Maoré*

Aussi, compte tenu de ces distances entre les îles et du niveau de développement de celles-ci, il paraît difficile d'envisager, par exemple, de mettre en commun le réseau électrique entre ces territoires. En Europe, il existe bien des interconnexions du réseau électrique avec l'Allemagne, l'Italie et l'Espagne, il existe aussi une liaison entre la France et la Corse pour ce qui est de l'alimentation du réseau gazier. Dans le monde, des îles sont reliées entre elles pour se compléter en énergie électrique par exemple les îles grecques ou encore la Sicile et la Sardaigne qui sont reliées avec l'Italie.

Photographie 6 : l'île de N'dzouani vue de Mayotte



Cliché. BAHEDJA Ibrahim- mai 2008

Outre cette contrainte liée aux distances géographiques, il existe également les contraintes d'ordre économique et politique avec les îles voisines. En effet, politiquement, Mayotte s'est détachée des autres îles des Comores. En 1975, lors d'un référendum d'indépendance de l'Archipel des Comores, Mayotte est la seule à avoir voté pour un rattachement à la France. Cette situation est à l'origine des tensions actuelles entre Mayotte (la France) et l'Union des Comores. Quant à la situation économique entre Mayotte et les autres îles, elle est très contrastée : le niveau économique aux Comores est bien plus bas que celui de Mayotte. Par conséquent en matière énergétique, l'île de Mayotte demeure la plus développée. Actuellement, les échanges maritimes entre les îles des Comores et Mayotte sont peu actifs. De même, les relations commerciales sont quasi inexistantes. Les tensions politiques en sont la cause. En somme, il est important de retenir qu'à ce jour, il n'est pratiquement pas envisageable de relier les réseaux d'électricité

entre les îles des Comores. Ceci à cause des distances séparant ces îles et les différences politiques et économiques existantes.

1.1.2. L'île de Mayotte dans le bassin occidental de l'océan Indien

Au-delà de l'archipel des Comores, Mayotte s'insère dans le vaste espace géographique de l'océan indien, limité à l'Est par la grande île de Madagascar et à l'Ouest par le continent Africain. Entre les deux espaces se situe le canal du Mozambique.

Figure 7 : L'île de Mayotte dans l'océan Indien



Les côtes malgaches se trouvent à environ 350 kilomètres (km) de Mayotte (figure 7). Actuellement, les liaisons maritimes entre les deux îles sont peu développées. Il existe deux principales raisons à cela. D'une part, toutes marchandises en provenance des pays non européens sont surtaxées par la douane mahoraise et, d'autre part, avec l'application du code de la consommation, les marchandises entrant à Mayotte doivent respecter des normes européennes. Par conséquent, la plupart des produits fabriqués ou achetés à Madagascar ne répondent pas à ces exigences. Les relations commerciales avec le voisin malgache restent donc très timides. Cependant, l'absence d'échanges entre les deux îles est bien regrettable. En effet, cela pourrait favoriser par exemple l'importation du bois malgache pour la construction locale ou pour la fabrication du charbon. Actuellement, le bois consommé dans l'île provient majoritairement de l'Europe. De même, l'île malgache dispose d'importantes quantités de biomasse qui pourrait servir à la production d'électricité à Mayotte.

Dans sa partie occidentale, Mayotte se trouve à peu près à 400 km du continent africain - Le Mozambique est le pays le plus proche, suivi de la Tanzanie et du Kenya au Nord - et 500 Km le séparent de l'Afrique du Sud. Comme avec les Comores et Madagascar, les échanges commerciaux avec les voisins africains sont peu nombreux.

Le canal du Mozambique, où se localise Mayotte est une voie de passage importante pour les bateaux en provenance de l'Asie et des pays arabes. En effet, près des $\frac{3}{4}$ des pétroliers venant du Moyen Orient empruntent ce passage pour atteindre le sud du continent africain ou bien l'Amérique. Cette position de Mayotte est très importante du point de vue stratégique. Cela permet à la France d'avoir un contrôle de cette zone et de développer son influence dans la région.

Aucun des pays voisins de Mayotte - que ce soit l'Union des Comores, Madagascar ou bien la partie orientale de l'Afrique - n'est producteur de pétrole ou de gaz. Par ailleurs, seules, l'Afrique du Sud et les îles du Seychelles - au Nord de Madagascar - disposent d'un centre de raffinerie. L'ensemble des hydrocarbures consommés dans cette région provient du Moyen-Orient et de l'Afrique centrale (Gabon, Nigeria, Angola, Tchad). Pour ce qui est de Mayotte, les hydrocarbures importés proviennent majoritairement du Moyen-Orient. Ils transitent par les dépôts situés aux Seychelles situées à 1 500 km au nord de Mayotte.

En somme, à l'heure actuelle, la position géographique de Mayotte n'est pas favorable pour assurer la sécurité énergétique du territoire. L'île se trouve à la fois éloignée des zones de production d'hydrocarbures et du gaz ; mais, surtout, elle ne peut développer une interconnexion des réseaux d'électricité avec ses proches voisins insulaires et continentaux.

Cependant, durant toute la phase de cette recherche, nous nous sommes posé cette question : « et si l'on découvrait du pétrole dans la région ? » Quelles en seraient les conséquences sur notre travail ?

1.2. La présence de pétrole dans la région ?

En effet, il est du devoir d'un chercheur de se poser différentes questions touchant son domaine d'intervention. Et naturellement, la question de la présence d'un gisement pétrolier dans la région proche de Mayotte nous a traversé l'esprit. Sur cette question, nous avons donc essayé de comprendre ce qu'il en était réellement. Et s'il s'avère que cette réponse soit positive, quelles en seraient les conséquences pour la suite de notre thèse et pour l'avenir de Mayotte ?

1.2.1. Du pétrole aux Comores ? : une question très embarrassante

La présence de pétrole dans l'archipel des Comores est une question très sensible. Elle embarrasse à la fois les politiques du pays, le monde scientifique et les différentes compagnies pétrolières étrangères. Aussi, cette question anime-t-elle les débats publics comoriens.

D'après le journal local « *le Kashikazi* » n°59 du mois de janvier 2007, plusieurs recherches ont été effectuées dans les milieux marins des Comores pour trouver du pétrole. Cependant, les résultats de ces investigations sont sujets à des manipulations politiques.

En effet, en 1998, une société internationale d'exploration pétrolière basée aux Etats-Unis (*Frontier Resources International.Inc*) avait adressé un dossier à la Société Comorienne des Hydrocarbures (SCH), sur la présence de pétrole aux Comores (document rendu public fin 2006). D'après cette compagnie américaine - spécialisée dans les recherches off-shore et le développement des hydrocarbures dans les régions pionnières (Afrique du Nord, Russie, Europe ou encore l'océan

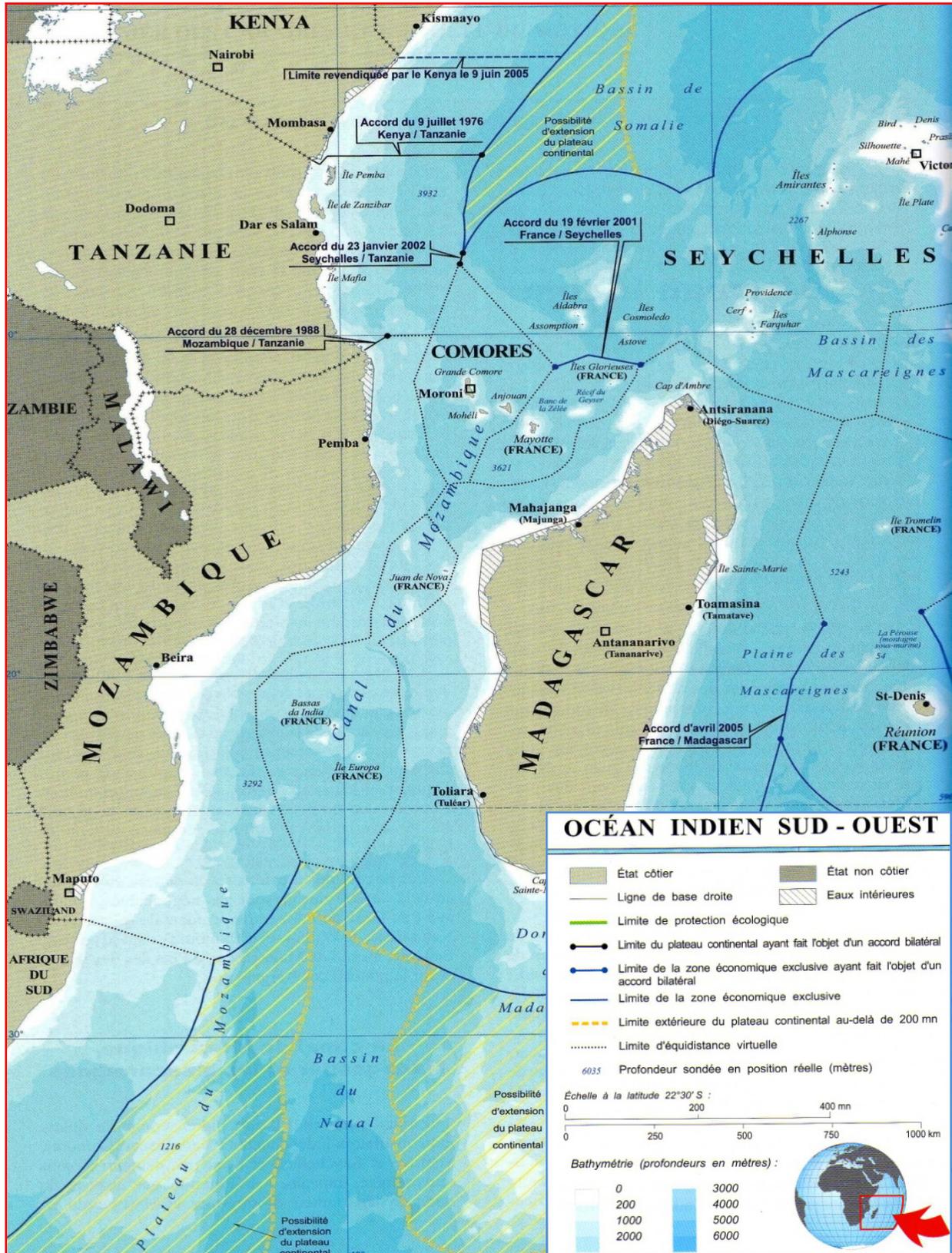
indien occidental) - « *il serait très probable qu'il y ait du pétrole dans l'archipel* ». Il est également souligné dans ce document que « *la République Islamique des Comores est peut être l'une des futures régions pétrolières marquantes* ». La compagnie *Frontier* fait aussi le rapprochement entre la géologie des Comores et celle des zones pétrolières de l'Afrique occidentale : « *Les îles Comores seraient situées sur la même plateforme continentale que le Mozambique et Madagascar. Aussi, l'importance des sédiments en sel de cette plateforme dans la zone géographique des Comores laisse supposer des réserves importantes d'hydrocarbures et de gaz à moins de 2 000 mètres* ». « *Seulement, il manquerait des données sismiques modernes pour les Comores afin de confirmer cette hypothèse* ». Le doute s'affaiblit sur la question lorsque la même compagnie américaine propose à la SHC des « *droits exclusifs de 16 années extensibles et un permis d'exploration* » pour exploiter une zone située entre l'Est de *Ngazidja* et le Sud-Ouest de *Mwali*. Par ailleurs, d'autres documents du même auteur stipulent que des zones pétrolières intéressantes seraient situées entre *N'dzouani* et l'île de *Mayotte*.

Outre les Américains, les Russes se sont également intéressés aux espaces maritimes de l'archipel des Comores pour la question pétrolière. Toujours d'après les sources journalistiques évoquées ci-dessus, le gouvernement comorien avait fait appel à la France (qui a décliné l'offre⁶), puis à la Russie pour prospecter dans les eaux comoriennes. En 1995, un rapport a été remis par les Russes aux autorités locales. Ce document confirmait bien « *l'existence de quatre ressources naturelles off-shore aux Comores, dont du pétrole et du gaz. Les détails se trouvaient sur des images satellites. Les originaux ont disparu après le coup d'Etat qui a renversé le Président Djohar*⁷ ». En Juillet 1995, ce coup d'Etat est intervenu quelques semaines seulement après que celui-ci ait adressé un courrier à l'ambassadeur russe au sujet du pétrole. De plus, la mort « jugée suspecte » de l'ancien Président comorien Mohamed Taki Abdoukarim en 1994, est intervenue seulement trois mois après avoir adressé un courrier officiel aux Russes au sujet du pétrole.

⁶ Selon IDI Nadhoim, Vice Président de l'Union des Comores en 2001.

⁷ Propos de HALIFA Houmadi, Ministre de l'Équipement et de l'Énergie du régime du Président Djohar en 1994 -recueillis dans le journal *le Kashikazi* n°59 de janvier 2007. Le coup d'Etat avait été perpétré par le mercenaire français Bob DENARD.

Figure 8 : Carte des frontières maritimes de la zone de l'océan Indien



Source : Atlas géopolitique des espaces maritimes (ORTOLLAND.D., PIRAT. J.-P.), 2008

Les Comores sont des anciennes colonies françaises. La France se montre comme le partenaire privilégié de ce pays .La question de l'existence d'hydrocarbures dans cet archipel est-elle liée aux événements politiques du pays (coups d'Etat à répétitions, assassinats, mouvement de séparatisme et sécession⁸, occupation de Mayotte par la France condamnée à maintes reprises par les instances internationales) ? Lors des enquêtes effectuées au siège social d'ELF-Aquitaine sur l'affaire du scandale de la multinationale soulevée par le Canard enchaîné en 1994, les juges français Joly Eva et Chantal Perdrix avaient découvert un dossier concernant le pétrole aux Comores. Cette version aurait été confirmée par le Président Mohamed AZALI en 1999.

La présence d'un gisement pétrolier dans cet espace océanique a un intérêt considérable pour la France. En effet, d'après la carte des frontières maritimes ci-dessus (figure 8), la France dispose d'un vaste espace maritime dans cette région.

A ce jour, aucune production - du moins industrielle - n'a été réalisée aux Comores. Et pourtant les populations locales tiennent à y croire. Plusieurs mythes ont été développés sur la question pétrolière aux Comores. Par exemple, il y a celui des « odeurs de pétrole » sur certains sites, comme à côté du mont *dziani bolé* à Mayotte. En effet, il existe des rumeurs anciennes sur des émanations olfactives « de pétrole » dans cette partie nord de l'île. De même, un mythe similaire existe au Nord de Ngazidja (Maluzini). Ici, il paraît que la population locale ressent souvent des « odeurs de pétrole surtout le soir » ou bien encore que « le coco a des goûts d'essence ».

Du pétrole aux Comores dans les espaces maritimes environnants ? Cela semble de plus en plus crédible. Néanmoins la communauté scientifique des Comores reste sceptique sur le sujet, stipulant qu'il faudrait davantage d'études géologiques pour confirmer les dires.

1.2.2. De « l'or noir » à Madagascar ?

Contrairement à celle des Comores, l'existence du pétrole à Madagascar a bien été confirmée. Dans le journal Afrique Express n° 271 du 03 juin 2003, le Président de la Banque Mondiale à Madagascar, Monsieur Hafez Ghanem a affirmé cette réalité lors d'une conférence de presse sur les ressources minières de la Grande île. Egalement, les autorités malgaches confirment cette présence du

⁸ La dernière sécession de l'île d'Anjouan date de 2007.

pétrole. Plusieurs informations sur le pétrole malgache sont disponibles sur le site Internet du « forum de la coopération Sino-Africaine ».

La présence du pétrole au sein de Madagascar était connue depuis des décennies. Il existait deux obstacles majeurs à son exploitation. D'une part, la profondeur des gisements ne permettait pas une exploitation rentable, d'autre part, les techniques d'extraction ont beaucoup évolué. La modification de la demande internationale en termes de production de pétrole a sûrement joué un rôle déterminant sur l'exploitation des gisements malgaches en raison notamment de la hausse des cours mondiaux du baril.

La localisation du pétrole Malgache se situe au Nord-Ouest de l'île et, plus au sud, dans le bras de mer séparant l'île de l'archipel des Comores (Cf. carte de localisation). C'est une zone offshore couvrant plusieurs milliers de Km² de superficie. Actuellement, on estime la réserve du pétrole malgache à plus de 3 milliards de barils à moins de 2 000 mètres de profondeur. Cette réserve est faible comparée aux 740 milliards du Moyen-Orient, mais demeure importante pour l'économie du pays.

En mars 2001, l'Office des mines nationales et des industries stratégiques de Madagascar a établi un contrat avec des compagnies pétrolières étrangères pour explorer ce pétrole. Il s'agit des compagnies suivantes : Exxon, Vanco Energy Company, Gulfstream, Hunt Oil, Triton, Xpronet, Sunpec, ou encore la norvégienne Norsk Hydro. Les premières productions étaient prévues en 2007 par la compagnie nationale Vuna Energies, filiale de Madagascar Oil Ltd. La production journalière était estimée à près 1 000 barils par jour selon le PDG de Madagascar Oil Ltd, Monsieur Sam Malin lors d'une entrevue dans le magazine « *Eco Austral* ».

Cette présence du pétrole à Madagascar n'a, à l'heure actuelle, aucune incidence sur les relations du pays avec ses voisins proches. L'île de Mayotte pourrait-elle bénéficier de ce pétrole situé à quelques kilomètres seulement de son territoire ? Pour l'instant rien n'est sûr. La compagnie Total qui approvisionne l'île de Mayotte en hydrocarbures continue d'importer du pétrole depuis le Moyen Orient. De toutes les façons, le coût du transport des hydrocarbures à Mayotte restera excessif en raison des détours du produit vers les centres de raffinage situés hors des lieux de son extraction.

1.2.3. Les Seychelles, la Tanzanie et le Mozambique

Outre les interrogations portées sur la présence du pétrole aux Comores et Madagascar, des explorations sont en cours aux Seychelles ainsi que dans les pays de la côte Est africaine.

En définitive, à l'heure actuelle, la présence de pétrole dans les eaux maritimes des Comores est probable. Néanmoins, la production demeure incertaine du fait de sa vraie localisation et des tensions politiques. Aussi, à ce jour, aucune forme de production n'a été réalisée dans l'archipel. Par conséquent, cette donnée ne change en rien la réalité des choses et l'intérêt que peut présenter ce travail de recherche. Toutefois, il existe bien du pétrole à Madagascar. Les débuts de son exploitation sont très récents (2007). Aussi, à ce jour, il est difficile de faire le bilan de l'impact de cette nouvelle découverte pétrolière dans la région. Un temps de recul sera nécessaire. Par ailleurs, la découverte de gisements pétroliers dans les régions proches de l'île de Mayotte aura certainement des avantages et des inconvénients pour l'île.

Pour ce qui est des avantages, les coûts d'importation seraient certainement moindres - du moins concernant le transport des hydrocarbures - du fait de la proximité du site de production. Cependant, cette présence pétrolière à proximité n'enlève en rien les caractères épuisables et polluants de la ressource. Bien, au contraire, cela devient un risque et sources de pollutions supplémentaires dans la région (accidents d'extraction ou bien fuite incontrôlée d'hydrocarbures).

Cela dit, notre démarche pour le développement des énergies propres et renouvelables dans les milieux insulaires n'est pas remise en cause par la découverte de gisements pétroliers. Tout au contraire, cette démarche propose des réflexions et des pistes d'avenir qui se veulent novatrices et durables.

1.3. Mayotte : archipel volcanique et îlots épars

Comme pour l'ensemble des îles de l'archipel des Comores, Mayotte est une île d'origine volcanique. Et, jusqu'à présent, aucune trace de présence de pétrole n'a été scientifiquement prouvée dans le sous-sol de l'île. D'après nos enquêtes aux services du BRGM (Bureau des Recherches Géologiques et Minières) de Mayotte, aucune forme de présence pétrolière n'existe à Mayotte du fait du volcanisme. Les

dégagements d'odeurs ressenties par les populations dans certaines zones peuvent être liés tout simplement à l'activité volcanique ancienne ou bien à la dégradation de certaines matières organiques. En effet, les gisements de pétrole se situent dans les bassins sédimentaires.

1.3.1. Le volcanisme mahorais peu favorable à l'existence de gisements pétroliers

D'une superficie totale de 374 Km², Mayotte est composée de deux îles principales : la « Grande Terre » et la « Petite Terre ». Tout comme les autres îles de l'archipel, le relief de l'île est le résultat d'un long processus volcanique qui s'est amorcé il y a huit millions d'années environ.

Située sur le plancher océanique Sud du bassin de Somalie et du canal de Mozambique, Mayotte a connu plusieurs épisodes d'éruptions volcaniques qui sont à l'origine de sa structure géologique et morphologique actuelle. Aujourd'hui, à part le Karthala (volcan actif situé en Grande-Comore) qui connaît quelques activités par épisodes, les manifestations volcaniques de l'ensemble des îles des Comores sont complètement achevées. Toutefois, d'après les sources du BRGM⁹, l'île de Mayotte s'affaisse sous l'effet de son poids et de l'effondrement de son soubassement.

Les paysages topographiques de Mayotte ont également évolué au fil des années. L'altération progressive des roches, l'érosion naturelle (température, pluie, vent, etc.) et anthropique favorisent le développement des phénomènes de ravinement (padza¹⁰). Le relief a tendance à s'aplanir sous l'effet de l'érosion.

⁹ Bureau de Recherches Géologiques et Minières

¹⁰ Terme local qui désigne les terrains nus et ravinés (« bad-lands »).

Figure 9 : Situation géologique actuelle de l'île de Mayotte



(Source : notice explicative de la géologie de Mayotte, BRGM)

La morphologie de Mayotte provient en presque totalité d'un volcanisme qui n'a guère cessé depuis 8 millions d'années. Il convient donc de chercher le pétrole non pas dans les formations volcaniques de l'île mais dans les formations sédimentaires plus ou moins éloignées de l'île ; donc, dans les espaces maritimes. Aussi, malgré la subsidence de l'île et l'uniformisation de son relief, ce dernier demeure encore très contrasté par endroit et présente des atouts pour l'exploitation de l'énergie éolienne. En effet, les replats sommitaux - en hauteur et bien dégagés - sont des sites intéressants pour implanter des aérogénérateurs.

1.3.2. Le relief de Mayotte est contrasté dans le détail : atouts physiques pour le développement des énergies renouvelables

Vu dans son ensemble, le relief intérieur de l'île est très irrégulier. Il offre un paysage montagneux, confus, fortement pentu et fractionné par des lignes de crête aux sommets plans et arrondis. En partant de l'intérieur vers les franges, on peut distinguer, d'une part, les zones montagneuses et les lignes de crête qui les allongent et, d'autre part, les zones de plateau entaillées par des cirques sous forme d'amphithéâtre.

Les zones montagneuses représentent environ 70% de la surface terrestre de l'île. La Grande Terre, qui fait à peu près 360 Km² de superficie, s'élève des profondeurs océaniques pour atteindre 660 mètres d'altitude. Le *m'lima*¹¹ Bénara,

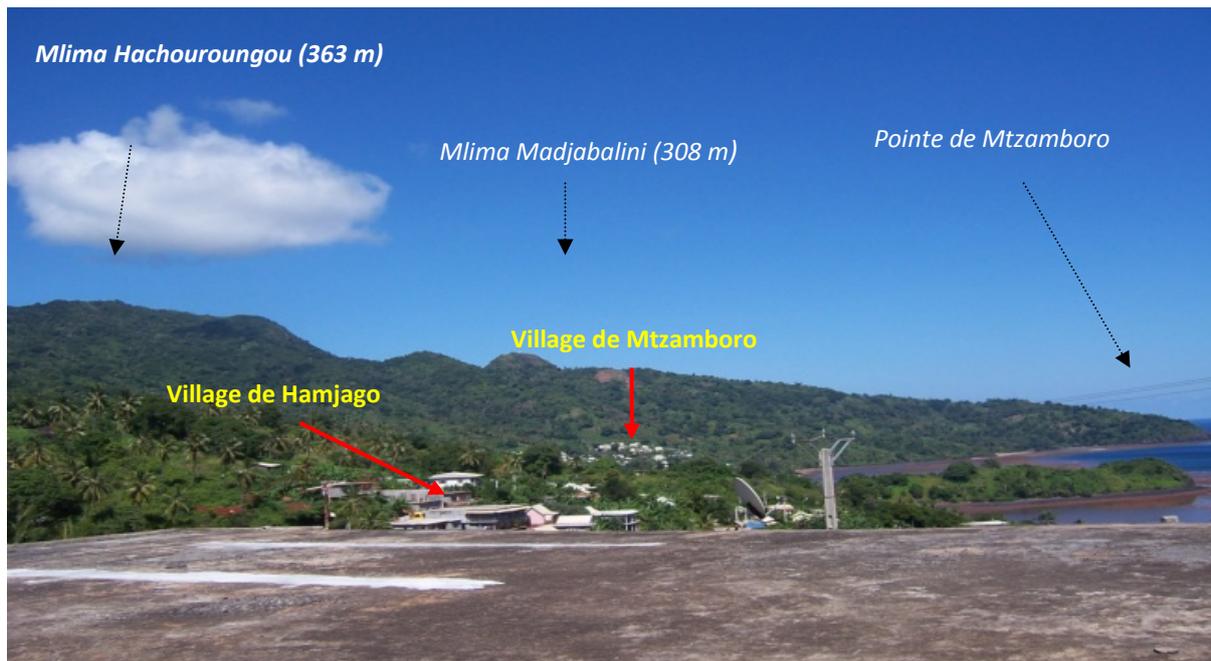
¹¹ Terme local qui veut dire « mont »

situé au centre de l'île, est le point culminant (la figure 10). La partie Sud de l'île est dominée par le *M'lima Choungui* (594 mètres). Plus à l'Est, le *M'lima M'tsapéré* culmine à 572 mètres. La partie Nord est dominée par l'ensemble *M'lima Hachouroungou* et *M'lima Dziani bolé*, respectivement de 497 mètres et de 472 mètres. L'île de la Petite-Terre possède un relief plus atténué, le point le plus haut se trouve sur la colline de *la Vigie* à 203 mètres.

En raison de la très faible extension de l'île, aucun cours d'eau important ne peut se développer. Cela n'est pas favorable à la production hydroélectrique même si, de fait, les différences d'altitudes pourraient laisser croire à l'existence de chutes d'eau exploitables. Cependant, les eaux potables destinées aux populations sont stockées en altitude, dans des réservoirs, et sont amenées par conduites dans les zones basses. Même si aucune étude n'a encore été menée sur la possibilité de turbiner ces eaux potables, il est imaginable de placer des micro-turbines dans les tuyaux à la place des réducteurs de pression existants. En effet, cela pourrait être une source de production d'électricité.

En ce qui concerne l'exploitation de la ressource du vent et la possibilité d'implanter des éoliennes, les massifs en aiguille tels que le *mont Choungui* ne présentent pas en eux-mêmes beaucoup d'intérêt car ils sont peu accessibles. Par contre, ces formes morphologiques apparaissent très intéressantes lorsqu'elles sont alignées les unes par rapport aux autres parce que cela favorise une canalisation des vents dans des couloirs situés de part et d'autres de ces monts.

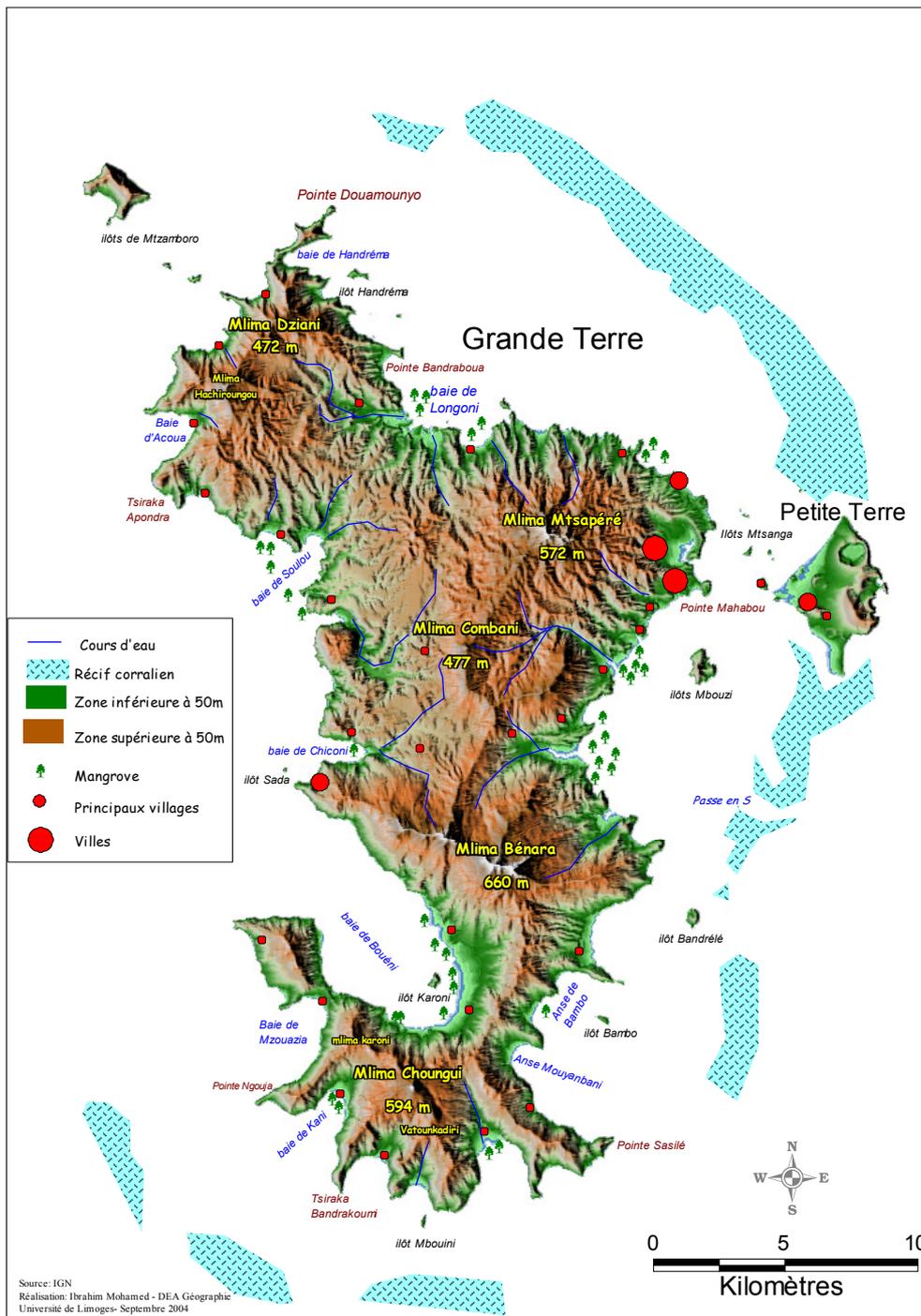
Photographie 7 : Vue générale de la topographie au Nord de Mayotte



Cliché: BAHEDJA Ibrahim - Avril 2008

Cette photographie a été prise dans le Nord de l'île de Mayotte. Elle montre le paysage de cette partie de l'île en particulier avec la succession des monts. Au premier plan, apparaissent les villages qui se situent dans les zones de faible altitude, au second plan, se dessine une ligne de crêtes avec la succession des monts dont l'altitude diminue en direction de la mer, vers la pointe de Mtzamboro.

Figure 10 : Carte de la topographie générale de l'île de Mayotte



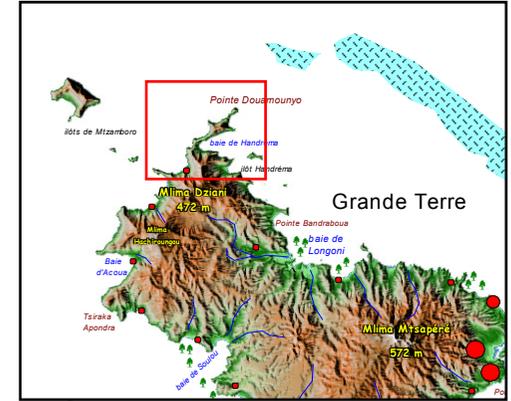
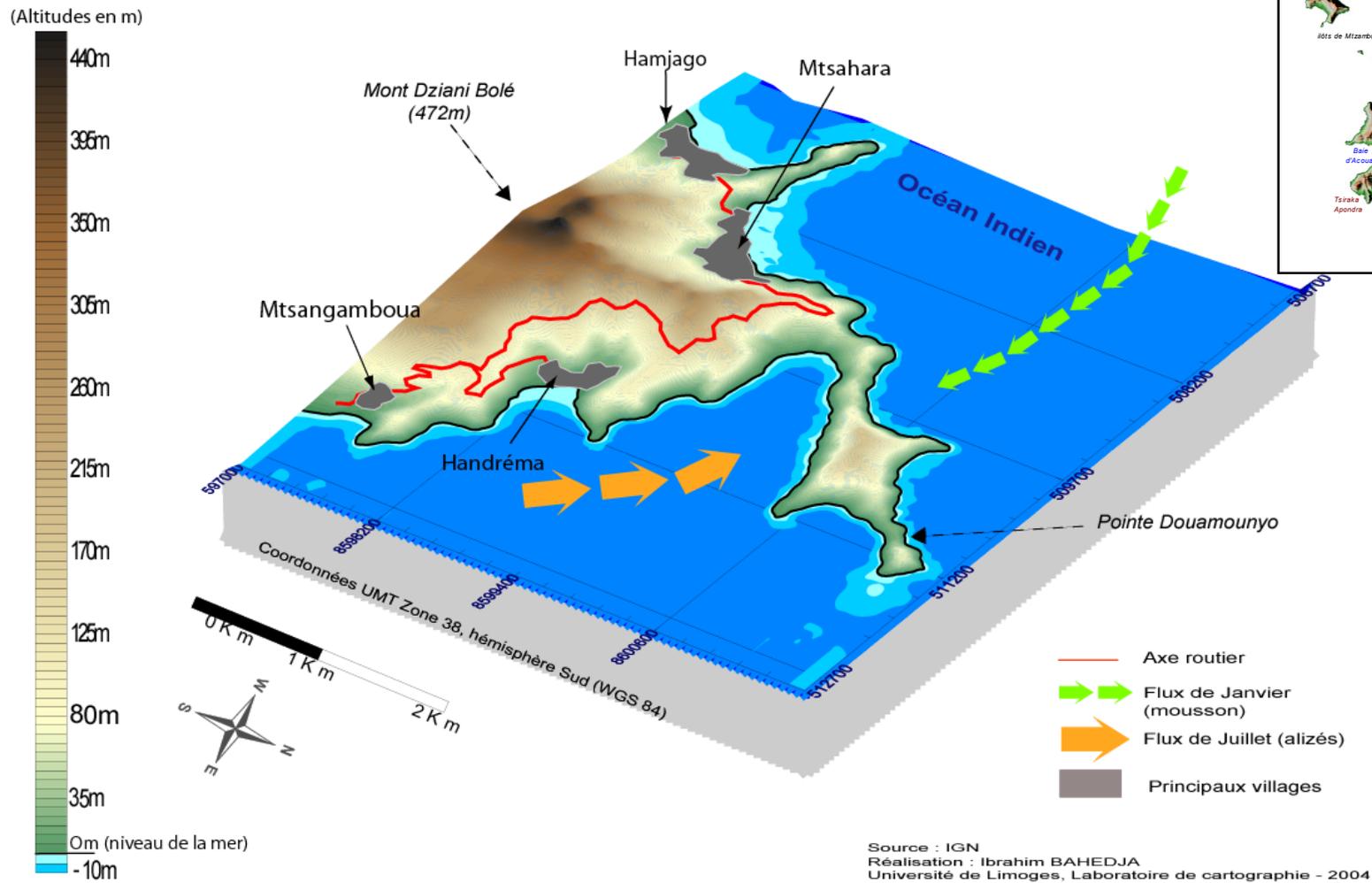
Les zones de montagnes, ainsi que les crêtes qui les caractérisent, sont pour la plupart d'entre elles accessibles par des routes ou par des sentiers ruraux. Le sentier forestier le plus intéressant dans le cadre de notre étude est le GR MT. Ce sentier parcourt l'île en reliant les sommets les plus hauts du relief de Mayotte. Ces routes et ces chemins sont praticables à pied ou en voiture en certains lieux. Ainsi, par exemple, à Dzoumongné, le sentier GR MT relie ce village au *m'lima Dziani Bolé* et le mont *Hachouroungou* par une route en terre. Aussi, le *m'lima*

M'tsapéré est accessible par une route qui passe à Mamoudzou. Egalement, grâce à ces sentiers ruraux, et notamment du GR MT, certaines zones montagneuses ont pu être équipées en antennes de transmission de télévision ou de téléphone.

Actuellement, il en existe seulement quatre : *la Vigie* en Petite Terre, le *mont Combani* au centre de l'île, le mont de *M'tsapéré* et celui de *Hachouroungou*. Cependant, la qualité de ces chemins reste malheureusement très rudimentaire et doit être améliorée si l'on veut faire acheminer des équipements tels que les éoliennes ou des panneaux solaires. Certes, ces routes sont étroites et sinueuses en raison des fortes pentes. Elles sont également peu entretenues et demeurent majoritairement impraticables pendant la saison des pluies. En outre, du fait du relief difficilement accessible, ces zones de massifs sont également éloignées du réseau électrique existant. Ce dernier suit généralement la configuration du relief, dans les zones relativement basses comme le littoral. Ce dernier point fait partie des éléments à prendre en compte et à améliorer pour la réalisation d'un projet éolien dans l'île. De même, l'absence de routes dans les régions montagneuses limite l'exploitation de la ressource forestière de l'île pour des fins énergétiques. En effet, l'usage du bois pour la cuisson et pour la production du charbon est une activité importante à Mayotte qui provoque des dégradations de la forêt insulaire.

Le relief mahorais se caractérise, par ailleurs, par l'existence de nombreuses pointes allongées en direction de la mer, sous forme de presqu'île. Il en existe plusieurs au sud de l'île. Ces sites de « pointes » ont un intérêt considérable pour la ressource éolienne. En effet, celles-ci sont souvent positionnées perpendiculairement à la direction vents dominants : ce qui est très favorable pour le fonctionnement des aérogénérateurs. La figure 11 illustre la configuration de la pointe du nord (*Douamonyo*) par rapport aux vents dominants. Cette configuration est idéale puisque le relief est perpendiculaire à la fois aux flux des alizés et de mousson. De plus, les vents peuvent être canalisés dans les baies, ce qui augmente leur vitesse.

Figure 11 : Disposition de la pointe du Nord par rapport aux flux



1.3.2.1. Le littoral : principale zone d'habitation et d'activités énergétiques

C'est sur ce littoral qu'ont été implantées les principales infrastructures énergétiques de Mayotte : la centrale de production d'électricité, le dépôt des hydrocarbures, le terminal gazier... Actuellement, ces infrastructures tendent à se délocaliser vers le Port de Longoni, principale zone d'activité économique de Mayotte après celle de Mamoudzou. De même, les réseaux de transport routier et d'électricité parcourent le littoral mahorais pour ainsi desservir les villages de l'île. Ces derniers sont à 90% situés en bordure de mer.

Par ailleurs, le littoral mahorais est occupé par des mangroves à palétuviers. Le bois issu de cette végétation était utilisé autrefois pour la construction des cases traditionnelles et, en moindre mesure, pour le feu de cuisson. Cependant, cette pratique s'est progressivement estompée avec l'interdiction¹² de la coupe de cet arbre pour des raisons environnementales. En effet, dans ces mangroves, vit toute une communauté biotique d'animaux et de végétaux. La particularité des mangroves qu'on trouve à Mayotte repose sur leur localisation. En effet, ces végétations spécifiques des milieux tropicaux et subtropicaux recherchent des lieux calmes, peu exposés aux houles d'alizés et de mousson. D'où leur localisation abritée dans les baies profondes comme par exemple dans les baies de Bouéni, de Longoni, ou de Soulou (figure 10 - Carte de la topographie générale de Mayotte).

1.3.2.2. De nombreux îlots dispersés : atouts énergétiques pour la valorisation des activités agricoles et touristiques

Mayotte est la seule île de l'archipel des Comores à disposer de nombreux îlots autour. L'île en compte une trentaine. Seule la Petite-Terre est habitée d'une façon permanente. Certains d'entre eux, comme celui de Mtzamboro au Nord, connaissent des activités agricoles et touristiques épisodiques. La plupart des îlots sont restés à l'état sauvage.

Cependant, le développement touristique de Mayotte implique la mise en valeur de ces îlots. Ce sont des sites remarquables à la fois pour le tourisme vert, orientés vers la valorisation des ressources lagunaires, mais aussi balnéaire grâce notamment à l'existence de nombreuses plages. Cette mise en valeur nécessite

¹² Interdiction de part le droit international de l'environnement.

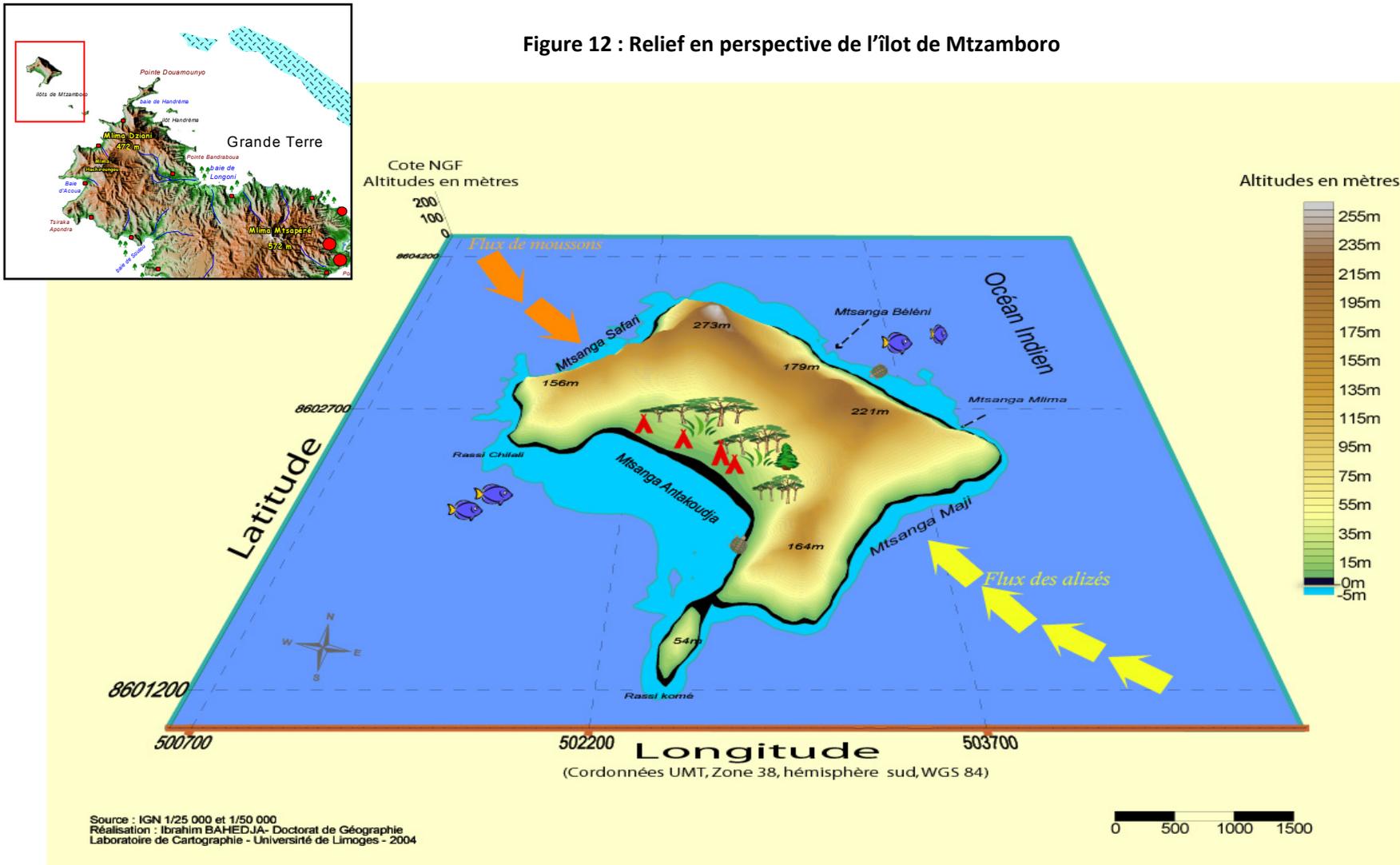
donc l'électrification des infrastructures d'accueil et d'hébergement des touristes. Aussi, le développement des énergies renouvelables - par l'utilisation de petites éoliennes ou de panneaux solaires - est un atout pour la valorisation énergétique de ces petits territoires éloignés du réseau grand terrien.

L'îlot de M'tzamboro est situé à peu près à cinq kilomètres de la côte. Sa superficie est d'environ cinq à sept Km². Le point culminant est à 273 mètres. Comme pour l'ensemble des îlots de Mayotte, il n'y a pas d'électricité. L'île connaît deux types d'activités : l'agriculture et le tourisme.

Les activités agricoles sont restées traditionnelles et vivrières. On y cultive des bananes et des manioc. Egalement, l'île est localement connue pour la qualité de ses oranges. L'utilisation des énergies renouvelables permettrait aussi de diversifier les activités et d'améliorer les conditions de vie des agriculteurs y résidant. Le pompage de l'eau par des éoliennes ou par de panneaux solaires peut être une activité de plus.

Pour ce qui est du tourisme, l'îlot accueille de nombreux touristes, essentiellement pendant les « week-ends ». Par manque d'électricité et d'infrastructures d'accueil sur ces îlots, la plupart des touristes sont obligés de regagner la Grande-Terre tous les soirs. C'est ainsi que l'électricité pourrait contribuer à développer davantage les activités touristiques.

Figure 12 : Relief en perspective de l'îlot de Mtzamboro



La figure 12 montre la configuration du relief de l'îlot de M'tzamboro par rapport aux vents dominants. Ce relief est bien exposé aux flux dominants et pourrait être un site bien venté. Une réalisation d'un schéma éolien de l'île est en cours, celui-ci permettra de déterminer la faisabilité d'installation d'aérogénérateurs sur ce site.

Photographie 8 : îlots de M'tzamboro (à droite) et îlot de Sada (à gauche)



Clichés : BAHEDJA Ibrahim - 2004 et 2008

Photographie 9 : îlot de Bambo et ses plages (Sud de Mayotte)



Cliché : Chanfi Dahabia - 2004

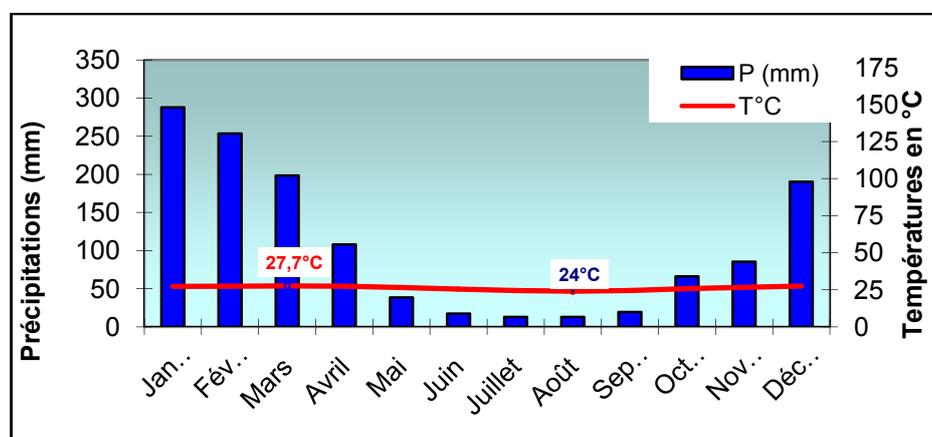
Par ailleurs, la présence d'îlots situés à quelques centaines de mètres à côté de la Grande-Terre présente un atout supplémentaire quant à l'énergie marémotrice. En effet, cette situation favorise la formation de couloirs marins. Ces derniers canalisent les courants et augmentent ainsi leurs vitesses. Cette situation est présente notamment dans le bras de mer situé entre la Petite et la Grande Terre ou bien entre la pointe du Nord et les îlots de M'tzamboro. Ces sites sont intéressants pour développer des centrales hydroéoliennes.

1.3.3. Mayotte : un climat tropical humide et océanique

L'étude climatique a pour ambition de vouloir comprendre les spécificités météorologiques de ce territoire en relation avec la problématique énergétique. En effet, comme leurs noms l'indiquent, les énergies renouvelables utilisent des ressources naturelles : l'énergie solaire, la force du vent et des marées, l'énergie de la biomasse, etc. L'étude climatique est donc utile car elle permet de connaître les caractéristiques de ces ressources naturelles dans l'île.

Situées à l'interface entre l'équateur, au Nord, et le tropique du Capricorne, au Sud, Mayotte et les autres îles des Comores bénéficient d'un climat tropical humide sous influence océanique. Ce climat est caractérisé par deux grandes saisons : une saison chaude et humide (été austral) et une saison fraîche et sèche (hiver austral). Ces deux saisons se partagent l'année : de décembre à mars pour la première et de juin à septembre pour l'autre. Elles sont séparées par deux intersaisons, plus brèves. Ce climat se caractérise également par des variations locales en relation avec l'exposition aux vents et avec l'altitude.

Figure 13 : Précipitations et températures moyennes mensuelles à Mayotte (1951-1996)

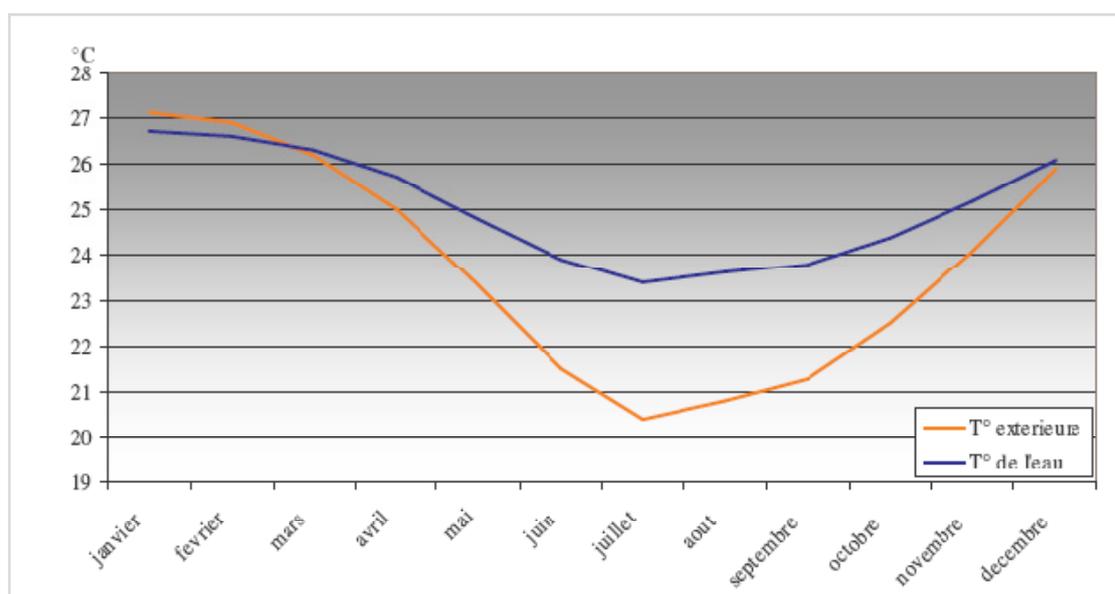


Source: Météo- France Mayotte

D'après le graphique ci-dessus, les données de Météo France estiment que la pluviométrie moyenne à Mayotte est comprise entre 1 500 et 3 000 mm/an (INSEE). Cette abondance des précipitations peut permettre dans quelques cas l'utilisation des eaux pluviales pour faire fonctionner des microcentrales hydroélectriques. Cependant, compte tenu de la concentration des pluies pendant la saison humide, il faudrait envisager des retenues d'eau en altitude. En effet, la saison sèche connaît de faibles précipitations, ce qui ne favorise pas un débit régulier des cours d'eau durant l'année.

Par contre, la durée d'insolation annuelle à Mayotte est continue. Elle varie généralement entre 2 500 à plus de 3 500 heures, avec une moyenne de 2 957 heures/an. La température moyenne annuelle varie entre 28 et 30°C. Ces conditions d'ensoleillement permettent donc d'envisager le développement des panneaux solaires photovoltaïques dans l'île. Cependant, l'amplitude thermique - différence entre les mois les plus chauds et ceux les plus frais - est faible. Elle est de l'ordre de 5 à 7°C. Par conséquent, cette condition ne privilégie pas le développement des chauffe-eau solaires dans l'île. En effet, il existe peu de variations entre la température de l'air et celle de l'eau ambiante. Les besoins en eau chaude sont très limités. La figure ci-dessous indique cette variation des températures entre les saisons. La température de l'eau est supérieure à 20°C durant toute l'année. Elle dépasse parfois les 27°C en janvier.

Figure 14 : Variation des températures de l'air et de l'eau à Mayotte



Source : Conseil Général de Mayotte - ADEME -DE -2006

1.3.3.1. L'été austral : la saison chaude et pluvieuse et des vents modérés

Pendant l'été austral qui va de décembre à mars, la saison est chaude et humide. La pluviométrie maximale se situe généralement de janvier à mars. Cette saison concentre près de 70% des précipitations annuelles, pouvant atteindre près de 300 mm pour le seul mois de janvier. Comme cela a été précisé ci-dessus, les eaux pluviales ont un intérêt important pendant cette période puisqu'elles pourront servir à alimenter des retenues en altitude pour la production d'électricité.

Les températures moyennes varient entre 28 à plus de 31°C. C'est la saison la plus chaude. Par conséquent, le potentiel de production d'énergie solaire se situe durant cette période de l'année.

L'été austral se caractérise aussi par les vents de mousson. Ce sont les retours des alizés du secteur Nord à Nord-Ouest nommés localement « *Kashkasi* ». Ces vents sont généralement faibles, mais peuvent s'accompagner de fortes rafales. Malgré la présence des risques cycloniques à cette période, les vents des moussons sont adaptés pour produire de l'énergie éolienne. En effet, il existe des aérogénérateurs qui fonctionnent avec un régime de vent faible. De plus, ils sont résistants aux vents forts et se rabattent également en cas d'alerte cyclonique.

1.3.3.2. L'hiver austral : la saison fraîche et sèche avec des vents réguliers

De juin à septembre, prend place la saison sèche ou l'hiver austral. Les précipitations varient entre 12 et 100 mm avec un minimum situé entre juillet et août. Le débit des cours d'eau est réduit durant cette saison et n'offre pas de conditions favorables pour constituer des réserves en altitude pour la production d'électricité hydraulique.

Les températures varient entre 23 et 27°C, ce qui est déjà plus « frais » dans ces latitudes. Les minimales se situent entre 13 et 15°C à l'intérieur des terres et sur les zones montagneuses principalement. Dans ces endroits, les besoins en eau chaude sont importants, principalement pour les Métropolitains et les personnes âgées. La production de celle-ci peut être réalisée grâce aux chauffe-eaux solaires individuels. Pour le reste des habitants, l'utilisation de l'eau chaude est très limitée.

En outre, pendant l'hiver austral, les alizés nommés « *Koussi* » proviennent du Sud-Est. Ils sont plus forts et réguliers pendant cette saison. Ce qui est très bon pour l'éolien.

1.3.3.3. Flux des intersaisons

Il existe deux intersaisons. Elles sont courtes et se situent entre les deux principales saisons de l'année. La première période se situe en avril - mai. Localement, elle se dénomme « *Matulahi* » qui veut dire vent du Sud-Est. La chaleur y est encore présente avec des passages nuageux fréquents venant de l'Est. L'air froid de l'hémisphère Sud est asséché mais peu actif. Il remonte le canal de Mozambique. Cette saison intermédiaire marque la fin de la période des pluies et de la chaleur et annonce celle de l'été austral, plus frais. Les vents deviennent plus réguliers autant pour leurs vitesses que pour leurs directions. Cette période est propice à l'éolien.

Vers octobre et novembre se situe la période appelée « *M'gnombéni* » ou vent du Nord-Est. Le régime des alizés du Sud-Est est moins fréquent. Les masses d'air chaud tropical venant de l'Est donnent un temps chaud, plus humide. Cette saison intermédiaire marque la fin de l'hiver austral et annonce celle des pluies. Les vents deviennent faibles et peu réguliers et changent souvent de direction. Cette période est peu favorable à la production d'électricité éolienne. Le tableau suivant (fig.15) indique les différentes saisons de Mayotte ainsi que leurs qualités par rapport à l'éolien.

Figure 15 : Définition des saisons à Mayotte

Nom de la saison	Moment de l'année	Provenance des vents	Qualité des vents
« Kashkasi » ou vent de Mousson	décembre-mars	NNO-NNE	Vents faibles + rafales et irréguliers moyennement favorables à l'éolien
« Matulahi »	avril-mai	NNE-SSE	Vents modérés et réguliers favorable à l'éolien
« Koussi » ou vent des alizés	juin-septembre	SSE-SSO	Vents forts et réguliers très favorables à l'éolien
« Mgnombéni »	octobre-novembre	SSO-NNO	Vents irréguliers peu favorables à l'éolien

1.3.3.4. Vents locaux : les brises

Même si le contraste entre les zones au vent et sous le vent est peu présent dans l'île - compte tenu de la variation saisonnière des flux - la formation des vents locaux existe. En effet, la différence de températures entre les mers et les espaces terrestres entraîne des phénomènes de brises. Dans la journée, la température de l'air sur les espaces terrestres est plus forte que sur la mer. A l'inverse, pendant la nuit, la terre se refroidit et, grâce à l'inertie thermique, la température de la mer reste élevée. De même, les contrastes du relief par endroits entraînent des flux et des phénomènes de brises de montagne. Ces vents locaux sont utiles pour la ressource éolienne.

Au travers de l'étude physique, il apparaît que l'île de Mayotte possède les atouts - climatiques et topographiques - favorables pour développer des énergies renouvelables sur son territoire. Par conséquent, l'existence de ces ressources naturelles - soleil, vent, marée- est d'une grande opportunité pour ce territoire isolé. La valorisation de ces atouts territoriaux est d'autant plus importante que la démographie de l'île s'accroît fortement en parallèle avec le cours mondial du pétrole.

1.4. La croissance démographique mahoraise : un enjeu fort pour l'avenir énergétique de ce territoire insulaire

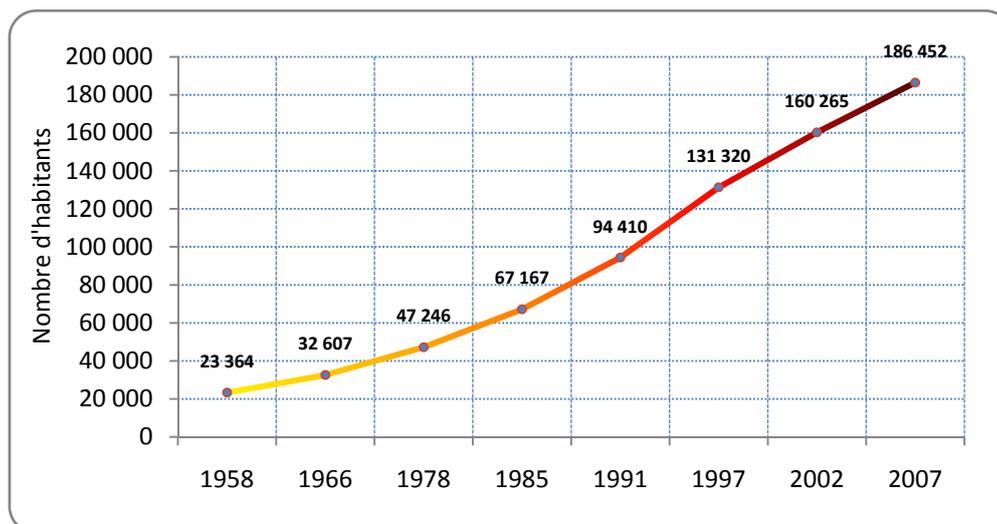
Alors que le prix des hydrocarbures s'envole sur le marché international et que les réserves des gisements mondiaux de pétrole diminuent, la population mahoraise, quant à elle, croît à grande vitesse. Même si cette situation mahoraise a peu d'incidences à l'échelle nationale et internationale - contrairement aux croissances démographiques chinoise et indienne par exemple - A l'échelle locale, cette croissance démographique insulaire pose un certain nombre de contraintes, à la fois économiques et environnementales.

1.4.1. La démographie à Mayotte : « une goutte d'eau, mais qui peut faire déborder le vase »

La population mahoraise - 0,30% seulement de celle de la France - n'a pas d'importance en soi. C'est sa forte croissance qui pose problème, surtout sur le plan

énergétique avec l'envolée des cours mondiaux du pétrole. Entre 1997 et 2007 cette population est passée de 131 000 à 186 452 habitants, soit une hausse de 42% en l'espace d'une dizaine d'années seulement. Le taux de croissance annuel de cette population est en diminution mais reste élevé. Il est de 3,6% par an. La figure 16 ci-dessous montre cette forte croissance de la population de Mayotte.

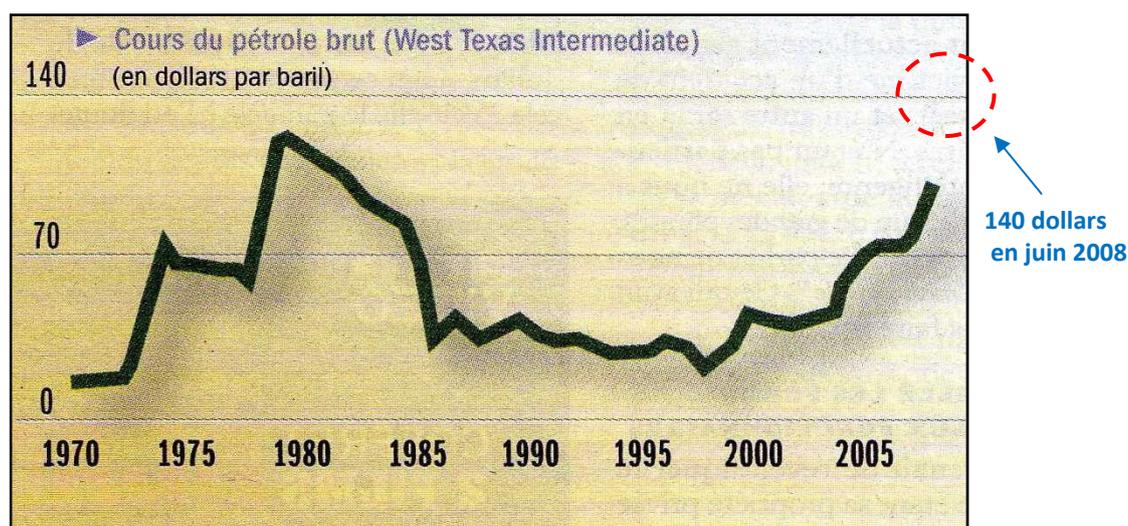
Figure 16 : Evolution de la population mahoraise depuis 1958



Source : *Tableau Economique de Mayotte - INSEE - 2007*

Pour la même période, le prix du baril de brut est passé de 25 dollars environ (1997) à près de 100 dollars en fin 2007. Cette hausse est spectaculaire. Elle a progressé de 200% en dix ans. La figure ci-dessous indique cette croissance du prix de baril depuis les années 1970. A l'heure actuelle, ce prix se rapproche de celui de la crise pétrolière des années 1980. En effet, le 16 juin 2008, il était de 140 dollars. C'est le record mondial. Et, à l'heure où nous écrivons, il se rapproche de la barre des 150 dollars. D'ores et déjà, plusieurs pays commencent à s'inquiéter. En effet, face à cette flambée des cours mondiaux, certains pays - notamment de l'Asie (Inde, Malaisie, Sri Lanka...) et du Moyen-Orient (Syrie, Jordanie, Egypte...) - ont décidé d'agir en réduisant ou en supprimant les subventions accordées aux carburants, confrontant les consommateurs aux coûts réels du pétrole.

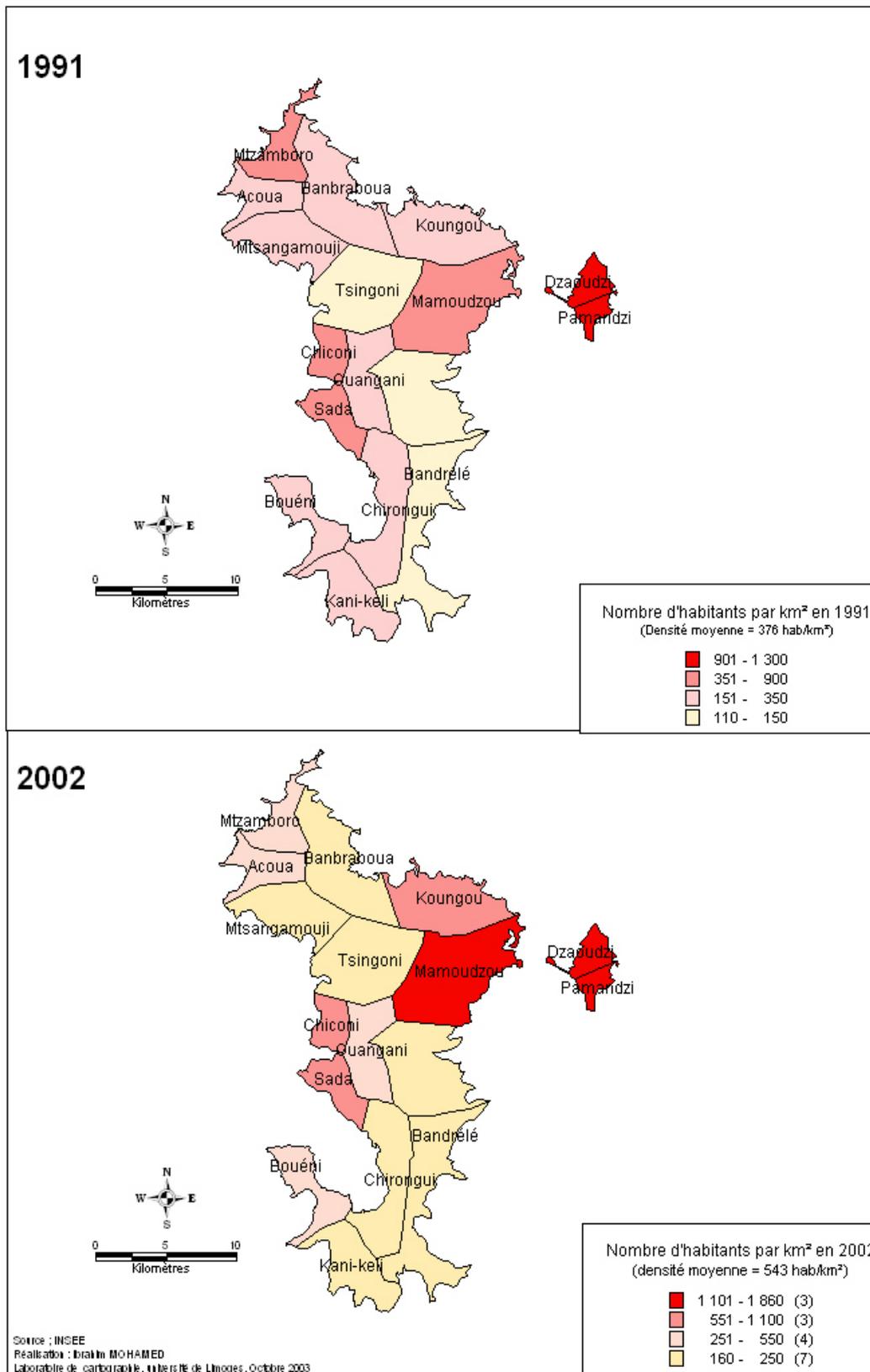
Figure 17 : Evolution du cours du pétrole brut depuis 1970



Source : *Courrier international* n° 920 du 25 juin 2008

Les facteurs de l'évolution rapide de la population à Mayotte sont multiples. Tout d'abord, la transition démographique - typique des pays en voie de développement - est en retard en raison de la difficulté de diminuer sérieusement le nombre des naissances. En effet, le taux de natalité est de l'ordre de 38,7‰. Il est en baisse par rapport à l'année 2002 (40‰). Cependant il demeure encore très élevé par rapport à la moyenne nationale. En France métropolitaine, ce taux est de 13‰ seulement. Le nombre d'enfants par femme est estimé à 4,5 en 2004 à Mayotte. A la Réunion, la fécondité est de 2,4 enfants par femme alors qu'en France métropolitaine, elle est de 1,8 (INSEE). A l'inverse, en raison des progrès liés à la médecine ainsi qu'à l'amélioration de l'hygiène alimentaire et à la salubrité, le taux de mortalité infantile a fortement baissé. Il est estimé actuellement à 3‰. A cette transition démographique, la population mahoraise subit ensuite l'arrivée massive des populations étrangères. En effet, le solde migratoire y est très positif. Rien qu'entre les années 1997 et 2002, plus de 55 000 personnes sont arrivées dans l'île. Celles-ci représentent plus de 35% de la population totale en 2002, d'après l'estimation de l'INSEE. Et, enfin, à ces immigrés légaux, s'ajoutent également les populations clandestines venant des îles voisines et, principalement, des Comores. Leur nombre est difficile à évaluer. Il varie entre 10 000 et 15 000 individus. Malgré les efforts déployés par l'Etat français pour limiter l'arrivée des immigrés clandestins à Mayotte, cette population s'accroît fortement en raison, d'une part, de l'instabilité économique et politique des pays d'origine et, d'autre part, de l'image d'eldorado qu'offre Mayotte à ses voisins.

Evolution de la densité de la population mahoraise entre 1991 et 2002



En somme, face à ce « boom démographique » qui évolue en parallèle avec la croissance du prix de baril, Mayotte doit faire face à plusieurs défis. Entre autres, il s'agit de répondre à la demande énergétique de la population - en forte évolution - tout en garantissant des coûts d'énergie compétitifs. Par conséquent, cela implique à trouver des moyens de production d'énergie adaptés au contexte économique et environnemental de l'île. Couplées à la maîtrise de la croissance démographique, les énergies renouvelables représentent donc une alternative à cette situation.

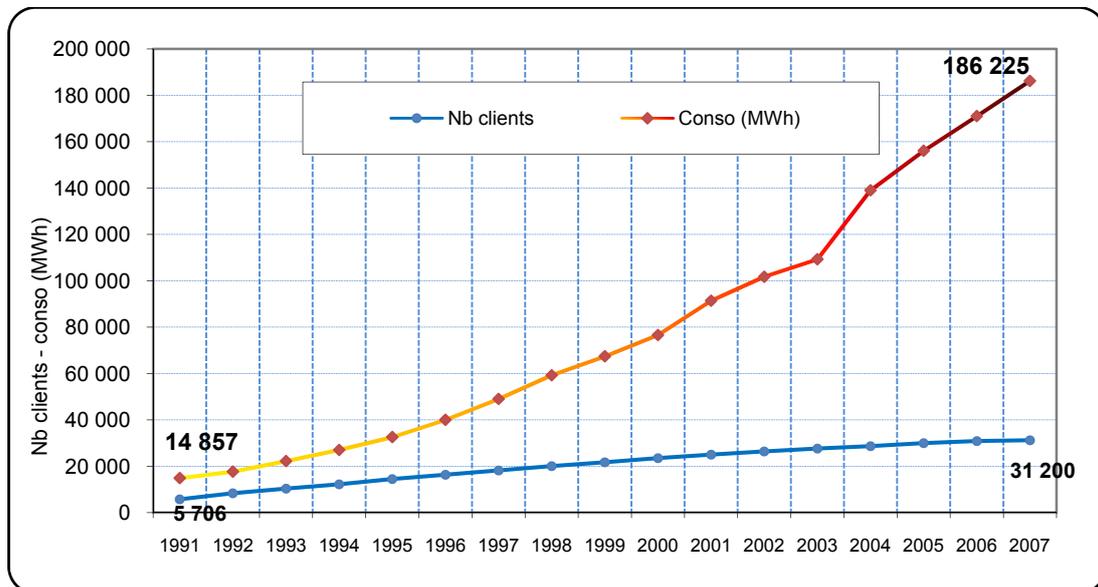
1.4.2. Analyse des effets de l'évolution démographique sur les besoins énergétiques

Outre l'évolution du prix de baril, le poids démographique de Mayotte est confronté également à l'épuisement des réserves mondiales de pétrole. En effet, le nombre de consommateurs ainsi que les consommations d'électricité augmentent très rapidement à Mayotte. Face à cette croissance, l'île doit se doter de nouvelles infrastructures énergétiques afin d'anticiper la demande. Or, les réserves mondiales de pétrole tendent à faiblir à moyen terme.

1.4.2.1. De plus en plus de besoins énergétiques à Mayotte

La démographie mahoraise entraîne une hausse de la demande d'électricité. Comme l'indique la figure 19, ci-dessous, le nombre de consommateurs d'électricité à Mayotte est passé de 5 702 à plus de 31 000 personnes entre 1991 et 2007. Au cours de ces années, cette croissance, la croissance du nombre d'abonnés à Electricité De Mayotte (EDM) est de 4,1% en moyenne. Cela correspond à environ 1 000 nouveaux consommateurs d'électricité chaque année dans l'île.

Figure 18 : Evolution du nombre de clients et de la consommation en électricité à Mayotte entre 1991 et 2007



Source : EDM

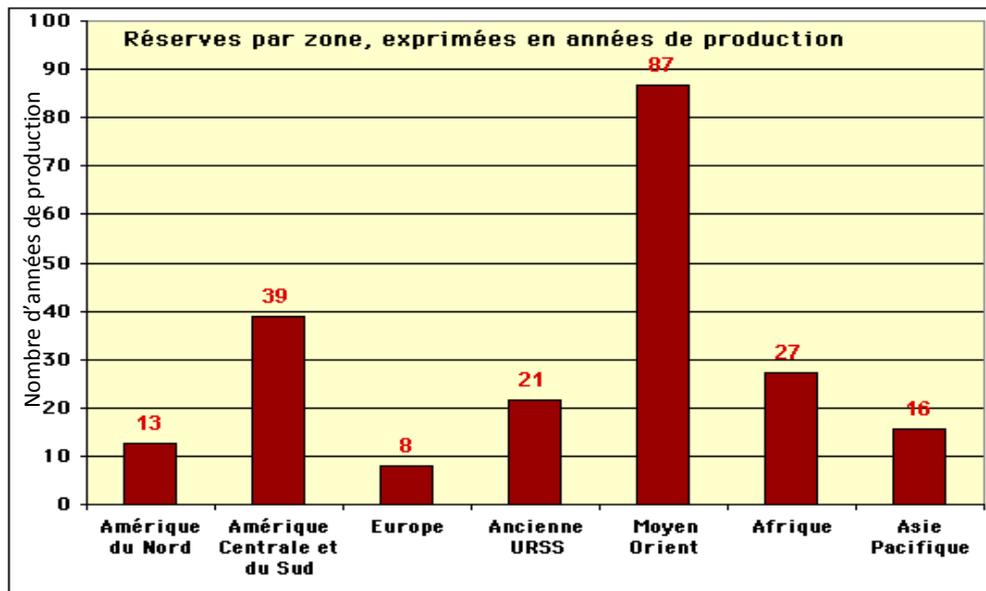
De même, la consommation d'électricité est en hausse continue. Elle est passée de 14 GWh à plus de 186 GWh pour la même période (1991-2007). Ces évolutions ont un impact considérable en valeur absolue : le nombre de clients EDM a été multiplié par 5,4 en moins de 20 ans et celui des consommations d'électricité a été multiplié par 12. La hausse importante de la consommation s'explique par la conjugaison de l'augmentation du nombre d'abonnés et de la progression de la consommation par abonné. En plus de la croissance des populations, l'évolution de son mode de vie, qui génère de nouveaux besoins en électricité (climatisation, électroménager) et l'arrivée de nouvelles « clientèles » fortement consommatrices d'électricité (grandes surfaces, entreprises de transformation agroalimentaire, hôtellerie...) expliquent l'écart croissant entre les deux courbes de la figure ci-dessus.

Par ailleurs, la consommation des produits pétroliers connaît également une forte hausse, en raison notamment des besoins démographique et économique de l'île, principalement en électricité. En effet, avec un taux de croissance annuel d'environ 8,1% en moyenne, la consommation totale des hydrocarbures est de 85 209 m³ en 2006 (IEDOM¹³). Cette hausse est due simultanément à l'accroissement du parc automobile et des besoins en électricité qui est produite principalement à partir de gasoil. De ce fait, cette augmentation des besoins énergétiques de Mayotte

¹³ Institut d'Emission des Départements d'Outre Mer

reste problématique dans la mesure où les gisements mondiaux de pétrole sont limités dans le temps.

Figure 19 : Réserves de pétrole par région en nombre d'années de production



Source : AIE

Actuellement, les scientifiques tablent sur une période d'exploitation du pétrole d'environ une cinquantaine d'années. L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) prévoit une durée de 87 années de production de pétrole pour le Moyen-Orient, tout en sachant que ce dernier englobe plus de 70% des réserves mondiales prouvées. La figure 19 indique le nombre d'années de production de pétrole par zone de production.

1.4.2.2. Vers la construction de nouvelles infrastructures énergétiques territoriales.

Alors que le recours aux énergies fossiles est devenu une problématique planétaire (croissance du prix, pénurie des ressources, pollutions...), les indicateurs démographiques de Mayotte encouragent l'utilisation de celles-ci. En effet, l'évolution démographique mahoraise, facteur de la croissance des besoins énergétiques actuels, pose la question de l'évolution des capacités de stockage des hydrocarbures et de l'investissement pour de nouveaux outils de production d'électricité. Les infrastructures existantes arrivent à saturation et ne peuvent satisfaire les besoins énergétiques locaux. Les deux photographies ci-dessous montrent des panneaux indiquant les chantiers de construction de la nouvelle

centrale électrique ainsi que le dépôt des hydrocarbures. Un terminal gazier est également en cours de construction. Ces trois ouvrages se situent sur le site du port de Longoni au Nord de l'île.

Photographie 10 : Chantiers de la nouvelle centrale d'électricité (A) et du dépôt des hydrocarbures de Longoni (B)



Clichés : BAHEDJA Ibrahim - Juin 2008

Ces nouvelles infrastructures vont à l'encontre du contexte socio-économique et environnemental durable de Mayotte. En effet, elles nécessitent beaucoup de dépenses tant pour l'investissement que pour l'exploitation. De plus, elles sont consommatrices d'espace (foncier, réseaux électriques...) et sont sources de pollutions (marines et atmosphériques entre autres).

1.5. Une économie mahoraise fortement influencée par le poids des hydrocarbures

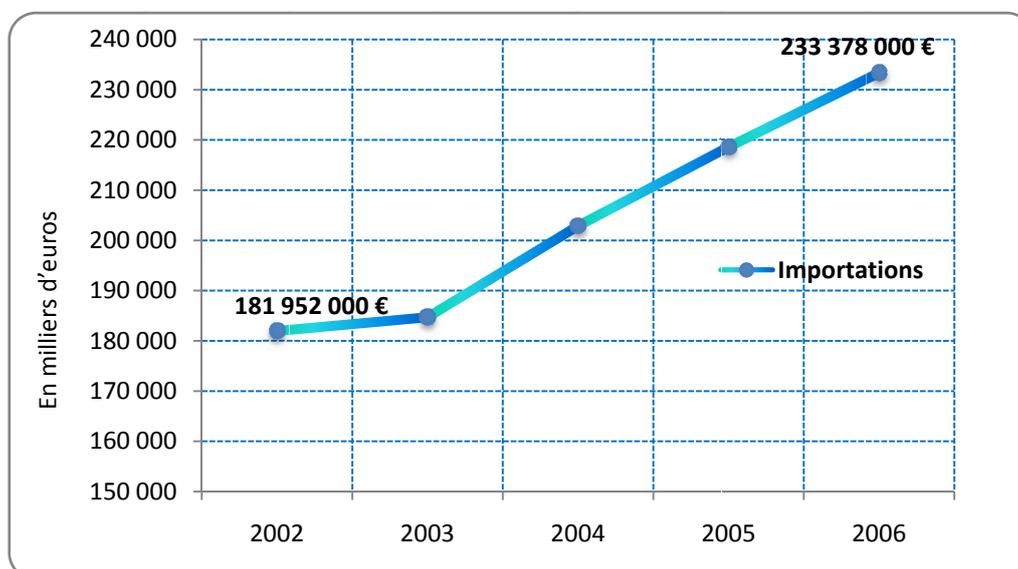
Alors que la structure économique mahoraise est basée essentiellement sur des apports financiers nationaux (la France), la facture énergétique du territoire constitue un poids financier considérable et en perpétuelle progression. Cette situation comporte des risques liés principalement à la fragilisation de l'économie locale - déjà largement assistée - par le renforcement du caractère déficitaire de sa balance commerciale.

1.5.1. L'importation des hydrocarbures : un poids financier considérable dans l'économie locale

Mayotte - à l'instar des petits territoires insulaires - importe la quasi-totalité de ses matières premières, dont les produits pétroliers. Cependant, la dépense financière liée à l'importation des hydrocarbures dans ce territoire, constitue un facteur de déstabilisation continue de l'économie insulaire.

En 2006, la facture liée à l'importation des hydrocarbures était de 37,4 millions € (IEDOM). Le coût d'importation des hydrocarbures a représenté près de 16% de la valeur totale des importations en 2006, évaluées à 233,3 millions €.

Figure 20 : Evolution de la valeur des importations à Mayotte entre 2002 et 2006



Source : service des douanes de Mayotte

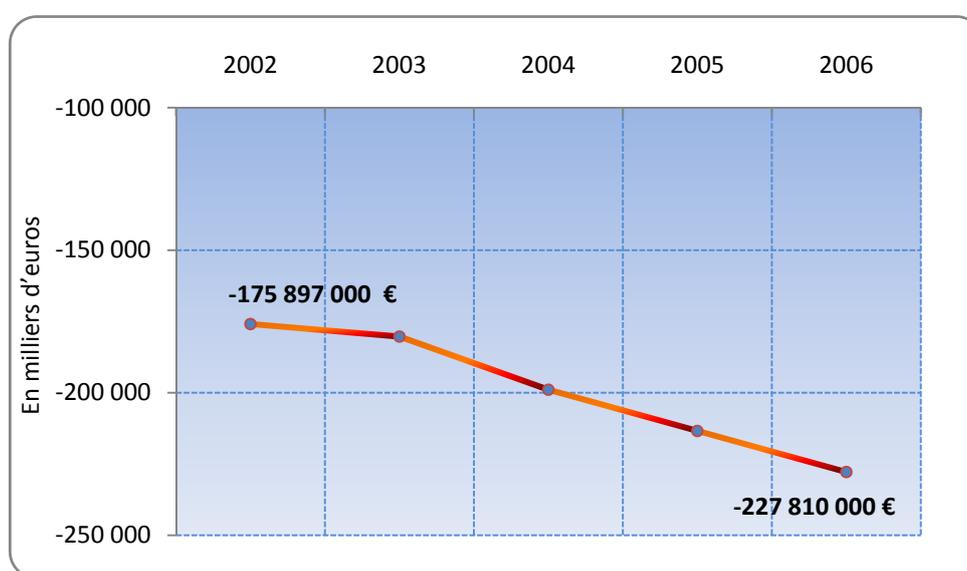
Ceci constitue un poids considérable pour l'île et un facteur de fragilisation. En effet, cette déstabilisation économique est d'autant plus significative que l'économie endogène est fortement dépendante des subventions métropolitaines. Les apports financiers de la métropole représentent plus de 70% du budget mahorais. De plus, cette facture énergétique augmente en raison de deux facteurs : la hausse du prix du baril de pétrole, d'une part, et la forte croissance des consommations locales, d'autre part. En 2005, cette dépense énergétique était de 35,7 millions€, soit 1,7 million€ supplémentaire par rapport à l'année précédente. La figure 20 indique la croissance de la valeur des importations totales à Mayotte depuis 2002, en nette augmentation. Par conséquent, avec la croissance des besoins énergétiques

locaux - couplée à celle du prix du baril de pétrole - l'économie locale tendra davantage vers le déficit.

1.5.2. Une balance commerciale structurellement déficitaire

Compte tenu du faible niveau des exportations (5,5 millions €) comparées aux importations (233,3 millions), la balance commerciale de Mayotte est actuellement très déficitaire : de 227,8 millions € en 2006.

Figure 21 : Evolution de la balance commerciale mahoraise de 2002 à 2006



Source : service des douanes de Mayotte

Comme l'indique la figure 21, l'économie mahoraise souffre du déficit de la balance commerciale dû, en partie, aux coûts d'importation des carburants. Ce qui importe ici est bien de pouvoir offrir à la Collectivité de Mayotte une alternative à la réduction de ce déficit économique. Pour cela, la mise en œuvre d'une politique orientée vers la limitation de la demande énergétique et la valorisation des sources d'énergies locales est primordiale.

En résumé pour ce chapitre évoquant les spécificités physiques et socio-économiques, retenons que Mayotte est un territoire tributaire de plusieurs contraintes notamment l'isolement géographique. Toutefois, l'île possède des conditions topographiques et climatiques pouvant être mises en valeur au profit de la production d'énergies renouvelables et non polluantes. Il s'agit, entre autres, des

vents, du soleil et de la pluie. Ces potentiels énergétiques locaux seront étudiés en détail dans la deuxième partie de ce travail.

Outre les spécificités géographiques, Mayotte se caractérise également par sa population : 186 452 habitants en 2007 avec un taux de croissance annuel de plus de 3%. La densité moyenne est de 511 hab. /Km². L'augmentation rapide de cette population va à contre courant de l'évolution énergétique mondiale caractérisée à la fois la hausse continue des cours du pétrole, mais aussi, par la raréfaction des ressources fossiles. Mayotte se caractérise aussi par ses spécificités économiques. En effet, l'évolution de la situation économique de l'île - sous perfusion - est étouffée par le poids financier considérable que représente l'importation des produits pétroliers. Cette situation mahoraise est préoccupante pour l'avenir socio-économique et durable de l'île. Le développement des énergies renouvelables est donc une des alternatives à ce problème.

Chapitre 2. Analyse de la situation énergétique de Mayotte

L'objectif de ce chapitre est de dresser un tableau de la situation énergétique de l'île et d'analyser le système d'énergie électrique, soit de définir les caractéristiques énergétiques fondamentales de ce territoire insulaire de l'océan Indien.

L'analyse s'appuie sur le traitement de documents, des entretiens et des investigations sur le terrain. Les rapports d'études pris en compte sont de deux natures. Il s'agit de bilans annuels consultés dans les entreprises suivantes : EDM, Total Mayotte, DAF, INSEE, IEDOM, et des rapports techniques réalisés par le Conseil Général avec ses partenaires. Plusieurs informations découlent aussi directement des entretiens et discussions tenus avec des acteurs locaux dans le domaine de l'énergie.

2.1. Hydrocarbures et électricité : état des lieux

Mayotte connaît une métamorphose assez particulière dans le domaine des énergies. En effet, il y a seulement quelques années - moins de 20 ans - les Mahorais - du moins la majorité - avaient recours au soleil, vent, bois de feu, charbon de bois ou débris végétaux pour l'utilisation énergétique. Ainsi, cela permettait de chauffer l'eau, cuire les aliments ou se déplacer en mer. Aujourd'hui, les sources d'énergies conventionnelles (pétrole et gaz) ont renversé cette situation et bouleversent les habitudes de consommation de la société mahoraise. Elles couvrent plus de 95% des besoins énergétiques locaux en électricité, transport, cuisson.

2.1.1. Prépondérance des hydrocarbures importés

Depuis novembre 2003, la Société Total Mayotte assure l'importation et la distribution exclusive des carburants à Mayotte. Ce rôle était auparavant dévolu au Service des Hydrocarbures de Mayotte (SHM) qui constituait un budget annexe de la Collectivité Départementale. Elle a été privatisée par le Conseil Général lors du vote du 5 mai 2003, pour un montant global de 12,75 millions d'euros. Deux sociétés ont alors été constituées : la S.M.S.P.P. (Société Mahoraise de Stockage des Produits Pétroliers) et la S.M.D.P.P (Société Mahoraise de Distribution des Produits Pétroliers), détenues par le groupe Total Outremer. Les produits pétroliers importés proviennent du centre de dépôts d'hydrocarbures situé aux Seychelles. Ce dernier constitue une plaque tournante importante dans cette région sud de l'océan Indien, en raison de sa position géographique, entre les pays producteurs et les pays consommateurs. L'acheminement des hydrocarbures à Mayotte se fait par voie maritime, grâce aux pétroliers. Le plus grand d'entre eux est le pétrolier « la FOUENA » d'une capacité de transport de 6 000 tonnes. Il dessert à la fois Mayotte et les îles voisines des Comores ainsi que Madagascar. Les fréquences de ravitaillement sont généralement de 25 jours. Elles augmentent avec la croissance des consommations.

Le stockage des hydrocarbures

Une fois à Mayotte, les pétroliers déchargent leurs cargaisons au centre de dépôt d'hydrocarbures situé en Petite Terre, sur le site des Badamiers, à côté de la centrale thermique d'EDM. Actuellement, c'est l'unique centre de dépôt de l'île.

Photographie 11 : Centre de dépôt d'hydrocarbures de Mayotte en Petite Terre



Cliché: BAHEDJA Ibrahim – Avril 2006

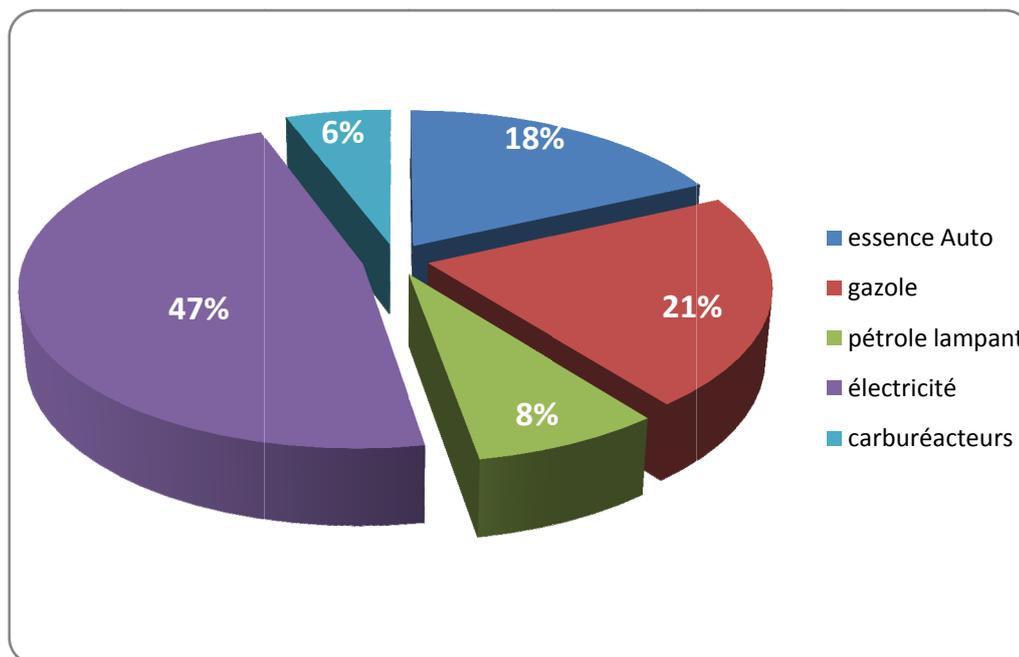
Le développement économique génère des besoins supplémentaires en hydrocarbures et nécessite un accroissement des capacités de stockage des centres de dépôt. A cet effet, un nouveau dépôt est en cours de construction (24 000 m³ de capacité de stockage et devrait être opérationnel fin 2008) à Longoni. En revanche, le projet d'extension du dépôt de stockage actuel des Badamiers a été abandonné. Ces investissements sont prévus dans le cadre de l'application du décret N°95-597 du 6 mai 1995 relatif à l'obligation de stockage stratégique à Mayotte et à Saint-Pierre-et- Miquelon. Par ailleurs, dans le cadre du droit commun et pour répondre à la nécessité de mettre aux normes européennes ses stations services, la société Total prévoit un plan de réhabilitation de ces dernières.

Consommation et répartition des produits pétroliers

Les produits importés se composent de carburants pour le transport (essence auto, gasoil), de carburants pour les avions (carburéacteurs ou kérosène) ou bien du pétrole lampant pour l'usage domestique. Egalement, Total importe du gasoil spécifique pour la production électrique. Selon Total Mayotte, en 2005, la consommation des produits pétroliers¹⁴ dans l'île s'élève à 85 025 m³. En 2005 cela correspond à environ 232 000 litres d'hydrocarbures consommés par jour.

¹⁴ Hors la consommation des armées

Figure 22 : Importation des hydrocarbures en 2005

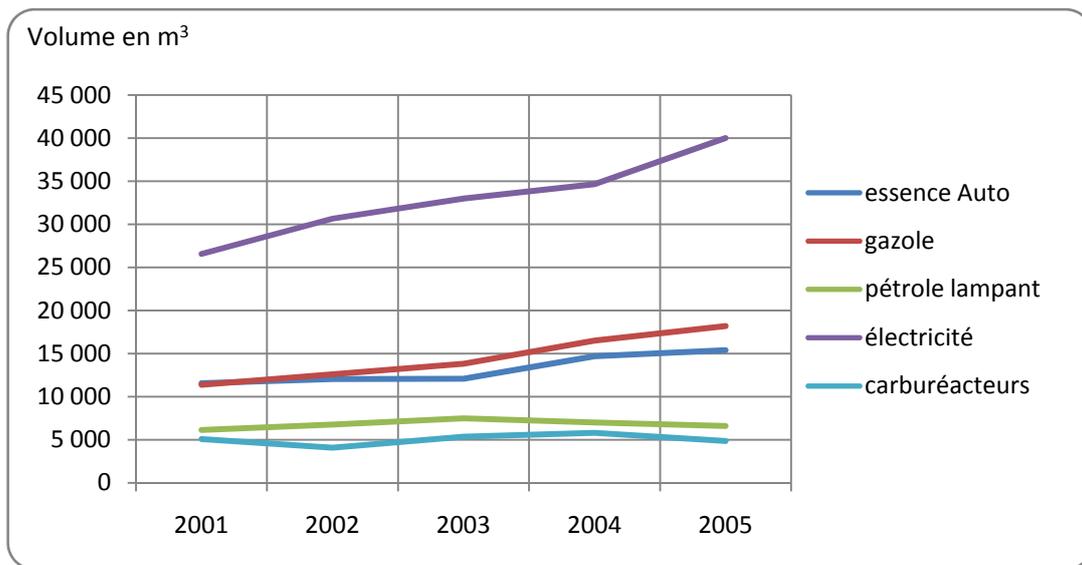


Source : Total Mayotte

La figure 22 montre qu'en 2005, près de la moitié des hydrocarbures importés est destinée à la production d'électricité, soit 47% de l'ensemble des importations. Cette part de l'électricité s'évalue à 40 000 m³. En second lieu, la consommation du gasoil pour le transport totalise 21%, suivie de l'essence pour automobile à 18%. Près de 8% des importations concernent le pétrole lampant. Il s'agit d'une utilisation domestique pour la cuisson ou la lumière.

A l'échelle territoriale, cette consommation demeure très importante. De plus elle évolue assez rapidement. En effet, en l'espace de quatre années seulement, c'est-à-dire entre 2001 et 2005, elle a progressé de 32,4%, passant de 64 219 m³ à 85 025 m³. Le taux de croissance annuel des consommations est proche de 8%.

Figure 23 : Evolution des consommations d'hydrocarbures entre 2001 – 2005

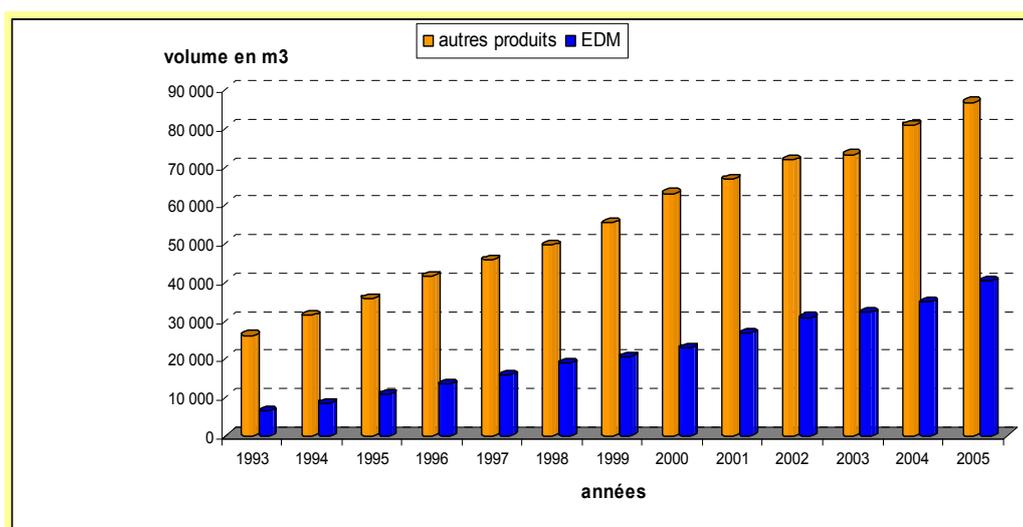


Sources : Total - Société des Hydrocarbures de Mayotte

La figure 23 indique l'évolution des consommations d'hydrocarbures à Mayotte entre 2001 et 2005. Il est important de souligner deux tendances générales. D'une part, apparaît une stagnation, voire une baisse des consommations des carburéacteurs et du pétrole lampant. Pour le premier, cela s'explique par le renouvellement du parc des avions. En effet, depuis 2004, la compagnie aérienne desservant Mayotte a introduit de plus gros avions (Boeing 777). Ces derniers font généralement le plein de kérosène sur leurs lieux de provenance. La baisse du pétrole lampant s'explique par l'utilisation de la cuisson au gaz au détriment des réchauds à pétrole ou également par l'utilisation de la lumière électrique au lieu des lampes à pétrole.

Par contre, il apparaît une progression importante des consommations de l'essence et du gasoil pour automobile, mais surtout du carburant pour la production électrique. En effet, en l'espace de 4 ans (2001 à 2005), ce poste est passé de 26 564 m³ à 40 000 m³, soit une hausse de presque 50%. L'essence automobile a évolué de 15% et le gasoil a augmenté de 10,2%.

Figure 24 : Part des besoins d'EDM dans l'importation d'hydrocarbures



Sources : Total Mayotte - EDM

Les raisons de ces hausses sont multiples. Il est évident que l'évolution économique et démographique de l'île est à l'origine de cette augmentation. En effet, les besoins en énergie électrique sont de plus en plus importants : la hausse du niveau de vie des Mahorais implique l'acquisition d'équipements de transport notamment. Pour exemple, selon la Préfecture, entre 1992 et 2002¹⁵, le nombre de véhicules immatriculés dans l'île est passé de 4 183 à plus de 20 942. A ce sujet, le Directeur Général de Total¹⁶ Mayotte, lors d'une interview effectuée par la Télé Mayotte dans le cadre d'une émission regard sur les énergies à Mayotte¹⁷, explique ceci : « l'augmentation des consommations d'EDM nous oblige à venir plus fréquemment sur le dépôt afin de satisfaire cette demande. Cela accentue la pression sur le ravitaillement... ». Mais également, il se réjouit de la situation : « ...mais globalement on ne peut pas se plaindre de la croissance des besoins énergétiques à Mayotte. Au contraire, le seul souci c'est que les bateaux consacrent plus de temps au déchargement du pétrole à Mayotte et par conséquent, ils ont moins de temps pour ravitailler les autres îles des Comores ou Madagascar ».

La distribution du carburant

La distribution des produits pétroliers aux points de vente se fait de deux manières. Pour EDM - le plus gros consommateur de l'île - l'acheminement des combustibles fossiles se fait par le biais d'un tuyau (pipeline). Deux réservoirs

¹⁵ Estimations

¹⁶ Jean Baptiste HOURIEZ – Directeur de Total Mayotte dans un reportage télévisé sur RFO Mayotte en février 2006

¹⁷ RFO Mayotte : « Mayotte face au défis des énergies » : magazine télévisée regard – février 2006.

Localisation des principaux équipements énergétiques de Mayotte



permettent de stocker les produits à l'intérieur de la centrale d'EDM. Hormis celui-ci, le reste du carburant est distribué sur l'ensemble des points de vente de l'île. A ce jour, la compagnie Total Mayotte compte 7 stations service fixes. Elles sont réparties sur l'ensemble du territoire : une en Petite Terre (Pamandzi) et les six autres en Grande Terre (Kawéni, Pasamainty, Chirongui, Dzoumongné, Majicavo, et Longoni). Egalement, il existe aussi deux stations marines (quais Ballou et Issoufali) pour le ravitaillement des barges¹⁸. La construction de deux autres stations est prévue d'ici 2010.

Du centre de dépôt des hydrocarbures (en Petite Terre) aux différents points de ventes, la distribution se fait par camions-citernes. Chaque semaine, plusieurs dizaines de camions-citernes traversent le lagon (par la barge) séparant la Petite et le Grande Terre pour distribuer les hydrocarbures au reste de l'île. Les risques de pollutions lagunaires sont très importants du fait de la traversée. Les manœuvres de montée et descente des barges ne facilitent pas les choses non plus. Aussi en cas de forte tempête, les traversées du lagon deviennent difficiles. Les camions peuvent être bloqués de l'autre côté de l'île. Ceci peut provoquer une paralysie de la Grande Terre. D'ailleurs, en juin 2006, une grève des chauffeurs de camions avait provoqué une pénurie importante d'hydrocarbures à Mayotte. Par ailleurs, les pannes des barges provoquent fréquemment des ruptures d'approvisionnement de la Grande Terre. Les périodes de pénurie peuvent durer plusieurs jours.

Photographie 12 : Une interminable file d'attente pour obtenir du pétrole lampant dans une station service



Cliché : MADI Ali - 2006

¹⁸ Les liaisons entre la Grande et la Petite Terre se font par barge. Les navettes se font toutes les 30 minutes.

La photographie 12 a été prise à Kawéni (en Grande Terre), lors d'une pénurie d'hydrocarbures. Nous pouvons voir ici l'afflux de la population pour s'approvisionner en pétrole lampant. Les heures d'attente peuvent aller de cinq à six heures.

Photographie 13 : Devant une station-service, file d'attente pendant les périodes pénurie



Cliché : BAHEDJA IBRAHIM - 2004

2.1.2. Les impacts environnementaux liés aux hydrocarbures

Risques liés au transport des hydrocarbures

Il existe deux types de pollutions environnementales liées au transport des hydrocarbures à Mayotte. Il s'agit des risques de déversements des produits pétroliers dans le lagon, du fait d'accidents : marées noires. Celles-ci peuvent être dues à des accidents de pétroliers dans le lagon ou au large de l'île. Ce risque est notamment accentué par l'augmentation de la fréquence de ravitaillement de l'île en hydrocarbures. Comme nous l'avons vu plus haut, actuellement tous les 20 à 25 jours¹⁹, le lagon de Mayotte - un des plus grands du monde -est traversé par des pétroliers de plus de 5 000 tonnes transportant des produits susceptibles de détruire le lagon et l'écosystème du milieu. Ces risques d'accidents peuvent augmenter avec les conditions météorologiques : tempêtes ou dépressions tropicales. Actuellement, l'absence d'un dispositif d'intervention d'urgence, en cas de marée noire à Mayotte, rend l'île plus vulnérable à ce genre de phénomène.

¹⁹ Selon Total Mayotte - entretien du 3 janvier 2007 : Madi Souffou – responsable environnement

Photographie 14 : Traversée d'un pétrolier dans le lagon de Mayotte



Cliché: BAHÉDJA. Ibrahim -
Septembre 2006

Le naufrage d'un pétrolier au large de Mayotte pourrait provoquer des dégâts importants. L'économie touristique locale serait touchée de plein fouet. L'environnement et l'écosystème marin seront les premiers à subir les effets de la catastrophe.

Ici photographie d'un pétrolier traversant le lagon nord de Mayotte. Le temps est assez calme.

La pollution peut concerner également les déversements volontaires de produits pétroliers par certains capitaines de navires lors du nettoyage de leurs soutes au large. Ces dégazages sauvages sont susceptibles de provoquer des pollutions de la mer et du lagon. Ce phénomène est très fréquent à Mayotte. Et, il n'est pas rare de trouver des petites boules de mazout sur les plages et les côtes de l'île (très dangereux pour les enfants qui parfois les mâchouillent). Le 27 mai 2006²⁰ une pollution de ce genre a eu lieu au sud, à la pointe de *Sasiley*, une des plus belles plages de l'île.

²⁰ Journal hebdomadaire le MAWANA N°26 du jeudi 15 juin 2006

Photographie 15 : Navires dans le lagon de Mayotte



Clichés : BAHEDJA IBRAHIM 2006

En somme, sur le plan écologique, le recours aux énergies fossiles engendre des risques, notamment la destruction de l'environnement marin et terrestre, de l'île. Mayotte fait partie des îles entourées par une barrière corallienne. Cette dernière protège l'île des fortes marées. Aussi, elle constitue un atout au niveau du développement des espèces endémiques de poissons. Au sud de l'île, l'existence d'une double barrière de corail est un cas exceptionnel et unique au monde.

Risques liés au stockage des hydrocarbures

Photographie 16 : Condition de stockage d'huile usagée

D'une façon plus générale, les risques sont accrus lors du déchargement des pétroliers vers les réservoirs de stockage. En effet, il peut y avoir une rupture des conduites des carburants. Ou bien, ce risque peut se produire lors du rechargement des camions-citernes, pour la redistribution. Cependant les pollutions de ce type sont très rares et sont généralement de petite ampleur.



Par ailleurs, sur les centres de dépôt des hydrocarbures, l'autre grand risque repose sur les accidents pouvant provoquer des incendies. Les actes terroristes font partie de ces accidents.

Rejets de CO₂ lors de la combustion des hydrocarbures

Enfin, lors de l'utilisation des produits pétroliers, sous forme de combustion par les moteurs des véhicules ou bien par les centrales thermiques, il existe des rejets de gaz à effets de serre dans l'atmosphère. En effet, la combustion du gasoil d'EDM est génératrice de gaz à effet de serre. Le calcul des émissions de CO₂ se détermine à partir des consommations de combustible. Actuellement, on estime à 0,718 g de CO₂ rejeté pour 1KWh produit pour la production d'électricité.

En conclusion, il est important de retenir qu'à Mayotte, l'importation des hydrocarbures constitue un poids important tant au niveau économique qu'au niveau environnemental. Les importations sont en forte progression du fait de la croissance des besoins. Cette hausse est majoritairement entraînée par les demandes croissantes en énergie électrique. Aussi, Le recours aux énergies fossiles augmente la dépendance de l'île ainsi que les risques de pollutions graves pouvant compromettre son avenir économique.

2.1.3. La consommation du gaz

A Mayotte, il n'existe pas un réseau de distribution de gaz de ville à l'image des villes européennes. Le gaz est distribué principalement en bouteilles de 12,5 Kg. L'importation et la commercialisation sont gérées par deux sociétés : Gaz de Mayotte et Somagaz. Depuis 2006, Total Mayotte a diversifié ses activités, elle en importe également.

Le gaz butane est une source d'énergie très récente à Mayotte. Son développement a été rapide. D'abord urbain, il s'est progressivement répandu dans les campagnes. Son utilisation, pour la cuisson principalement, est synonyme de modernité. D'après une enquête effectuée en 1996 par les services de la Préfecture et de l'ADEME dans le cadre de la maîtrise de l'énergie à Mayotte, environ 5% des Mahorais ont recours au gaz butane (1996). Ce sont surtout les Métropolitains vivant en milieu urbain qui en sont les usagers. Il faut dire qu'à cette époque, une bouteille de gaz était un luxe qui coûtait assez cher. Son utilisation était perçue comme très dangereuse et pouvant « provoquer des accidents par explosion ». La peur de l'explosion a été un frein au développement de cette filière. La population était mal informée et peu sensibilisée. Cela explique qu'aujourd'hui, on trouve des publicités du genre : « *utilisez le gaz, c'est plus sûr* » (Somagaz).

Photographie 17 : Distribution de bouteilles de gaz à Mayotte



Cliché : BAHEDJA Ibrahim- janvier 2007

Actuellement, les habitudes ont changé avec la modernisation et l'utilisation du gaz par les ménages. En 2002, plus de 20% des familles mahoraises utilisent le gaz pour la cuisson (INSEE). En 2005, l'importation de gaz à Mayotte était d'environ 1 000 tonnes. Somagaz représente 80% des importations. Les 20% restant sont gérés par Gaz de Mayotte. Le prix d'une bouteille de gaz est de 28 € (2007) chez le revendeur. Hormis la société Total qui vend ses bouteilles dans ses stations services, la plupart des ventes de gaz se fait dans les points de distribution des différents villages de l'île. Cette manière de distribution diminue les contraintes de transport.

L'usage des hydrocarbures et du gaz constituent un maillon important de la vie économique et sociale de l'île. A ce jour, ces deux sources d'énergie représentent 98% des utilisations. Une faible quantité d'énergie utilisée dans l'île provient des ressources ligneuses : bois et charbon de bois. De temps en temps, les Mahorais ont recours aux énergies du soleil et du vent pour leurs activités traditionnelles.

2.2. Autres sources d'énergie utilisées localement

2.2.1. Le bois, charbon de bois et autres biomasses

Le bois, le charbon de bois et d'autres débris végétaux et forestiers sont des ressources énergétiques à usage traditionnel à Mayotte comme dans plusieurs pays africains. Ces combustibles naturels servent aux familles pour la cuisson des aliments, ainsi qu'aux agriculteurs.

L'utilisation du bois de feu : une pratique en régression

La consommation du bois à Mayotte est une pratique très ancienne. Elle sert à la fois aux ménages pour un usage domestique, mais également aux agriculteurs pour la distillation des fleurs d'ylang-ylang principalement.

A Mayotte, beaucoup de familles utilisent le bois de feu comme combustible « *KOUNI* »²¹. Il sert à chauffer ou à cuire les aliments. Cependant, cette pratique est surtout le fait des populations à revenus modestes : ceux qui n'ont pas assez de moyens pour acheter du charbon de bois ou de s'équiper en réchaud à pétrole ou en gazinière. Egalement, les familles immigrées, en situation de précarité économique à Mayotte utilisent le bois de feu comme combustible. Spontanément, les autres populations - plus aisées - utilisent aussi cette source d'énergie. Cela concerne notamment les périodes des fêtes (mariages), cérémonies religieuses villageoises ou bien pour les « *voulés* »²². Le bois est moins cher, très apprécié pour la cuisson de certains aliments locaux et il est mieux adapté aux traditions culinaires de Mayotte.

Photographie 18 : Cuisson au bois lors de funérailles à Hamjago



A Mayotte, lors d'une cérémonie de funérailles, un repas est offert aux nécessiteux ainsi qu'aux proches du défunt

Cliché : BAHEDJA Ibrahim - mai 2008

Il existe deux façons de se procurer du bois de feu à Mayotte. Traditionnellement, les gens s'auto approvisionnent. On ramasse gratuitement le bois sec dans la forêt, aux abords des routes ou bien lors des élagages d'arbres. Généralement, il se ramasse sec pour son utilisation immédiate. Lorsque son utilisation est différée dans le temps, il peut se ramasser vif, puis séché par la suite. Cependant, l'utilisation du bois par les ménages diminue avec le temps. Plusieurs raisons expliquent cela. D'abord, sa collecte est une corvée fastidieuse. Le bois se

²¹ Appellation locale de « fagot ».

²² Grillade locale à base de fruits à pain, bananes et manioc.

fait rare et nécessite des déplacements de plus en plus longs dans la forêt. Auparavant, on trouvait du bois au bord des villages. Avec le temps, ce bois devient de plus en plus rare. Il faut faire plusieurs kilomètres dans la brousse pour en trouver. Aussi, pendant la saison des pluies, l'activité de collecte de bois demeure difficile. Ensuite, son transport se fait très souvent à pied et sur la tête (Cf. illustration en couverture). Les familles à revenu suffisant et stable, optent souvent pour la location d'un camion pour charger le bois au bord des routes ou dans la forêt. Enfin, les conditions de vie s'améliorent. La cuisson au bois est souvent perçue comme signe de pauvreté. Le bois a aussi des inconvénients. Il génère beaucoup de fumée lors de sa combustion. Ceci est parfois gênant. La cuisson est lente. Il n'est pas aisé de cuire dans la maison surtout lorsqu'il pleut dehors. A cela s'ajoute les contraintes réglementaires soumises aux coupes de bois. En effet, on doit se procurer une autorisation auprès des services de la DAF (Direction de l'Agriculture et de la Forêt) pour couper le bois.

Il est difficile d'évaluer les quantités de bois de feu consommées à Mayotte. Il y a plusieurs raisons. D'une part, cette activité est informelle. Il est cependant difficile de pouvoir le contrôler. D'autre part, ce sont très souvent des populations en situation irrégulière qui en sont les principaux usagers. Là aussi, il est difficile de connaître exactement le nombre des collecteurs et des consommateurs. En 1996, une étude de l'ADEME et de la Préfecture de Mayotte estimait la consommation de bois de feu à environ 15 000 tonnes par an. Aujourd'hui, ce chiffre est en baisse au profit du réchaud à pétrole ou de la gazinière.

Photographie 19 : Vente de bois de feu au marché de Mamoudzou



Cliché : BAHEDJA Ibrahim- janvier 2007

Outre la consommation domestique, le bois est le seul combustible utilisé à Mayotte pour la distillation d'ylang-ylang. La production d'essence de fleurs d'ylang-ylang est une activité de rente. C'est l'une des principales ressources d'exportation

de l'île. Cependant, le système de distillation en alambic est très archaïque. Les principales sources d'énergie utilisées sont le bois et les débris végétaux.

Photographie 20 : Amas de bois de feu pour une distillerie d'ylang-ylang



Cliché : BAHEDJA. Ibrahim - janvier 2007

A Mayotte, l'usage du bois comme combustible existe toujours mais est en régression. Il est surtout pratiqué par les ménages les moins aisés et par les agriculteurs. Cependant, contrairement à ce que l'on peut croire, cette consommation de bois a peu d'incidence sur la forêt. En effet, les usagers récoltent essentiellement du bois issu d'élagages ou du bois mort : manguiers, girofliers, jaquiers, ylang-ylang, etc. Ces bois proviennent des travaux nécessités par les ouvertures de routes, lors des cultures dans les champs.

L'utilisation du charbon de bois : une filière utile mais désorganisée

Photographie 21 : Fabrication de charbon de bois

A Mayotte, l'utilisation du charbon de bois en tant que combustible est une activité ancestrale. Pendant longtemps, il est resté la ressource énergétique principale des Mahorais pour la cuisson. Aujourd'hui encore, malgré la modernisation qui a promu les produits pétroliers, l'électricité et le gaz, cette ressource occupe toujours une place d'une



importance capitale dans la société mahoraise. En effet, le charbon de bois garantit la cuisson lors des pénuries ponctuelles de pétrole et de gaz et pendant la saison des pluies lorsque le bois de feu manque et est difficile à trouver.

L'introduction des énergies fossiles combustibles dans la cuisine mahoraise n'a pas empêché la continuité de la consommation du charbon de bois. Au contraire la consommation de charbon ne cesse d'augmenter malgré l'introduction du gaz et du pétrole lampant sur l'île. Cette évolution est due à l'accroissement des restaurants de brochettes traditionnelles fonctionnant au charbon dans la majorité pour les passionnés de barbecue sur les plages aménagées à cet effet et pour des populations modestes n'ayant pas les moyens de se doter d'autres énergies pour la cuisson. Le ménage mahorais est toujours équipé d'un foyer à charbon. C'est une façon de se prémunir contre les incidences énergétiques.

Photographie 22 : Vendeuse d'épis de maïs grillés au charbon dans la capitale



Une femme est en train de griller et de vendre des épis de maïs dans les rues de la capitale. Elle utilise le charbon de bois comme combustible.

Cliché : BAHEDJA Ibrahim - Mars 2003

Le charbon de bois continue donc à satisfaire les besoins en bois-énergie de la population. Cependant la filière demeure, malgré son importance dans l'économie mahoraise, « un marché noir laissé aux personnes en situation irrégulière».

Une part infime de l'utilisation énergétique des bourres de coco

Outre les ressources énergétiques ligneuses (bois et charbon de bois), les Mahorais utilisent également d'autres biomasses à des fins énergétiques. Celles-ci sont composées principalement des détritux végétaux issus généralement des cocotiers : fibres des noix de coco, tiges des feuilles de cocotiers, et autres branchages. Au même titre que le bois de feu et le charbon de bois, les bourres de coco sont utilisées majoritairement par les ménages, en tant que combustible.

Photographie 23 : Ramassage de noix sèches de coco en bordure de route



Le cocotier est un arbre magique et providentiel. Aucune partie de l'arbre n'est perdue, au profit des artisans mais aussi des ménages. Les fibres des noix étaient très abondantes à l'époque où Mayotte produisait et commercialisait du coprah. Les déchets issus du décorticage des noix de coco étaient alors recyclés. Cette pratique s'est progressivement arrêtée avec la cessation de cette activité. Aujourd'hui, les bourres de coco sont de plus en plus rares.

2.2.2. L'usage du soleil et du vent à Mayotte

Le soleil et le vent sont des sources d'énergie abondantes et peu coûteuses. Leurs utilisations à Mayotte remontent très loin dans le temps. Aujourd'hui, l'usage de ces deux éléments a fortement régressé, voire disparu avec l'introduction de machines fonctionnant spécifiquement avec les hydrocarbures.

L'énergie solaire à Mayotte : un usage traditionnel

Comme dans la plupart des pays du Sud, où la chaleur solaire est omniprésente, le soleil devient une source d'énergie non négligeable. A Mayotte, c'est le cas, avec une température moyenne annuelle de 29°C couplée avec un fort taux d'insolation (2 900 heures/an en moyenne). Cependant, l'usage de l'énergie solaire dans l'île est resté traditionnel. Son exploitation pour des fins industrielles demeure limitée. En effet, avant l'avènement des hydrocarbures à Mayotte, principalement vers les années 1975, et de l'électricité en 1977, l'énergie solaire était largement utilisée dans les domaines agricoles, de la pêche mais aussi pour les usages domestiques.

Dans les domaines agricoles et de la pêche, cette source d'énergie permettait de mieux conserver les denrées alimentaires. Il s'agissait de faire sécher les aliments, sous le rayonnement solaire, avant de les conditionner dans les lieux de conservation. C'est l'exemple du café, du cacao, clous de girofles, fibres de coco ou bien du coprah. Les agriculteurs mahorais utilisaient également l'énergie solaire pour la préparation et le séchage de la vanille. Pour la pêche, la chaleur solaire permettait tout simplement de conserver les poissons et les produits halieutiques, en l'absence de congélateur. Ainsi, les poissons étaient séchés sous le soleil pendant plusieurs jours avant de les garder dans les greniers pour une durée illimitée. C'était le cas aussi pour les viandes bovines. Actuellement, ces pratiques ont quasiment disparu. Elles subsistent dans quelques villages de la brousse. L'introduction de fours électriques et des congélateurs en est la principale raison.

Photographie 24 : Séchage du linge au rayonnement solaire



Cliché: BAHEDJA. Ibrahim – mai 2008

Dans le domaine domestique, l'usage de l'énergie solaire s'exprime au travers des activités liées au séchage et à la production d'eau chaude. Il s'agit principalement du séchage du linge. A Mayotte, il est fréquent de voir les femmes sécher leur linge aux abords des routes ou à côté des rivières (photo 24). Là aussi, cette habitude tend à disparaître avec l'apparition des sèche-linge chez les ménages. Egalement, il arrive que les Mahorais utilisent l'énergie du soleil pour chauffer l'eau.

Photographie 25 : Four solaire et eau chaude



Cliché : BAHEDJA Ibrahim 2003

La photo 25 montre un Mahorais est en train de chauffer de l'eau pendant la saison fraîche, avec l'énergie solaire. Selon lui « *cette eau chaude - devenue tiède - permettra à sa grand-mère de faire les ablutions les matins et les soirs* ». Le dispositif est composé d'un four solaire. L'eau est mise dans des bouteilles peintes en noir avant de les placer dans le four sous la chaleur solaire.

L'utilisation industrielle de l'énergie solaire est très récente dans l'île. Elle est tournée davantage sur la production d'électricité photovoltaïque et thermique. Fin 2007, il existe une seule installation raccordée au réseau électrique (Mayotte équipement) et environ une dizaine de chauffe-eau solaires. La deuxième partie de cette thèse traitera des enjeux liés au développement de cette nouvelle filière. Cependant, il est tout de même intéressant de souligner que l'usage du photovoltaïque dans l'île n'est pas récent. Dès les années 1980, en milieu rural, avec l'absence du réseau électrique, il y a eu plusieurs installations de panneaux solaires photovoltaïques sur des sites isolés principalement. Les bénéficiaires ont été les dispensaires de brousse, les maisons des fonctionnaires métropolitains, les gendarmeries, quelques collèges, les antennes relais de téléphone ou encore les balises en mer pour les bateaux. Vers les années 1990, quelques agriculteurs ont pu bénéficier des ces installations photovoltaïques grâce aux aides de la Collectivité et de l'AFME. Il existait plus d'une trentaine d'installations photovoltaïques à Mayotte en 1992²³. En raison du vol des panneaux et en l'absence de suivi et de maintenance, il ne subsiste aucune installation de ce genre actuellement à Mayotte.

²³ ADEME (1992) : Contexte et évolution énergétiques du Programme Territorial pour la Maîtrise de l'énergie, île de Mayotte, Préfecture de Mayotte, 55p.

L'usage traditionnel du vent

Comme pour l'énergie solaire, l'énergie du vent a été jadis exploitée à Mayotte. Elle a été longtemps utilisée par les navigateurs et pêcheurs pour leurs déplacements en mer. En effet, dès le XVII^e siècle, les voiliers des navigateurs ont permis d'atteindre Mayotte et les îles Comores. Les principales liaisons inter-îles s'effectuaient en boutres fonctionnant avec des voiles. Ces dernières existent encore à Madagascar et dans les îles voisines des Comores. A Mayotte, elles sont quasi absentes. Cependant, à ce jour, Mayotte n'a pas connu une production d'électricité par des éoliennes. Il existe une seule éolienne de pompage, implantée dans la zone industrielle de Kawéni.

En guise de conclusion pour ce chapitre, nous pouvons souligner quelques points essentiels des caractéristiques énergétiques de Mayotte. A l'heure actuelle, la part des énergies conventionnelles et du gaz dans la consommation des énergies à Mayotte atteint plus de 90%. Avec la croissance des besoins liés à l'accroissement démographique et la hausse du niveau de vie des Mahorais, cette part tend à se renforcer. Le recours à ces énergies fossiles constitue certainement un poids pour le développement socio-économique de l'île. Ce poids se renforce avec l'augmentation irréversible du prix du baril du pétrole. L'omniprésence des produits pétroliers est atténuée par l'usage de certaines sources d'énergie locales. Il s'agit du bois de feu, du charbon de bois, des déchets des cocotiers. Nous avons vu également que les énergies solaires et éoliennes sont utilisées à Mayotte depuis très longtemps. Toutefois, ces dernières pratiques tendent à disparaître avec la modernisation, mais surtout avec le développement du fait électrique.

2.3. L'énergie électrique mahoraise : les défaillances d'un système insulaire

Alors que les besoins en énergie électrique des Mahorais augmentent très rapidement, les moyens de production d'électricité locaux arrivent à saturation. De plus, avec la hausse du prix du combustible utilisé - le gasoil - couplée à une baisse des tarifs de vente du kWh, l'activité du producteur - EDM - est en déficit chronique. La rentabilité du système doit alors faire appel à la solidarité nationale. Cette situation reflète les difficultés des petits systèmes énergétiques insulaires. De plus, Mayotte connaît une croissance rapide de la consommation d'énergie électrique qui est nettement supérieure à celle des autres territoires français.

2.3.1. Présentation de l'appareil productif d'électricité mahoraise

2.3.1.1. Naissance, localisation et contraintes du système électrique

L'électricité à Mayotte : un fait récent

L'électrification de Mayotte est très récente. Elle débute en 1977, au lendemain de la proclamation de l'indépendance des autres îles des Comores en 1975. Mayotte, voulant demeurer française, est alors instituée en Collectivité Territoriale. Une première centrale électrique - de faible puissance et fonctionnant à partir de gasoil - fut installée en Petite Terre - à côté de la ville de Dzaoudzi : ancienne capitale de l'île. En Grande Terre, seuls quelques groupes électrogènes autonomes permettaient d'alimenter les centres administratifs (mairies, gendarmeries,...) et les principales structures publiques (écoles, hôpitaux, dispensaires,...) du territoire. A cette époque, la majeure partie des populations mahoraises, surtout en milieu rural, s'éclaire avec la lumière naturelle (soleil et lune). A défaut, l'utilisation de l'huile de coco comme source d'énergie pour la lumière était nécessaire. Pour la cuisson, on utilisait principalement le bois de feu (fagots) et le charbon de bois comme nous l'avons évoqué un peu plus haut. Mamoudzou (capitale actuelle de Mayotte) ne sera électrifié qu'à partir de 1978 avec la mise en service d'une centrale thermique à Kawéni dont les photos ci-dessous (26) montrent les vestiges.

Photographie 26 : Les vestiges de l'ancienne centrale électrique de Kawéni



Clichés : BAHEDJA Ibrahim – janvier 2007

Il faudra alors attendre jusqu'en 1987, avec la mise en service de l'actuelle centrale des Badamiers, pour la généralisation du phénomène électrique sur l'ensemble du territoire. Celle-ci se concrétise avec la création d'une ligne sous-marine moyenne tension qui relie la Petite à la Grande Terre. En 1993, on achève de desservir le dernier village par le réseau électrique, c'est le village de Choungui, au Sud de Mayotte.

Les outils de production : fonctionnement et contraintes

La production, le transport et la distribution d'électricité à Mayotte sont assurés par la société EDM (Electricité De Mayotte). Elle demeure l'unique concessionnaire pour le territoire. En 1997, l'entreprise passe d'une exploitation en régie directe par la Collectivité à une Société d'Economie Mixte (SEM). Le capital d'EDM est détenu majoritairement (51%) par la Collectivité Départementale. Le reste étant partagé par l'Etat, la SAUR international et EDF par le biais de sa filiale, Synergies industries.

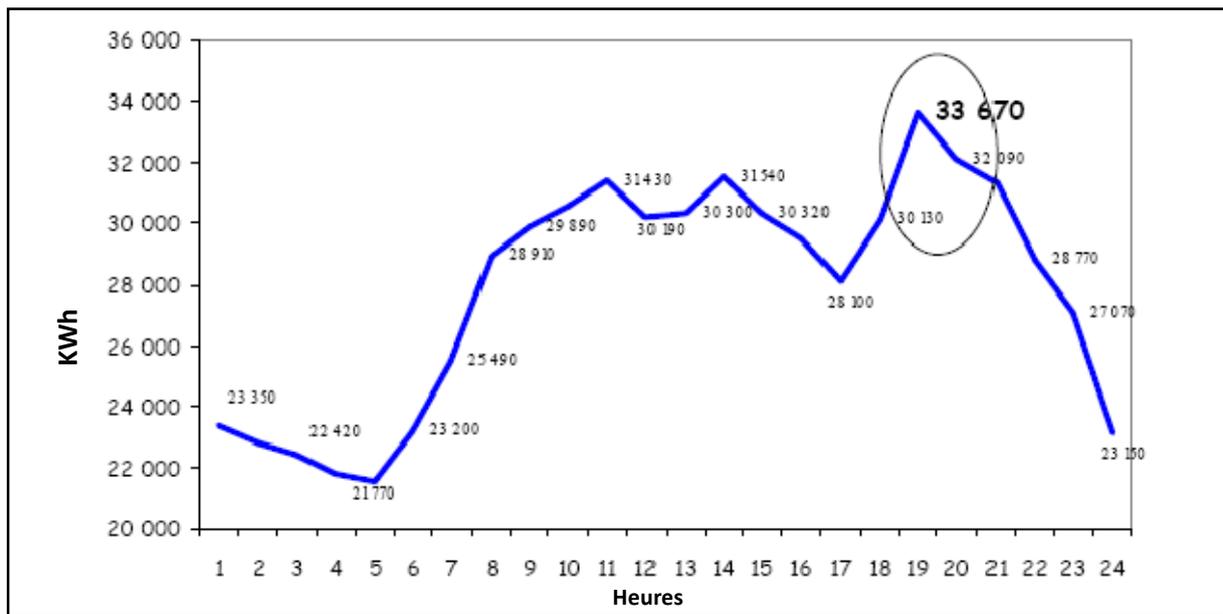
En 2006, la puissance installée était de 38,3 MW. A cela, s'ajoute la mise en place de 11 moteurs supplémentaires, d'une puissance de 1 MW chacun, à Kawéni (Grande Terre). A ce jour, la puissance totale installée est donc de 49,8 MW.

L'appareil de production d'électricité mahorais fonctionne exclusivement à partir de la combustion des hydrocarbures. Le carburant utilisé est le gasoil, de type fioul domestique ou « FOD²⁴ ». En moyenne, les groupes électrogènes d'EDM consomment environ 260 litres de fioul pour 1MWh produit. En 2007, c'est donc plus de 50 070 m³ de fioul consommés pour une production brute de 192,5 GWh d'électricité. Cela correspond à environ la moitié des hydrocarbures importés dans l'île. Cette consommation de combustible croît en parallèle avec l'augmentation des besoins en électricité, mais aussi avec la hausse du coût du baril de pétrole.

La localisation des sites de production - en Petite Terre (38 MW) et à Kawéni (11MW) - connaît une double contrainte. D'une part, les câbles sous marins qui relient ces deux territoires sont saturés et ne peuvent transporter davantage d'électricité vers la majorité des consommateurs se trouvant en Grande Terre. En effet, la capacité de transport de ces lignes électriques n'est que de 28 MW. Or, les puissances appelées à la pointe dépassent ce seuil. En avril 2008, la puissance maximale appelée a été de 33 MWh comme l'indique la figure ci-dessous. A ce niveau, les câbles sous marins reliant les deux îles ne peuvent suivre la demande locale d'électricité. La mobilisation (location) de nouveaux moyens de production en Grande Terre a été nécessaire pour répondre à cette demande liée particulièrement à la pointe de 18 heures.

²⁴ *Fioul Oil Domestic*

Figure 25 : Puissance électrique appelée le 23 avril 2008



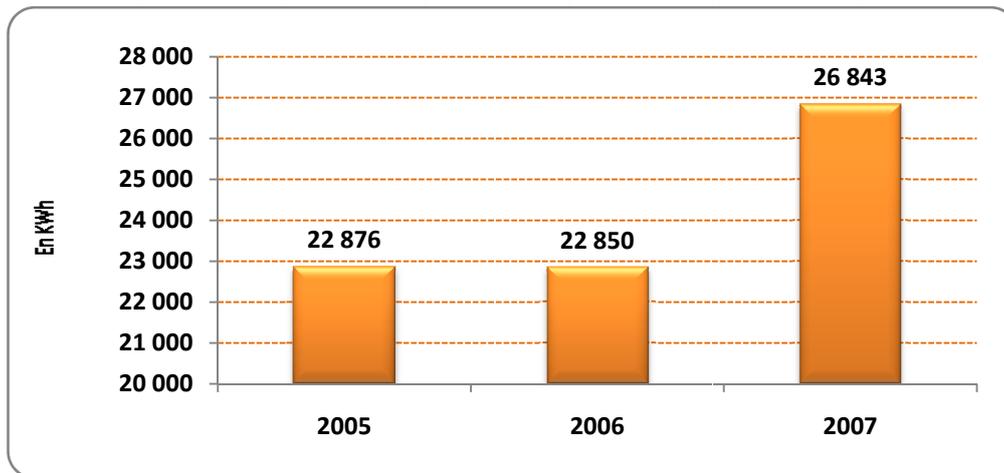
Source : EDM - H. Le Trionnaire

D'autre part, ces câbles sous marins sont sujets à de nombreuses contraintes (ruptures accidentelles, pertes d'énergie par effet joule, maintenance...) provoquant de fréquentes coupures d'électricité dans l'île. Par ailleurs, le fonctionnement des moteurs de location récemment installés à Kawéni connaît également des contraintes. En effet, la localisation des réservoirs de dépôt de carburant - en Petite Terre, engendre des dysfonctionnements au niveau du ravitaillement en Grande Terre : retards, grèves, pannes de barge... Le fonctionnement de la nouvelle centrale électrique de Longoni, prévu fin 2008, sera également problématique avant la mise en service du nouveau centre de dépôt d'hydrocarbures (en Grande Terre), prévue fin 2009. En plus des contraintes précitées, l'appareil productif d'électricité mahorais provoque également des pertes d'énergie considérables.

2.3.1.2. Les pertes d'énergie

Les caractéristiques techniques des moyens de production utilisés et leurs modes de transport ainsi que le besoin grandissant en électricité génèrent d'énormes pertes d'énergie. En 2007, celles-ci sont évaluées à 26,8 MWh, soient l'équivalent de 6,9 m³ de consommation d'hydrocarbures. Ceci paraît insignifiant à l'échelle nationale, mais est considérable sur le plan local en raison de la situation énergétique insulaire de Mayotte et de la croissance du prix du baril. De plus, ces pertes augmentent au fil des années comme l'indique la figure suivante.

Figure 26 : Evolution des pertes d'énergies EDM entre 2005 et 2007



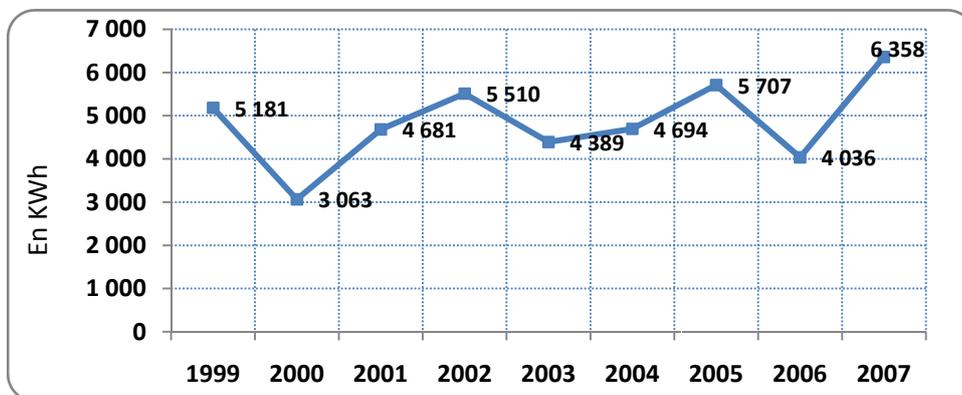
Source: EDM

Il existe deux sortes de pertes d'énergie : celles liées à la production et celles issues du transport et de la consommation.

Pertes d'énergie liées à la production d'électricité

En effet, contrairement aux moyens de production des énergies renouvelables (aérogénérateurs, panneaux solaires, etc.), les groupes électrogènes brûlent du combustible. La chaleur ainsi produite est transformée en électricité. Cette technique de transformation génère donc des pertes, évaluées en faisant la différence entre l'énergie brute produite et celle réellement injectée dans le réseau. En 2007, plus de 6,3 MWh d'énergie ont ainsi été perdus lors de la production (figure 27) contre 4 MWh en 2006. Il n'existe aucune corrélation directe entre cette perte de production et celle de la consommation. En effet, c'est l'outil de production thermique lui-même qui fait défaut.

Figure 27 : Evolution des pertes d'énergie liées à la production électrique depuis 1999

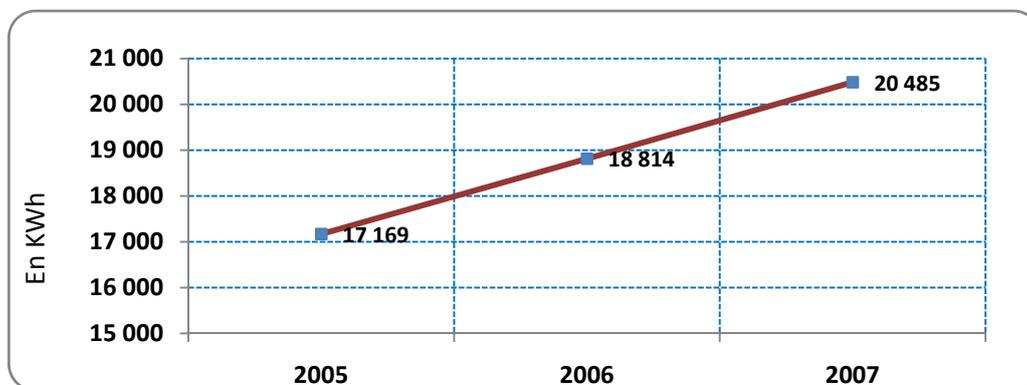


Source: EDM

Pertes d'énergie liées au transport et à la consommation

Les pertes liées au transport d'électricité sont les déperditions d'énergie au réseau dues à l'effet joule. En effet, les câbles du réseau électrique dissipent de l'énergie en surchauffant. Ces pertes sont appelées « techniques ». Cependant, il existe des pertes « non techniques » : C'est l'énergie électrique détournée frauduleusement par des usagers (branchements sauvages). Ces pertes sont difficiles à estimer, et peuvent être évaluées par la différence entre l'énergie injectée au réseau et celle qui est réellement facturée aux clients. Au total, les pertes techniques et non techniques ont été de 20,4 MWh en 2007, soit l'équivalent de 5,5 M³ de consommation de fioul. Contrairement aux premières, les pertes au réseau augmentent en fonction de la croissance de la consommation. En effet, plus le réseau est sollicité et plus il surchauffe. Ainsi, comme l'indique la figure 28, ces pertes augmentent et passent de 17 MWh en 2005 à 18,8 en 2006. Avec la croissance continue des besoins en électricité, les pertes d'énergie liées au réseau évolueront aussi.

Figure 28 : Pertes d'énergie liées au transport et à la consommation d'électricité entre 2005 et 2007



Source: EDM

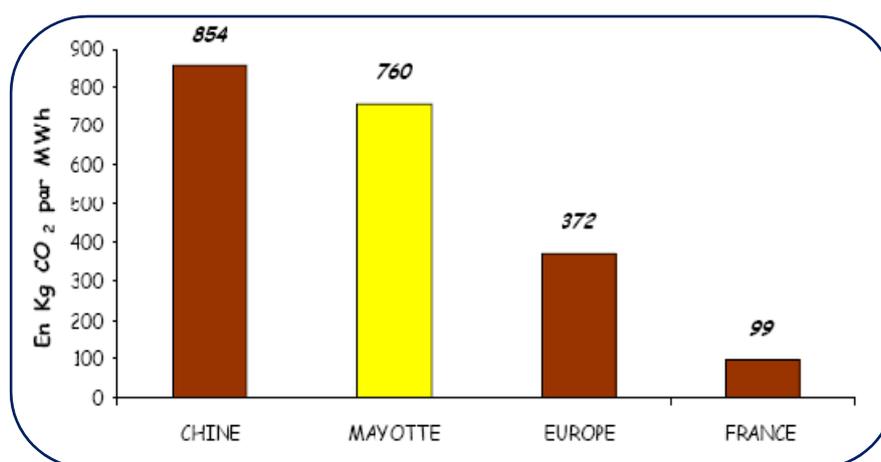
Sans prendre en considération les conséquences de ces pertes sur le coût de fonctionnement des moteurs ainsi que leurs effets sur l'environnement insulaire, l'ensemble de ces pertes d'énergie sont des effets économiques considérables. En 2007, elles représentent un surcoût d'environ 34 548 €, équivalant du prix de l'achat de fioul²⁵.

²⁵ 548€/tonne : prix constaté par EDM en janvier 2007

2.3.2. Des rejets de gaz à effet de serre : 760g de CO₂ par kWh

Alors qu'au niveau national, européen et mondial, la tendance va vers la réduction des émissions des Gaz à Effet de Serre (GES) en encourageant la production d'électricité à partir des énergies renouvelables, à Mayotte, les moyens de production actuels représentent une source de pollution considérable. En effet, les outils de production d'EDM rejettent en moyenne 760 kg de CO₂ par MWh produit. En 2007, cela correspond à environ 14 636 tonnes de CO₂ rejetés dans l'atmosphère pour 192,5 GWh d'électricité produite. Ces chiffres paraissent infimes comparés aux rejets de CO₂ mondiaux mais demeurent significatifs à l'échelle de l'île. En termes de rapport quantité de CO₂ rejetée et MWh produits, Mayotte se place légèrement en dessous la Chine avec 854 kg CO₂/MWh et bien au-delà de la France métropolitaine avec 99 kg de CO₂/MWh (figure 29).

Figure 29 : Quantité d'émission de CO₂ par MWh produit à Mayotte et dans le monde



Source: EDM - H. Le Trionnaire

En résumé, la production d'électricité mahoraise, fonctionnant à partir de la combustion des énergies fossiles demeure inadaptée pour l'avenir énergétique et socio-économique durable de l'île. En effet, elle constitue à la fois une source de surconsommation d'hydrocarbures et une source importante de pollutions. Malheureusement, si rien n'est fait pour développer les énergies non polluantes et non consommatrices de pétrole, cette situation s'aggraverait au fil des années avec la croissance des besoins énergétiques locaux.

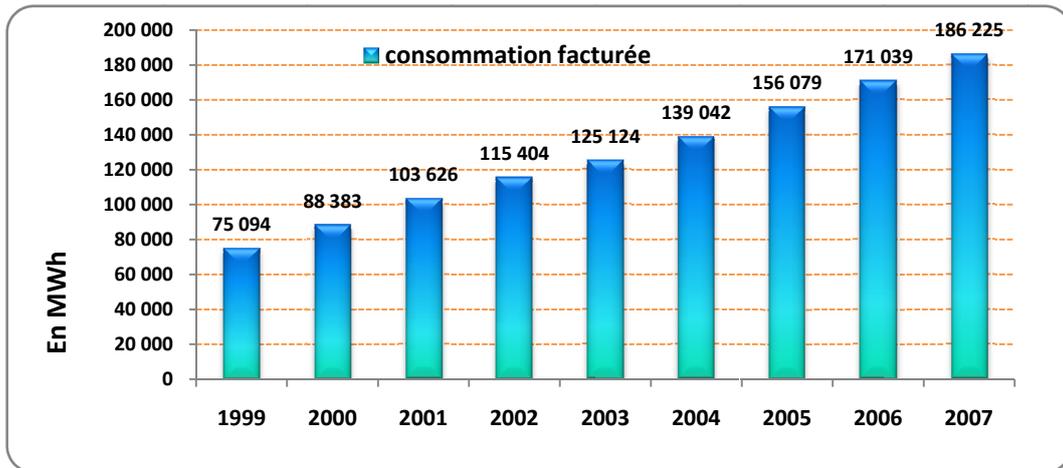
2.4. Une demande croissante face à la saturation de l'offre

Comme cela a été précisé dans le chapitre précédent, les besoins en électricité augmentent très rapidement à Mayotte en raison principalement de l'explosion démographique et de la croissance économique. En effet, actuellement, le taux de croissance de la consommation d'électricité est nettement supérieur à celui de la métropole et celui des DOM. Cette situation est doublement pénalisante. Au niveau local, la hausse des consommations implique l'augmentation des capacités de production et donc de l'importation massive d'hydrocarbures - économiquement chers et polluants. Au niveau national, cette situation va à l'encontre des engagements politiques au niveau européen et mondial de la France à propos de l'environnement. Or, Mayotte réclame davantage son intégration au niveau national et européen en voulant devenir un Département français et Région Ultrapériphérique.

2.4.1. Une consommation d'électricité effrénée

L'analyse de la figure 30 montre que la consommation d'électricité à Mayotte croît d'année en année. En effet, elle est passée de 75 GWh en 1999 à 186,2 GWh en 2007. Cette quantité d'électricité consommée est peu significative comparée aux 2 365 GWh Réunionnais et 1 753 GWh de la Guadeloupe (2006). Mais ce qui importe, c'est surtout la vitesse de sa croissance. En effet, elle a été multipliée par 2,4 en moins d'une dizaine d'années seulement. Les raisons de l'augmentation de cette consommation sont multiples : explosion démographique, hausse relative du niveau de vie des ménages, rattrapage d'équipements électroménagers, baisse des tarifs d'électricité, croissance des activités économiques, etc.

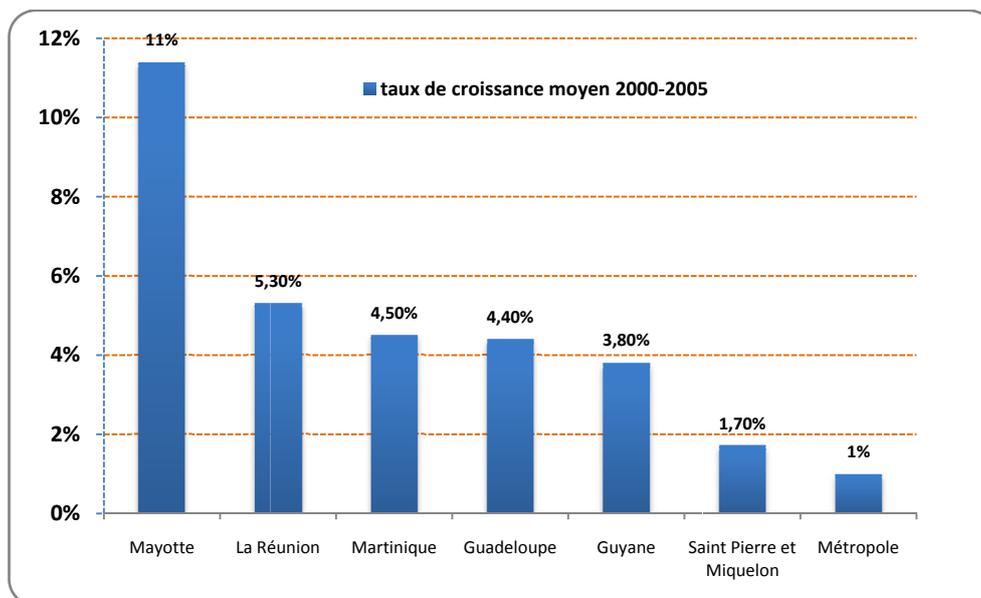
Figure 30 : Evolution des consommations d'électricité à Mayotte entre 1999 et 2007



Source: EDM

Le taux moyen de croissance de la consommation annuelle d'électricité à Mayotte est de 11% (1999 et 2007) : c'est le plus élevé de l'ensemble des territoires français et européens. Il est 11 fois supérieur à celui de la métropole (1%) et deux fois supérieur à celui de la Réunion (5,3%) - qui est le plus fort de l'ensemble des DOM-TOM français (figure31).

Figure 31 : Comparaison du taux moyen de la croissance de la consommation d'électricité annuelle à Mayotte et dans les autres territoires nationaux (2003-2007)

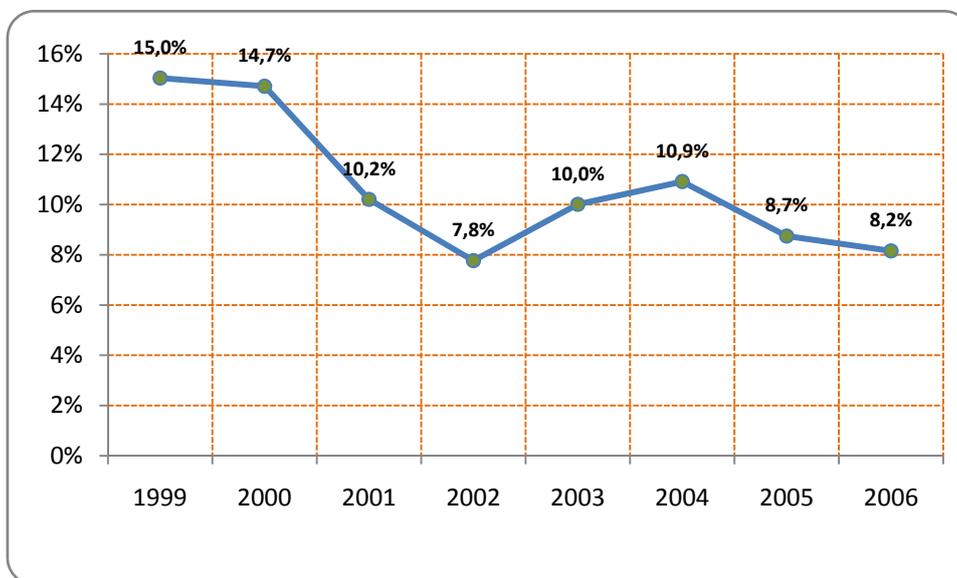


Source: EDF -Système Energétique Insulaire

Toutefois, même si ce taux est encore très élevé par rapport aux autres territoires, il est tout de même en forte baisse par rapport aux années précédentes.

En effet, comme l'indique la figure 32, il est passé de 15% à 8,2% entre 1999 et 2007.

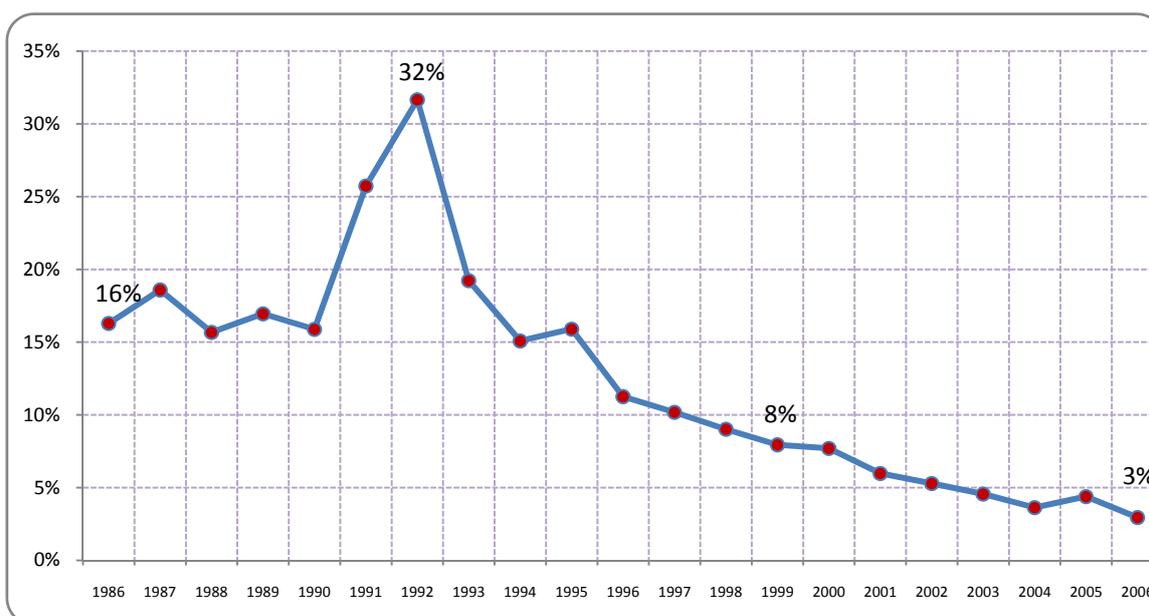
Figure 32 : Evolution du taux moyen de la croissance annuelle de la consommation d'électricité à Mayotte depuis 1999



Source: EDM

Cette baisse s'explique en partie par le ralentissement du nombre de clients d'EDM qui passe de 8% à 3% entre 1999 et 2006. Pour la même période, le nombre de consommateurs d'électricité est passé de 21 669 à 31 000 personnes.

Figure 33 : Taux de croissance annuelle du nombre de clients EDM depuis 1985

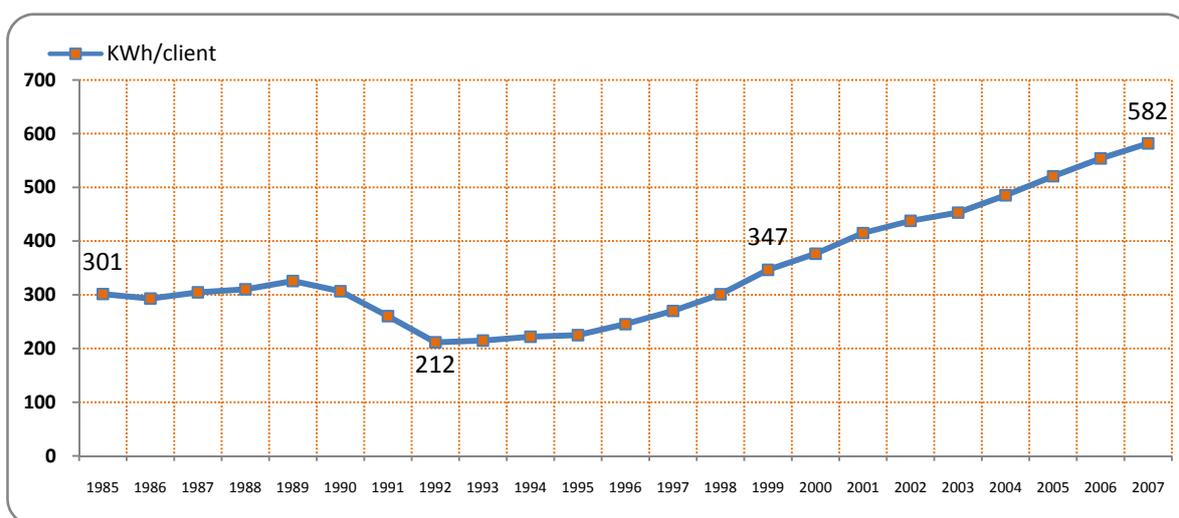


Source: EDM

2.4.2. Progression du nombre de clients en baisse relative, mais la consommation est en hausse

En effet, même si l'évolution du nombre de consommateurs d'électricité est en baisse, le nombre de KWh consommés par client augmente. Il est passé de 212 KWh en 1992 à 582 KWh aujourd'hui (figure 34). Cela s'explique essentiellement par l'augmentation des équipements des consommateurs.

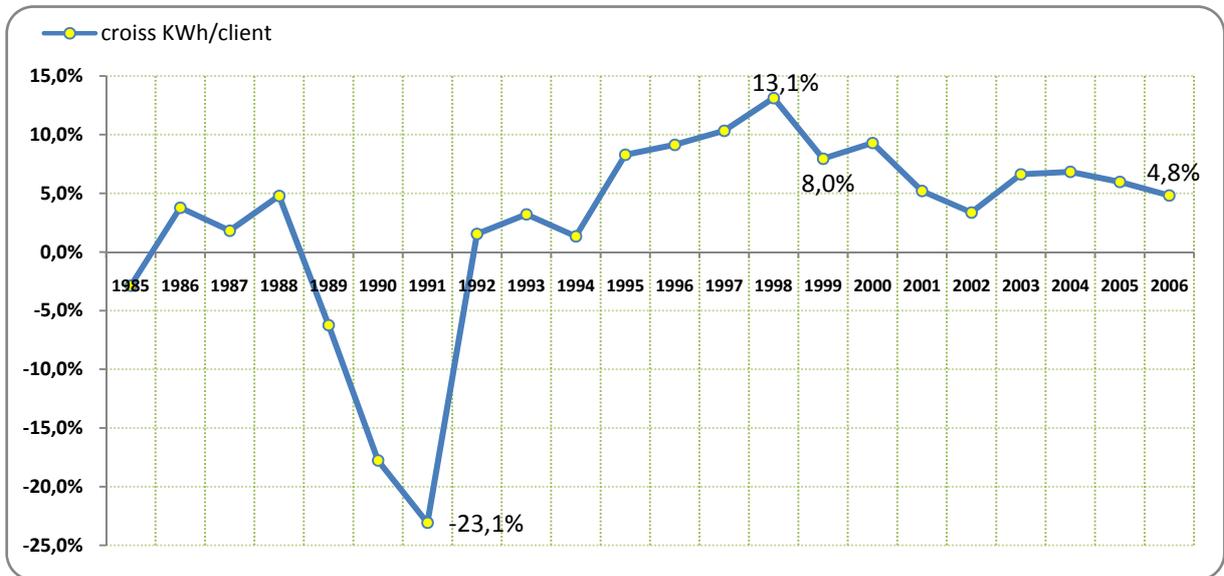
Figure 34 : Evolution de la consommation par client EDM depuis 1985 en KWh



Source: EDM

Cependant, même si le nombre de KWh consommés augmente, son évolution annuelle est très faible voire en diminution depuis 1998. Entre 1988 et 1991, le taux de croissance du KWh consommé a été négatif (figure 36). En effet, cela correspond à la date d'achèvement de l'électrification de l'île. En 1991, le taux de croissance du nombre d'abonnés à EDM a été de l'ordre de 32% comme l'indique la figure 33.

Figure 35 : Evolution du taux de croissance de la consommation par client EDM depuis 1985



Source: EDM

La croissance des consommations d'électricité reste importante à Mayotte. Elle continuera à augmenter en raison de deux facteurs. D'une part, le nombre de clients - même si la croissance est en baisse - augmentera du fait de l'explosion de la population mahoraise. En outre, celle-ci est constituée à plus de 50% par des jeunes de moins de 25 ans. Cette tranche de population jeune va entrer dans la vie de couple et donc est susceptible de peser sur les consommations d'électricité. A cela s'ajoute la croissance économique et l'augmentation du nombre des entreprises. D'autre part, les Mahorais adoptent un mode de vie plus occidentalisé en utilisant de plus en plus d'appareils électriques. Donc, face à cette montée en puissance de la consommation des ménages - du fait de leurs équipements, entre autres - les outils de production, quant à eux, connaissent de sérieuses difficultés pour alimenter les usagers.

2.4.3. Congestion des outils de production d'électricité

La puissance totale installée à l'heure actuelle est, nous l'avons vu, de 49,8 MW depuis fin 2007. Jusqu'en 2006, elle était de 38,3 MW. Face à la croissance des consommations, les moyens de production arrivent à saturation et ne peuvent suivre la demande. La location de nouveaux moteurs installés à Kawéni est une première réponse à cette situation. Désormais, il faudra augmenter les moyens de production

pour répondre à la demande croissante. La construction de la nouvelle centrale électrique de Longoni - d'une puissance de 35 MW et dont l'investissement atteint 33 millions € - sera très vite dépassée au rythme de la croissance actuelle.

Photographie 27 : Construction de la nouvelle centrale électrique de Longoni, d'une puissance de 35 MW

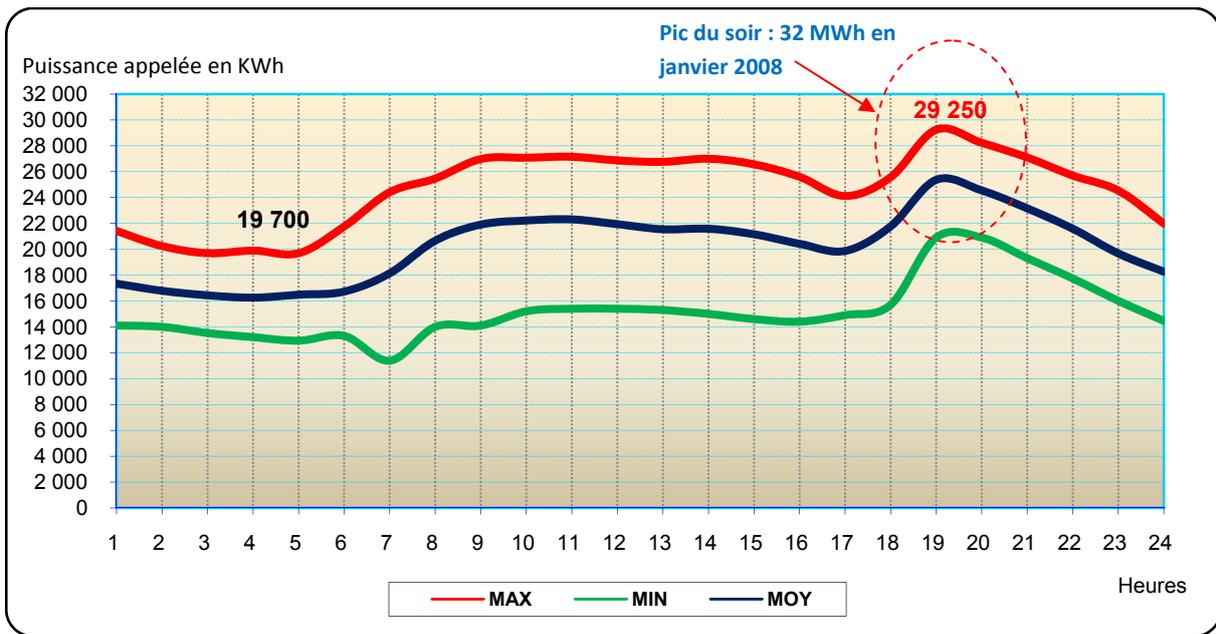


Cliché : BAHEDJA Ibrahim - juillet 2008

Par ailleurs, il existe une autre contrainte plus inquiétante. En effet, la consommation des Mahorais est inégalement répartie dans la journée et où une pointe se situe vers 18 heures. Celle-ci tend à frôler la barre de la capacité de fourniture des moyens de production installés. En 2006, avant la mise en place des moteurs de Kawéni, ceci a provoqué beaucoup de difficultés chez le producteur. Les conséquences d'un tel dépassement de la limite optimale de production seront fatales pour les Mahorais et l'économie locale. En effet, EDM sera contrainte de faire du délestage.

Pour mieux comprendre les enjeux, voici un extrait d'un entretien avec le chef du pôle production d'EDM, Monsieur Philippe Escartin en 2006 : « *Notre gros souci se situe sur des horaires précis, c'est-à-dire de 10h à 12 h et de 19h à 21h où les consommations sont élevées (figure 36). Pour donner un exemple en 2004, on était à 26 MWh en pointe et aujourd'hui, on est à 28MWh. En l'espace de 2 ans, l'augmentation a été de 2MWh auxquels il faut faire face. De plus, nous avons des moteurs dont certains ont plus de 15 ans. Par ailleurs, ce sont des moteurs qui demandent à être arrêtés de temps en temps pour faire des visites. Les gros moteurs ont une durée de visite de 6 à 9 semaines (hors service). Pendant ce temps, on est dans une situation tendue où il faut espérer qu'il n'y ait pas de panne et que rien d'autre ne se passe. Cela veut dire effectivement qu'au moindre incident, il faudra délester car on ne pourra pas fournir la quantité d'énergie demandée* ».

Figure 36 : Courbe de charge de production d'électricité annuelle en 2006



Source: EDM

Cette situation montre combien le fournisseur d'électricité de Mayotte peine à satisfaire la demande. Et, malheureusement, cette situation se produit souvent comme en mai 2008, où deux moteurs d'EDM sont tombés en panne laissant une partie de la population sans électricité. La saturation des outils de production d'électricité fait partie des défaillances du système électrique mahorais. Mais, de plus, cette production d'électricité - fonctionnant à partir du pétrole - dans un milieu insulaire isolé est difficilement rentabilisable face à la flambée des cours mondiaux du brut.

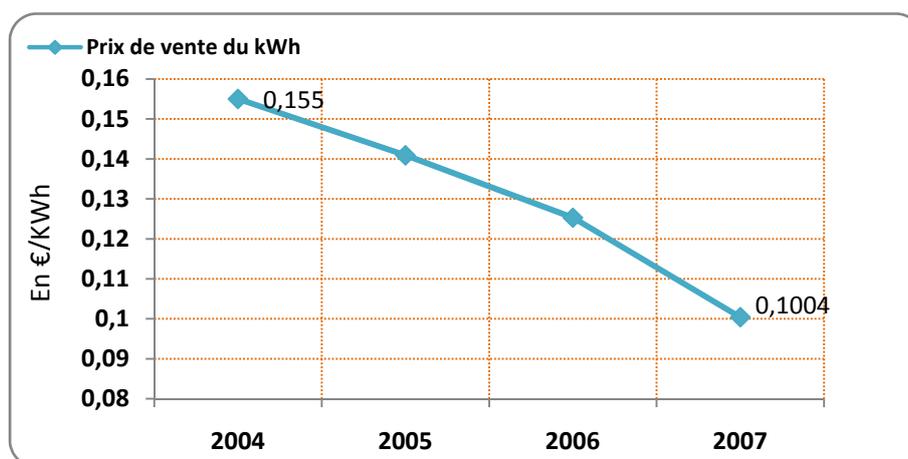
2.5. Le caractère déficitaire de la production d'électricité mahoraise, typique des milieux insulaires éloignés

Alors que les dépenses liées à l'achat des combustibles fossiles augmentent avec le cours du brut, le coût de la production d'électricité augmente lui aussi. Or, du fait de la péréquation tarifaire nationale, les prix de vente du KWh d'électricité sont en baisse. Par conséquent, la production d'électricité à partir des combustibles fossiles devient une activité non rentable sans l'intervention de la solidarité nationale.

2.5.1. Un coût de production élevé et soumis à la péréquation tarifaire nationale

Actuellement, le coût de production du kWh d'électricité à Mayotte varie entre 0,20 et 0,22 centime d'€. Il est 2,5 fois supérieur à la moyenne nationale. Les charges liées à l'achat du combustible - en forte augmentation - expliquent la cherté de cette production. Pour être rentable, EDM doit alors vendre plus cher le kWh produit - soit un prix supérieur au coût de sa production. Or, Mayotte bénéficie du système de la péréquation tarifaire nationale qui aligne les prix de vente du kWh avec ceux de la métropole.

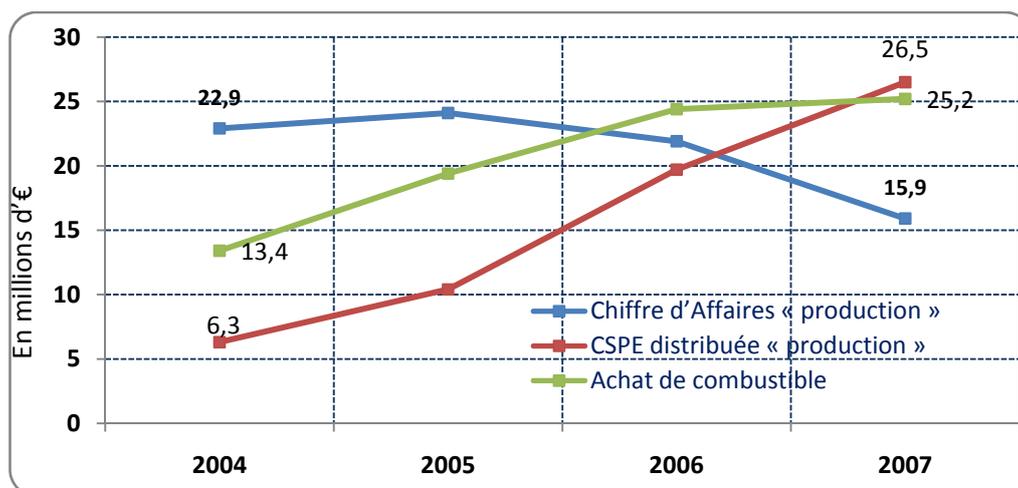
Figure 37 : Baisse du prix moyen de vente d'électricité à Mayotte depuis 2004



Source: EDM

Par conséquent, la production d'EDM devient déficitaire - hormis la compensation dont elle bénéficie. En effet, de 2003 au 1^{er} janvier 2007, les prix de vente d'électricité ont progressivement baissé allant de 0,15 à 0,10 centime d'€ en moyenne, comme l'indique la figure 38. Pour ces mêmes dates, les charges du combustible ont fortement augmenté. Elles sont passées de 13,4 à plus de 25,2 millions €, soit près de 60% des charges d'exploitation. Quant au chiffre d'affaires d'EDM, il a diminué et reste nettement inférieur à celui de l'achat du fioul. Il passe de 22,9 à 15,9 millions € (figure 38). Le combustible représente environ 80% de ce chiffre d'affaires.

Figure 38 : Bilan économique et énergétique d'EDM entre 2004 et 2007



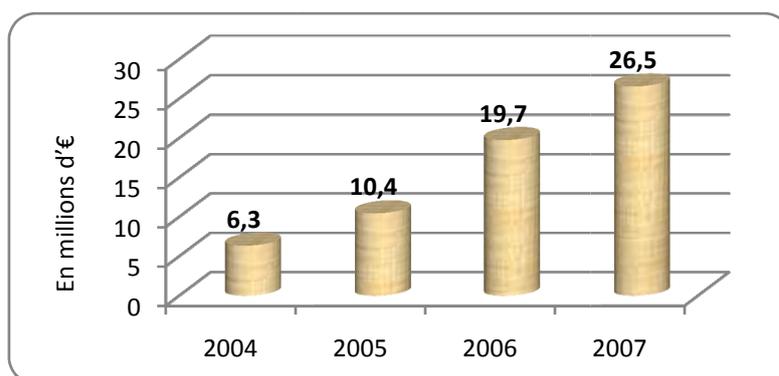
Source: EDM

Le caractère déficitaire du système électrique mahorais est typique des territoires insulaires isolés et non interconnectés au réseau électrique continental. Pour compenser les pertes économiques de production dans ces milieux, il existe en France une compensation qui est redistribuée aux producteurs d'électricité.

2.5.2. La contribution du service public d'électricité

La CSPE (Contribution du Service Public d'Electricité) est une cotisation ayant pour objectif de compenser les charges imputables aux missions de service public assignées aux opérateurs électriques. La compensation de ces charges, au profit des opérateurs qui les supportent, est assurée par des contributions dues par les consommateurs d'électricité finaux installés sur le territoire de Mayotte. Le montant de la contribution applicable à chaque KWh est calculé de sorte que les contributions couvrent l'ensemble des charges ainsi que les frais de gestion de la Caisse des Dépôts et Consignations. Il ne peut dépasser 7 % du tarif de vente du KWh, hors abonnement et hors taxes. Actuellement, la cotisation du CSPE à Mayotte est de 0,045€ par client. En 2005, le montant de la CSPE perçu par EDM était de 26,5 millions €, en forte hausse par rapport à 2004 (6,3 millions).

Figure 39 : Evolution du montant de la CSPE perçu par EDM pour la production depuis 2004



Source: EDM

La Caisse des Dépôts et Consignations reverse les sommes collectées deux fois par an aux opérateurs qui supportent les charges. Le montant des contributions que les opérateurs reçoivent est arrêté par les ministres en charge de l'économie et de l'énergie sur proposition de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE). EDM est éligible grâce à la loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.

Cependant, comme pour les autres demandes de compensation (y compris pour le fonctionnement et les investissements dans des outils de production), EDM doit apporter la preuve d'une pertinence des investissements engagés au regard des besoins. Aussi, les programmes de maîtrise des consommations d'électricité, en tant qu'éléments de gestion dans l'équilibre Offre et Demande, ainsi que la production d'énergie par des ressources renouvelables, sont éligibles à une compensation des CSPE. Autrement dit, le contexte actuel de production d'électricité à Mayotte - production à perte compte tenu de la hausse du prix du carburant couplée à la baisse des tarifs de vente - met en évidence les enjeux économiques pour EDM à soutenir ou encore à investir dans un programme d'actions MDE et ENR, lequel bénéficie d'une compensation par la CSPE.

En résumé, il est nécessaire de retenir que la production d'électricité à Mayotte connaît un certain nombre de contraintes. Elle se caractérise à la fois par sa forte dépendance envers les hydrocarbures importés mais aussi par la croissance des consommations et donc de la demande. Actuellement, l'outil de production d'électricité de Mayotte est saturé du fait du déséquilibre entre l'offre très limitée et la demande en nette croissance.

En termes de rentabilité, la production d'électricité par le biais de la combustion des hydrocarbures ne serait pas une activité lucrative sans la CSPE à Mayotte en particulier et dans les milieux insulaires d'une façon générale. Les coûts de production sont 2,5 fois supérieurs à ceux des systèmes énergétiques continentaux. Et du fait de la péréquation tarifaire nationale appliquée à ces espaces insulaires, l'écart entre le coût de production et le prix de vente d'un KWh produit est important. Pour se stabiliser, les systèmes de production ont recours à des compensations par l'intermédiaire de la Commission de la Régulation d'Énergie (CRE). A Mayotte, les pertes liées à la Production sont compensées à hauteur de 80% par la solidarité nationale (CSPE).

La saturation des outils de production d'EDM génère des dysfonctionnements notoires pour le territoire mahorais. D'une part, cela provoque des épisodes fréquents de délestages pendant les horaires de pointe, notamment le soir. Plusieurs villages restent sans électricité car on ne parvient pas à produire suffisamment. D'autre part, cela encourage la mise en place d'autres outils de production pour combler les lacunes. Aussi, récemment, EDM a importé plusieurs groupes électrogènes de location pour pouvoir satisfaire la demande. Bien évidemment, ces nouveaux équipements ne font que renforcer la dépendance de Mayotte envers les énergies fossiles et aggrave la vulnérabilité du territoire.

Tous ces facteurs évoqués sont importants pour le développement des actions d'économie d'énergie et du développement des énergies renouvelables.

Synthèse de la première partie

L'île de Mayotte dépend à plus de 95% des hydrocarbures importés pour satisfaire ses besoins énergétiques : production d'électricité, transport, usages domestiques. Ces hydrocarbures, issus des réserves pétrolifères fossiles, sont sujets à de nombreuses contraintes :

- Réserves épuisables à moyen / long terme ;
- Coût du baril de brut de plus en plus élevé ;
- Dépendance envers des pays producteurs, politiquement instables ;
- Sources de pollutions marines et atmosphériques ;

En outre, à Mayotte, la production d'électricité est assurée par des centrales thermiques. En 2005, la centrale des Badamiers a consommé plus de 47% des

hydrocarbures importés, soit un peu moins de la moitié des importations. Cette consommation croît d'autant plus que les besoins en électricité ne cessent de progresser. A 13% par an, la croissance de la consommation d'électricité à Mayotte est la plus forte de France.

L'évolution démographique mahoraise, galopante, ainsi que le décollage économique des différents secteurs d'activité sont les premiers facteurs de ce « boom énergétique local ». La mise en place de la péréquation tarifaire nationale ne fait que contribuer à cet accroissement.

Les effets de l'accroissement des besoins énergétiques à Mayotte sont multiples. Tout d'abord, cela renforce la dépendance énergétique de l'île envers les combustibles fossiles. Ensuite, cela augmente les fréquences de ravitaillement de l'île en pétrole, ce qui accroît les risques de pollutions lagunaires et côtières. Vis-à-vis de l'évolution à la hausse des prix du baril de brut, cela affecte énormément l'économie mahoraise. Au regard du producteur d'électricité, le recours aux combustibles fossiles, de plus en plus onéreux et soumis à la péréquation tarifaire, renforce le caractère déficitaire de l'outil de production actuel.

La croissance des consommations affecte directement la gestion de l'outil de production actuel. D'une capacité limitée, ces centrales ne pourront plus subvenir à l'alimentation électrique de l'ensemble des résidents de l'île, à court terme. De plus, les modes de consommation d'énergie, irrégulières et conditionnées par les habitudes et activités journalières, engendrent des phénomènes de pointe de consommation localisées. Ces pics, du matin et du soir, frôlent déjà les limites de production. Ils évoluent à un rythme annuel de 11%. Il est certain que si les acteurs locaux et les consommateurs mahorais n'y prêtent pas attention, cela risque de provoquer des difficultés importantes au niveau de la gestion et de la fourniture d'électricité dans l'île.

Au travers de cette première étude, nous remarquons que le territoire mahorais comporte d'énormes enjeux liés à l'énergie. Ces enjeux s'expriment sur plusieurs échelles. D'abord, au vu du contexte national, l'île de Mayotte peut paraître comme étant un territoire contraignant. En effet, les engagements communautaires de la France en faveur de la réduction des gaz à effet de serre et de lutte contre le changement climatique ne trouvent guère leurs justifications dans le système mahorais. Le facteur carbone y est plus élevé qu'en France métropolitaine. Ensuite, au niveau local, le renforcement de la dépendance de l'île envers les énergies fossiles et l'augmentation des risques de pollution liés aux

importations sont des enjeux majeurs pour le territoire. Le patrimoine et l'écosystème local sont directement menacés. La Collectivité de Mayotte ainsi que les services de l'Etat, garants de la protection de l'environnement et du lagon de l'île y sont fortement impliqués. Enfin, pour ce qui est du producteur de l'énergie électrique, l'inadaptation des moyens de production d'électricité utilisés actuellement dans ce contexte insulaire, induisent des réflexions sur les modes et les outils adaptés. La rationalisation de la consommation et de la fourniture de l'électricité ainsi que la recherche de nouveaux outils de production moins onéreux et adaptés au contexte insulaire sont des alternatives pour Mayotte.

Deuxième partie :

**Mayotte dans le contexte énergétique
contemporain, vers une meilleure
gestion des consommations et des
productions**

Les différents traits physiques (relief, climat) étudiés dans la première partie, représenteraient-ils des atouts pour valoriser les sources d'énergies renouvelables sur l'île (vent, insolation)? Il convient d'en évaluer l'importance, de repérer les gisements éoliens et les sites d'exploitation de l'énergie solaire. Reste à déterminer quel est le potentiel existant et quels sont les moyens de le valoriser afin de réduire la dépendance énergétique de l'île et de répondre à l'accroissement des besoins.

La deuxième partie se divise en deux chapitres. Dans le premier, il sera question de voir les gisements d'économies d'énergie et, dans le second, nous étudierons les potentiels en matière d'énergies renouvelables.

Chapitre 1. Maîtrise de la demande d'électricité : un enjeu fort pour Mayotte

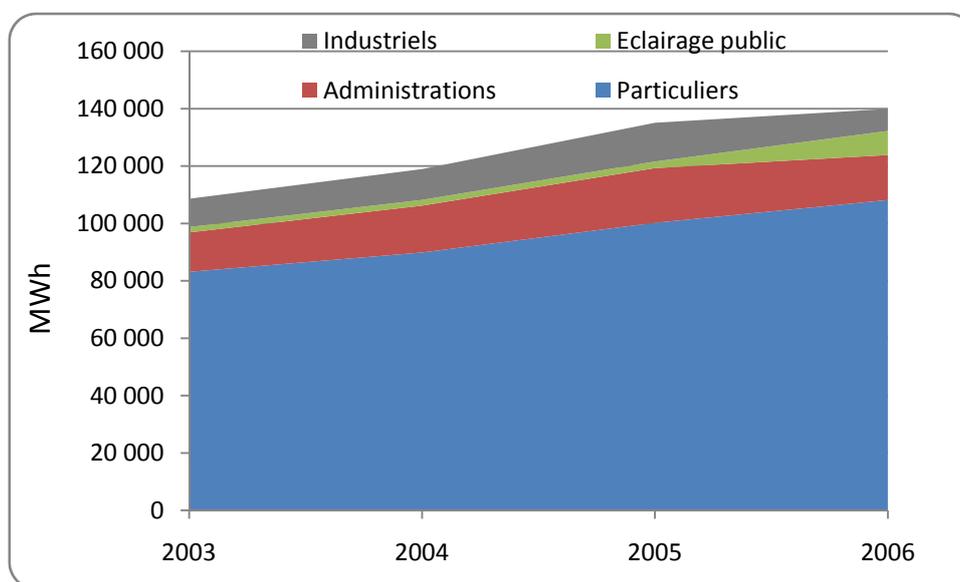
Au début de la réflexion sur la problématique énergétique de Mayotte - en DEA - l'aspect de la « production » énergétique renouvelable a été traité unilatéralement. Cependant, au fur et à mesure de nos investigations sur le terrain, la question de l'économie d'énergie s'est naturellement intégrée dans nos recherches. En effet, en raison du nombre de sources de gaspillage, il est urgent de mener des actions dans le domaine. Il y a plusieurs raisons à cela. D'une part, parce que les outils de production actuels sont saturés et demeurent insuffisants pour combler la demande en progression constante, ce qui implique l'implantation d'autres moteurs à combustion d'énergie fossile. Par conséquent, il paraît judicieux de rationaliser ces moyens de production actuels. De plus, les actions d'économies d'énergie permettent un gain de temps afin de réaliser des études en matière de développement des énergies renouvelables. D'autre part, Mayotte se développe très rapidement. Les ménages se dotent très vite d'équipements électriques de base. Il est donc important de concilier ce développement avec des pratiques responsables et non consommatrices d'énergie.

Pour ce faire, ce chapitre sera développé en deux sous-parties. Après avoir identifié les principales sources de gaspillage d'électricité, nous proposerons d'analyser des pistes de réflexions pour y remédier sur la base de certaines actions menées sur le terrain.

1.1. Les bâtiments mahorais : plus de 87% de l'électricité consommée en 2006

En 2006, le Conseil Général de Mayotte a mené une étude - cofinancée par l'ADEME et la Direction de l'équipement - portant sur « *la maîtrise de l'énergie dans l'habitat social, les bâtiments publics et sportifs de Mayotte* ». Son objectif est de réaliser un état des lieux énergétique dans les bâtiments de Mayotte et de proposer des solutions d'amélioration.

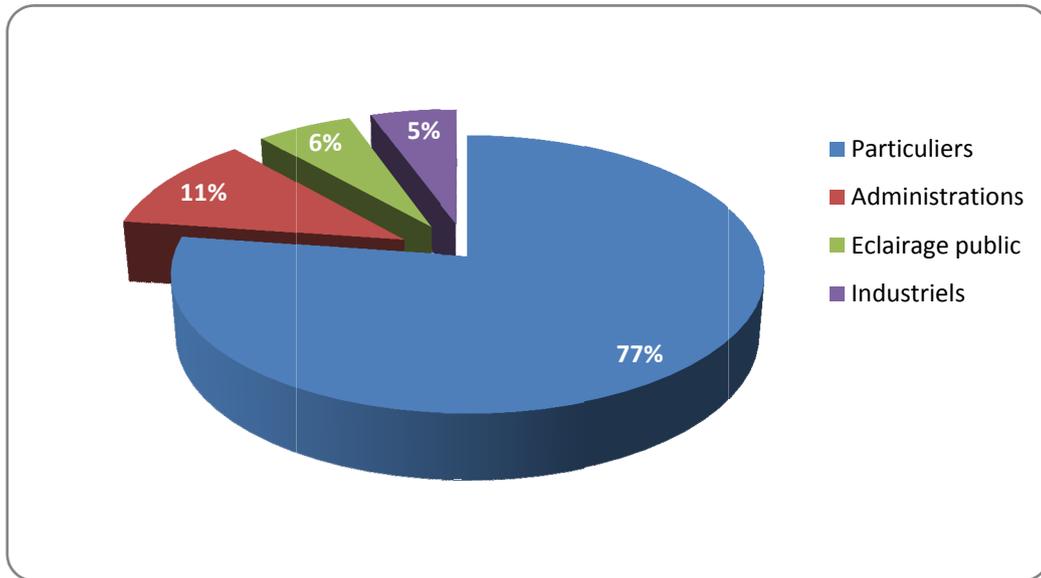
Figure 40 : Evolution des consommations électriques par secteur entre 2003 et 2006



Source : EDM

La figure ci-dessus indique les consommations d'électricité par les différentes catégories d'usagers. En 2006, ce sont surtout les particuliers et administrations qui consomment le plus d'électricité à Mayotte avec plus de 123 000 KWh, soit 88 % de la consommation totale (figure 40). Cela montre que les bâtiments mahorais sont très énergivores. Cela peut s'expliquer à la fois par leur mauvaise conception, mais aussi par le choix discutable et la mauvaise utilisation de leurs équipements.

Figure 41 : Répartition de la consommation d'électricité à Mayotte en 2006



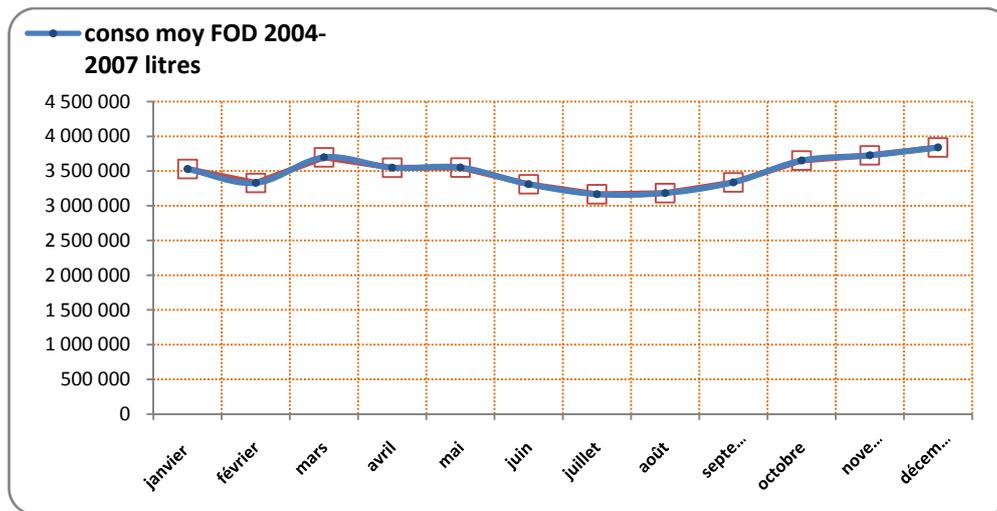
Source : EDM

1.1.1. La conception du bâti mahorais : facteur de l'augmentation des consommations

Contrairement à la métropole et à l'ensemble des pays de l'hémisphère nord où les besoins en chauffage sont élevés, dans l'hémisphère austral et à Mayotte en particulier, les besoins en climatisation - sous l'effet de la chaleur - demeurent importants. Aussi, la conception du bâti (sa disposition, la nature des matériaux de construction utilisés, le choix des couvertures, l'isolation, etc.) est un paramètre non négligeable. Les apports thermiques dans le bâtiment peuvent provoquer des surconsommations importantes d'électricité.

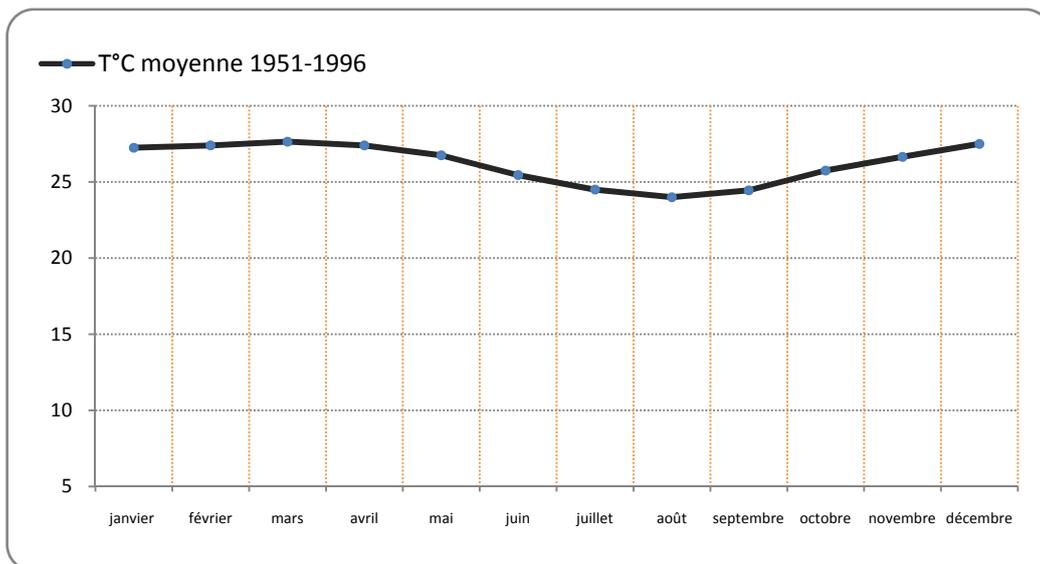
Ci-dessous, deux graphiques ont été réalisés (figure 42 et 43). L'un porte sur la moyenne des consommations de fioul pour la production d'électricité et l'autre sur la température moyenne. L'analyse des deux courbes révèle que, dans l'année, les périodes de forte production d'électricité correspondent - mois pour mois - aux périodes des fortes températures.

Figure 42 : Consommation moyenne du fioul - électrique - entre 2004 et 2007 (en litres)



Source : EDM

Figure 43 : Température moyenne à Pamandzi



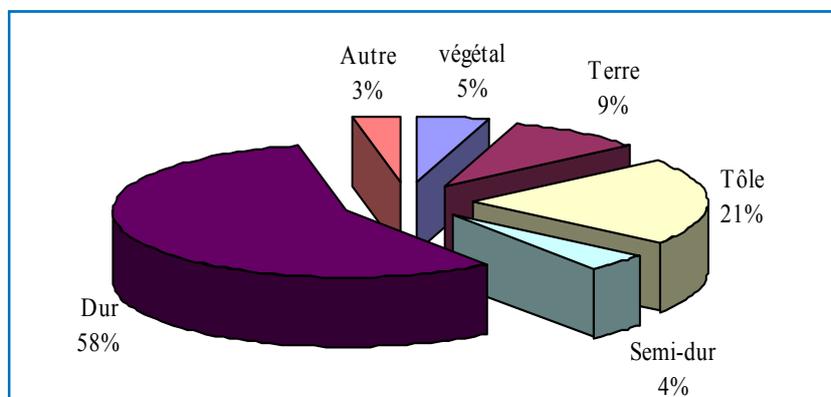
Source : Météo France

Aussi, à Mayotte, apparaît une forte corrélation entre la chaleur et les consommations d'électricité. Il est évident que les besoins en climatisation sont importants dans les maisons du fait de la chaleur. Cependant, hormis les températures extérieures, il est important de comprendre les facteurs de cet apport thermique dans les bâtiments.

Selon l'étude réalisée en 2006, il apparaît que pour plus de la moitié du parc (58%) de logements des Mahorais - hors le tertiaire : administrations, bureaux,

scolaires, hôtellerie, commerces - la construction des murs est en dur, comme l'illustre la figure ci-dessous.

Figure 44 : Nature de construction des murs à Mayotte en 2002



Source : INSEE- Etude MDE 2006

De même (figure 45) la nature de la construction des toitures est majoritairement en tôle brute et sans isolation (75%). Plus de 17% des toitures des maisons sont en dalle de béton (photo 28). Or, ces deux matériaux agissent comme des accumulateurs de chaleur. A noter que, à la latitude de Mayotte, plus de 60% des apports thermiques des bâtiments sont transmis par la toiture.

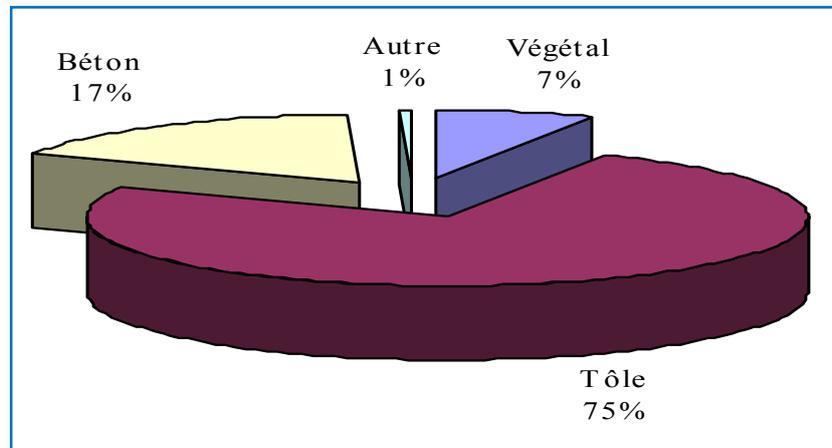
Photographie 28 : Construction d'une maison en dur



Cliché : BAHEDJA IBRAHIM - Mai 2008

Ce cliché montre la construction d'une maison classique à Mayotte. Les murs sont entièrement en parpaing et la toiture en dalle de béton. Les Mahorais préfèrent réaliser le toit en béton car généralement ils projettent de construire plus tard un deuxième niveau au-dessus. Faut de moyens financiers, la plupart des constructions restent à l'état initial pendant plusieurs années.

Figure 45 : Nature de la construction des toitures en 2002



Source : INSEE- Etude MDE 2006

Photographie 29 : Cases en tôle sur une dalle en béton dans le quartier de Lazérévouni (Kawéni).



Cliché : BAHEDJA IBRAHIM - Mars 2003

En somme, nous pouvons constater que la plupart des constructions de Mayotte souffrent d'une mauvaise adaptation à la chaleur. Le béton, les matériaux rocheux, les tôles non isolées, ainsi que le carrelage sont des matériaux qui accumulent de la chaleur, généralement restituée dans la maison pendant la nuit. Les conséquences directes de cette inadéquation des constructions mahoraises face à la chaleur sont le recours à la climatisation. En effet, les habitants des maisons ont naturellement recours aux ventilateurs, brasseurs d'air ou à la climatisation pour leur besoin de confort thermique. Par conséquent, cela entraîne une consommation supplémentaire d'électricité. Cette remarque se généralise dans tous les bâtiments du tertiaire. Des mesures d'utilisation d'isolants des toitures et de matériaux

adaptés sont donc nécessaires pour remédier à cela. S'y ajoute qu'à Mayotte, il n'existe pas de réglementation thermique pour les bâtiments.

Photographie 30 : Climatisation d'un bâtiment public à Mayotte



Cliché : BAHEDJA IBRAHIM - Mars 2007

Cependant, il faut noter qu'il existe aussi des bâtiments où la conception est adaptée au climat. Ce sont surtout les constructions traditionnelles en torchis ou en brique de terre comprimée. Pour ces dernières, les toitures sont souvent végétales ou couvertes de bardeaux pour la protection solaire.

1.1.2. Comportements et habitudes des consommateurs

A Mayotte, la consommation moyenne d'électricité par foyer est de l'ordre de 580 KWh par an. Cela est peu significatif comparée à celle des pays industrialisés. Mais, ce qui importe ici, ce sont surtout les habitudes des consommateurs vis-à-vis du choix et l'utilisation des équipements électriques. En effet, les Mahorais ont des habitudes dispendieuses en consommation d'électricité. Ces comportements sont parfois liés aux aspects culturels de la population : en voici des exemples pratiques.

Culturellement, le Mahorais aime choisir « tout ce qui est grand ». Les relations sociales importantes et élargies (familles, voisins, amis, etc.) ainsi que la fréquence des fêtes et cérémonies religieuses et traditionnelles, sont les raisons de ces comportements. En effet, le partage et le service rendu - festivité alimentaire entre autres - sont des pratiques très courantes chez les familles mahoraises. Par conséquent, au moment de l'achat de son appareil électroménager - marmite à riz, congélateur, réfrigérateur - le Mahorais choisit naturellement celui qui a la plus grande capacité de stockage et pouvant répondre aux besoins des familles²⁶.

²⁶ Une famille mahoraise est très élargie et comporte généralement au moins 6 personnes

Par ailleurs, l'utilisation de la climatisation est souvent confondue avec les brasseurs d'air. Il n'est pas rare de voir un climatiseur laissé en marche alors que la porte d'entrée reste ouverte. A titre d'exemple, j'ai remarqué qu'à Mayotte la plupart des bureaux ont la climatisation allumée très tôt le matin. Après enquête, j'ai appris que les employés de ménage faisaient exprès ainsi car cela permettait d'assécher rapidement les sols nettoyés et humides ! De même, il est fréquent de voir les lumières allumées durant toute la nuit, la télévision ou la radio en marche en permanence : « c'est un moyen pour dissuader les voleurs ». Souvent, les gens utilisent aussi les ventilateurs pour pouvoir chasser et se protéger des moustiques la nuit.

L'utilisation de la marmite électrique à riz est récente à Mayotte. Elle remplace progressivement celles à cuisson à bois ou bien au charbon ou au gaz et son utilisation est abusive. En effet, dans la pratique traditionnelle, le repas du soir - à base de riz - est généralement cuit de façon à laisser un « pangou²⁷ » pour le consommer le matin : « kéya »²⁸. Or, l'usage de la marmite fonctionnant avec l'électricité n'est pas adapté à ce mode de cuisson et de conservation alimentaire. Généralement, après avoir cuit le repas du soir, les Mahorais laissent la marmite à riz sous alimentation électrique jusqu'au matin - au lieu de quelques heures seulement - pour ainsi avoir le « pangou » et le « kéya » au chaud le lendemain. Cette pratique est source de consommation d'électricité.

En outre, la plupart des Mahorais pense que la glace est synonyme de froid, comme la neige : plus un congélateur - ou réfrigérateur - est givré, plus le froid est important. Or, c'est le contraire. Aussi, le dégivrage de ces appareils n'est pas entré dans les mœurs.

1.1.3. L'éclairage public : source de gaspillage d'électricité

Même si l'éclairage public représente une part infime du bilan énergétique global de Mayotte, il est tout de même important d'étudier les sources de gaspillage d'électricité dans ce domaine. En effet, avec le développement démographique, les villages de l'île s'agrandissent. L'extension du réseau augmente et les besoins en éclairage public également. Actuellement, la quasi-totalité des villages de Mayotte est équipée en éclairage public raccordé au réseau basse tension. Les lieux

²⁷ « Pangou » : partie résiduelle du riz trop cuit, se trouvant généralement au fond de la marmite

²⁸ Résidu du riz de la veille, souvent recuit en rajoutant de l'eau

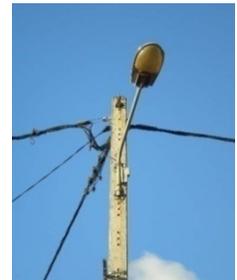
d'implantation privilégiés sont surtout les places publiques, les abords des mosquées, les terrains et plateaux sportifs, etc. Les lampadaires solaires sont inexistantes dans les villages.

En octobre 2005, une étude de diagnostic énergétique de l'éclairage public de la commune de Mamoudzou a été réalisée afin de faire un état des lieux du parc d'éclairage et d'identifier les sources de surconsommation d'électricité dans ce domaine. Les résultats de cette étude démontrent un certain nombre de dysfonctionnements. Outre l'aspect sécuritaire (matériel défectueux, protection inexistante, ...), le type d'équipement est vétuste et peu performant.

1.1.3.1. Ampoules vétustes et peu performantes

A Mayotte, la majorité des ampoules installées pour l'éclairage public est ancienne, de fortes puissances et souvent très vétustes. Ces caractéristiques sont sources de surconsommation d'électricité.

Les premières générations d'ampoules installées dans l'île sont de type vapeur de mercure (photo ci-contre). Ce sont celles qu'on retrouve un peu partout dans les villages de Mayotte. Elles datent de la fin des années 1980. Elles ont été massivement utilisées lors de l'électrification de l'île. Elles représentent environ 70% du parc d'éclairage public de Mayotte. En termes de rendement énergétique, les ampoules à vapeur de mercure sont peu performantes. D'après l'étude menée pour Mamoudzou, la puissance des ampoules utilisées est de 125W. Le flux lumineux est généralement de 3 600 lumens²⁹. Ce qui donne une efficacité lumineuse très faible, de 28 lumens/Watt.



²⁹ Unité de mesure de l'intensité lumineuse.

Figure 46 : Tableau comparatif entre les ampoules à vapeur de mercure et les ampoules sodium haute pression

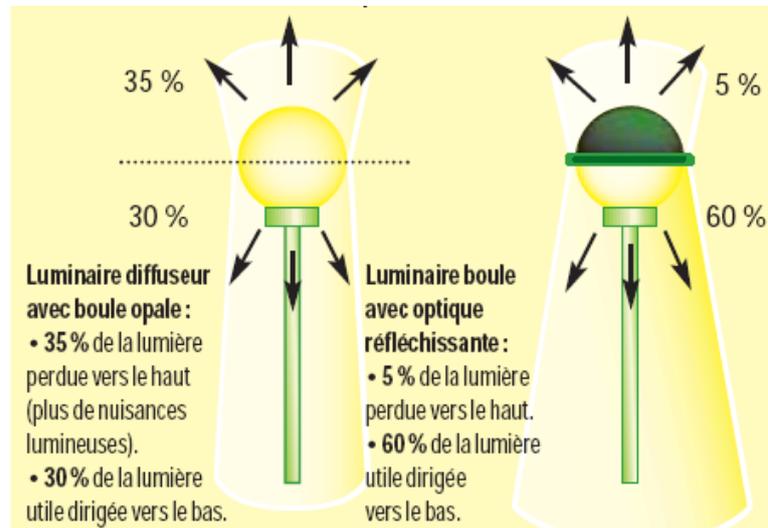
Lampes	Temps de ré-allumage	Puissance	Efficacité lumineuse	Durée de vie moyenne
Vapeur de mercure	10 min	125 W	28 lm/W	8 000 h (1 an)
Ballon Fluorescent	10 min	100 W	57 lm/W	16 000 h (2 ans)
Sodium Haute Pression	1 min	100 W	100 lm/W	26 000 h (3 ans)
		150W	150 lm/W	

Source : ADEME

Par ailleurs, les ampoules à vapeur de mercure présentent d'autres caractéristiques. Elles ont une durée de vie très courte par rapport à d'autres types d'ampoules plus modernes. En moyenne, la durée de vie industrielle d'une lampe à vapeur de mercure est 8 000 heures, soit à peu près une année de fonctionnement seulement. Au-delà de cette période, les ampoules consomment plus de 30% de leur puissance et le niveau d'éclairage est réduit de 20 à 30 % également. En outre, ces ampoules ont un temps d'allumage plus ou moins long et sont très sensibles aux variations de tension. Un délai d'environ cinq à dix minutes est nécessaire après la mise sous tension pour obtenir le plein flux lumineux. Sachant qu'au démarrage, ces ampoules - à décharge - peuvent consommer jusqu'à 70 % de leur puissance nominale. Le tableau ci-dessus démontre que les ampoules Sodium Haute Pression sont mieux appropriées pour l'éclairage public. Elles ont une durée de vie moyenne plus grande, une luminosité plus efficace avec une consommation d'énergie moindre.

Les ballons fluorescents présentent une forte déperdition lumineuse, puisque la direction du flux lumineux n'est pas choisie et se fait dans toutes les directions comme nous pouvons le constater sur le schéma ci-dessous. Aussi, 35% de la lumière est perdue vers le haut. L'efficacité lumineuse pour les ballons fluorescents est faible, de 57 lm/W.

Figure 47 : Déperdition de la lumière des ballons fluorescents



Source : ADEME

Les systèmes de réflecteurs permettent de diminuer cette déperdition et d'assurer une meilleure diffusion de la lumière. Egalement, elles assurent le maintien des équipements dans le temps.

1.1.3.2. Les systèmes de commande inadaptés

Outre le gaspillage de l'électricité dû aux ampoules, le système de commande utilisé pour déclencher l'allumage des ampoules est également mal adapté et source de dépenses d'énergie. Effectivement, sur l'ensemble du territoire, l'allumage de l'éclairage public est géré par des systèmes dits à horloge. Contrairement aux détecteurs crépusculaires qui se déclenchent automatiquement à la tombée de la nuit, les horloges se règlent manuellement sur des horaires calés. Aussi, généralement l'allumage des ampoules à Mayotte est de 18 heures à 6 heures du matin. Ce système comporte plusieurs contraintes.

D'abord, avec les coupures d'électricité fréquentes, les horloges se dérèglent facilement. Donc, les ampoules s'allument à des horaires inadaptés. Aussi, il n'est pas rare de voir des ampoules allumées en plein jour. Avec l'absence d'un service de

maintenances opérationnelles, les ampoules peuvent rester ainsi allumées pendant plusieurs jours, voire des semaines. Ensuite, à Mayotte, les heures de la tombée de la nuit varient en fonction des saisons. Les variations entre la saison des pluies et la saison sèche est de 35 minutes voire 45 minutes environ. Ceci implique une adaptation des horloges en fonction de ces périodes. Ce qui n'est pas toujours le cas. Au final, il est fréquent de voir les ampoules s'allumer par exemple à 18 heures alors que le soleil se couche réellement à 18 heures 30. Ainsi, les 30 minutes consommées représentent des dépenses énergétiques importantes et gaspillées au regard du nombre d'ampoules allumées. Enfin, pour des questions sécuritaires, les horloges demeurent inadaptées. En effet, elles ne peuvent s'allumer que sur des plages horaires fixes. Cependant, lorsqu'il fait sombre, pendant les périodes de fortes pluies par exemple, les ampoules restent éteintes.

1.2. La Maîtrise de la demande d'électricité : des objectifs concrets

La Maîtrise de la demande d'électricité, appelée communément MDE, se définit comme étant le processus qui permet de limiter ou bien de diminuer les consommations d'électricité. Autrement dit, il s'agit de mener des actions incitatives afin de lutter contre le gaspillage d'énergie, tout en préservant le même niveau de confort vital, si ce n'est l'améliorer.

La notion de MDE répond à la logique du développement durable. Cette dernière vise à répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. C'est un trait d'union entre l'économie, l'écologie et le social. La MDE répond précisément à ces trois enjeux. Sur le plan économique, elle permet de réduire la facture d'électricité tout en créant des opportunités pour les entreprises locales. Du point de vue écologique, la MDE limite les impacts sur l'environnement et, sur le plan social, elle réduit la dépendance énergétique, le gaspillage des ressources énergétiques fossiles et les matières premières.

À Mayotte, la MDE a plusieurs intérêts. D'abord, contrairement à la métropole et dans les pays développés, dans l'île le développement économique et social n'a pas encore atteint un niveau important. Les populations sont en cours de rattrapage des retards en équipements électroménagers notamment. Également, les entreprises se développent et les écoles se construisent. Aussi, il n'est pas trop tard pour agir et

anticiper sur les choix politiques et les comportements des populations en termes de consommations rationnelles. Ensuite, les Mahorais ont un pouvoir d'achat faible et en deçà de celui des homologues métropolitains et domiens. Les actions de la MDE auront donc des impacts directs sur leurs factures d'électricité et permettront d'augmenter le pouvoir d'achat des ménages. Enfin, nous avons vu également que l'environnement de Mayotte est menacé par l'augmentation des fréquences de ravitaillement en hydrocarbures importés et par l'implantation de nouvelles installations thermiques. Cette augmentation est directement liée à la hausse des besoins énergétiques non maîtrisés. Les actions de la MDE permettront, par conséquent, de limiter cette croissance et donc de réduire à la fois les fréquences de ravitaillement de Mayotte en énergies fossiles et aussi la dépendance. La diminution des consommations permettra, par ailleurs, de retarder l'implantation des nouvelles unités de production (à combustion des énergies conventionnelles).

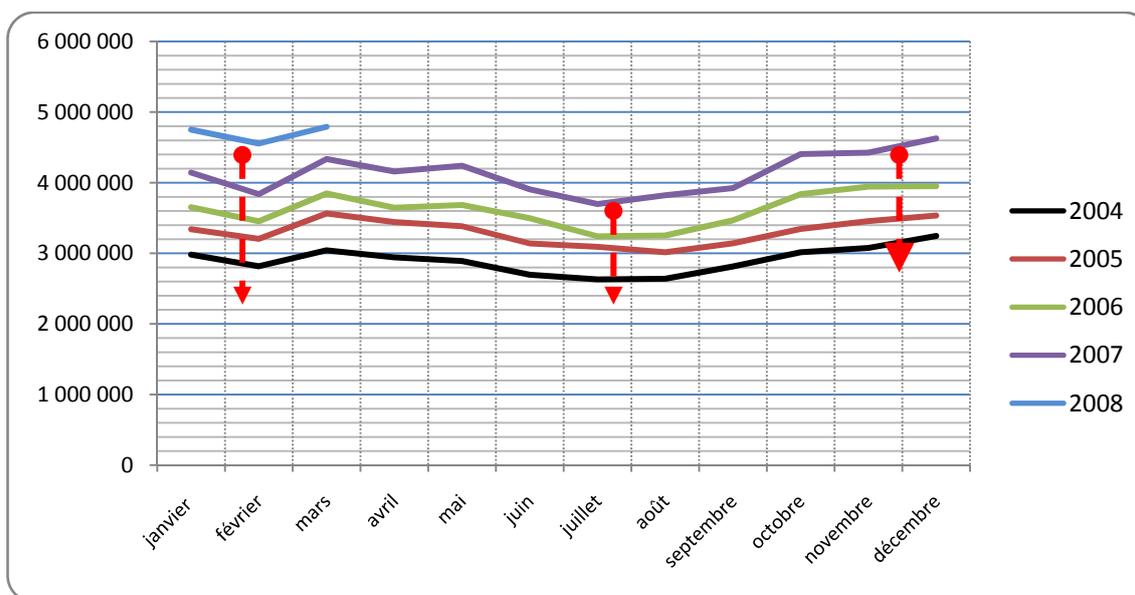
Aussi, la situation de l'énergie électrique de Mayotte est particulière et délicate. Outre la hausse régulière des consommations, les outils de production ont du mal à gérer les appels de puissances irrégulières au fil des journées mais aussi au sein de l'année. Par conséquent, nous définissons trois niveaux d'action de la MDE. Premièrement, il s'agit d'économiser l'électricité en abaissant les consommations générales. Deuxièmement, il convient de réduire les pointes de consommation et, enfin, il faut équilibrer les courbes de charges. Ces trois leviers d'actions font partie des axes stratégiques développés par EDF envers les systèmes énergétiques insulaires.

1.2.1. Baisser la quantité d'énergie consommée

La partie précédente montre que la croissance des consommations d'électricité à Mayotte est la plus forte du territoire français. Cette consommation augmente d'année en année. Elle est de l'ordre de 13% en moyenne alors que la moyenne nationale se situe à moins de 1% par an. Cette augmentation des consommations est due essentiellement à la croissance des équipements des ménages et des entreprises. A eux seuls, les ménages mahorais totalisent plus de 77% des consommations d'électricité en 2006. Aussi, les actions en matière d'économie d'énergie consistent à intervenir directement sur le volet de la demande, c'est-à-dire au niveau des consommations. Donc, le premier axe d'intervention est de freiner l'évolution des consommations, voire de les ramener à la baisse.

Concrètement et comme le présente la figure 49, cela revient à diminuer l'évolution des consommations d'une année sur l'autre. Par exemple, en 2007, la consommation du fioul d'EDM était de 43 000 m³. Il s'agit soit de stabiliser ce chiffre, soit de le ramener à la baisse l'année suivante.

Figure 48 : Evolution des consommations du fioul EDM (en litres)



Source : EDM

Pour parvenir à freiner ou à diminuer progressivement l'évolution des consommations annuelles d'électricité, une large gamme d'initiatives et d'actions est envisageable : favoriser la diffusion d'appareils plus efficaces énergétiquement et changer les comportements des consommateurs dans l'utilisation rationnelle des appareils électroménagers en sont les axes privilégiés.

1.2.1.1. Sensibilisation sur les enjeux de l'énergie à Mayotte et sur le choix des appareils électriques performants

L'objectif de cette opération est de sensibiliser les usagers au meilleur choix des appareils électriques lors de leur achat. Il s'agit notamment de choisir les appareils électriques de classe énergétique A ou B, moins gourmands en électricité au lieu des appareils de classe D ou G plus consommateurs. Aussi, plusieurs programmes ont été mis en œuvre pour sensibiliser les Mahorais. Parmi celles-ci, nous avons activement mené des reportages télévisés, des émissions radio

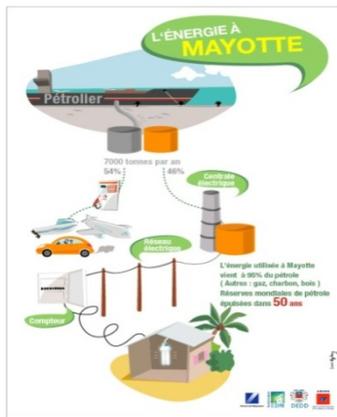
interactives, des campagnes d'informations avec des supports de communication (ci-contre) ainsi que des débats publics dans les différentes communes de l'île.

En février 2006, fut réalisé le premier reportage télévisé sur les enjeux de l'énergie à Mayotte. L'objectif de cette émission était de sensibiliser les Mahorais aux enjeux liés à l'importation des hydrocarbures dans l'île afin de pouvoir les responsabiliser sur leurs propres consommations puisque les actions d'économie d'énergie concernent tous les acteurs locaux et les particuliers au premier chef. Nous avons donc rédigé un cahier des charges en ce sens. Cette émission (*Regard*)³⁰ a été enregistrée en deux versions - française et *shimaoré*. Elle est diffusée régulièrement sur RFO télé Mayotte. Dans cette émission, il est expliqué à la population comment faire le choix des appareils énergétiquement performants. Les explications portent essentiellement sur la lecture et la compréhension des étiquettes énergies.

A Mayotte, il est très difficile de sensibiliser la population sur ce sujet. La première difficulté est l'analphabétisme d'une grande majorité de cette population. La deuxième réside dans le prix des appareils préconisés, relativement chers et, enfin, l'étiquetage des appareils n'est pas une obligation à Mayotte. Aussi, plusieurs boutiques n'en tiennent pas compte. Néanmoins, au fur et à mesure que le temps passe et avec la diversification des actions de sensibilisation ciblées à la population, les comportements des Mahorais ont fortement évolué ces derniers temps. Et, pour cause, les messages se sont focalisés sur la réduction de la facture d'électricité. En effet, l'économie sur la facture des ménages est un point qui interpelle très rapidement le consommateur. Aussi, nous avons constaté que les acheteurs exigent de plus en plus des étiquettes énergies dans les boutiques. Les distributeurs sont contraints de le faire d'eux-mêmes, compte tenu de l'exigence des acheteurs.

³⁰ Magazine mensuel télévisé sur RFO Mayotte.

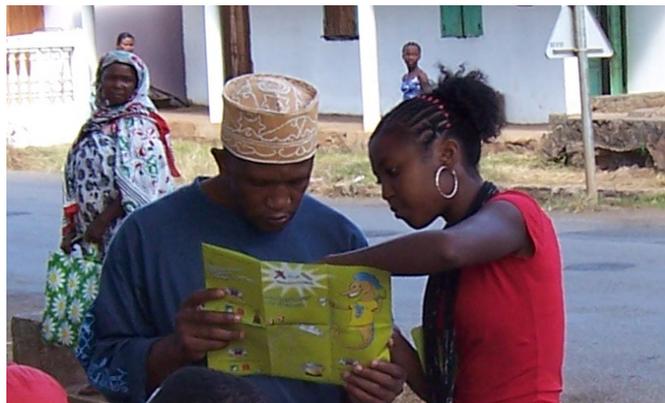
Photographie 31 : Sensibilisation sur les économies d'énergie dans une école



Cliché : BAHEDJA IBRAHIM, décembre 2006

La photographie n° 31 montre un animateur du Conseil Général qui sensibilise le public sur les économies d'énergie.

Photographie 32 : Campagne "gestes économes" – animation villageoise



Cliché : BAHEDJA IBRAHIM - juin 2007

Pour relayer les messages concernant l'utilisation rationnelle des équipements électroménagers à Mayotte, une grande campagne de sensibilisation a été menée afin de sensibiliser les Mahorais aux « gestes économes » en électricité : éteindre les appareils en veille, mieux choisir ses ampoules et ses équipements électriques, etc. En juin 2007, une équipe d'animateurs et des associations communales ont sillonné l'île entière pour transmettre les messages. Lors des animations dans les villages, la population pouvait recevoir des explications sur la manière de réduire les factures d'électricité. Aussi, nous pouvons voir sur la photographie ci-dessus, des jeunes filles en train d'expliquer, à l'aide d'un dépliant, les différents gestes que l'on peut adopter chez soi.

1.2.1.2. Sensibilisation à la meilleure utilisation des appareils électroménagers

L'utilisation rationnelle des équipements électroménagers offre des gains importants en matière d'énergie. Pour cela, nous avons fait des simulations pour montrer les gains énergétiques et donc économiques que le particulier peut réaliser par des gestes simples et peu coûteux. Pour analyser les tableaux suivants, nous sommes parti du fait que le prix du KWh d'électricité est vendu à 0,10 € (tarif bleu au 1^{er} janvier 2007).

Les foyers mahorais sont équipés majoritairement d'ampoules à incandescence. Les plus répandues sont celles de 60W et de 75W. Celles de 40 W ont une faible luminosité. Les ampoules à basse consommation sont très peu utilisées. Elles coûtent aux alentours de 5 à 7€ l'unité, pour une lampe de bonne qualité. Les ménages préfèrent acquérir les ampoules à incandescence qui ne coûtent que 0,5€ au maximum. Il faut dire également, qu'il existe à Mayotte des ampoules à basse consommation de moindre coût. Elles proviennent généralement des pays asiatiques et sont revendues par de petits commerçants mahorais. Cependant ces ampoules sont de très mauvaise qualité et sont parfois hors norme. Elles ne durent pas très longtemps et consomment plus que les ampoules à basse consommation ordinaires.

Une ampoule à incandescence a plusieurs désavantages par rapport aux ampoules à économie d'énergie. Elle se compose d'un filament métallique dans une atmosphère gazeuse. La lampe émet de la lumière lorsque le filament atteint une haute température due au passage du courant électrique. Par conséquent, la lampe émet de la chaleur en même temps qu'elle émet de la lumière. Ceci diminue son efficacité. Le cas est identique pour les lampes halogènes. Les ampoules à économies d'énergie (LBC) sont de plusieurs sortes. Les plus répandues à Mayotte sont les fluorescentes. Elles se composent d'un tube tapissé une poudre fluorescente. La poudre est rendue lumineuse par le rayonnement ultraviolet émis par une décharge dans la vapeur de mercure³¹ contenue dans l'ampoule. Donc, les ampoules fluorescentes émettent de la lumière et très peu de chaleur. Ceci leur donne une meilleure efficacité par rapport aux ampoules à incandescence.

³¹ Les LBC sont classées comme déchets dangereux ; il ne faut ni les casser ni les jeter à la poubelle mais les porter au distributeur qui est tenu de les reprendre, de les déposer en déchetterie ou les remettre à une collecte spéciale. Leurs composants (mercure, poudre fluorescente aluminium et verre) peuvent être totalement recyclés.

Sur la photo n° 33, nous pouvons comparer, visuellement, l'efficacité des deux types d'ampoules (LBC et incandescence). Le confort lumineux de l'ampoule à incandescence, à droite, est très faible.

Photographie 33 : Efficacité lumineuse d'une LBC (à gauche) et d'une ampoule à incandescence (à droite)



Cliché : BAHEDJA IBRAHIM - juin 2006

Le tableau (figure 49) montre les économies qu'un client particulier peut réaliser en remplaçant ses 5 ampoules à incandescence de 75 Watts par 5 ampoules à basse consommation de 14 W.

Figure 49 : Economies d'électricité réalisées sur des ampoules

Remplacement de 5 ampoules à incandescence par des LBC						
Types Lampes	Conso en W/h	Nombre	Heures/jour	Jours/bimestre	KW/h	Montant en €
Lampe incandescence	75	5	5	60	112,5	11,2 €
Lampe Basse consommation	14	5	5	60	21	2,1 €
Economies réalisées par bimestre					91,5	9,1 €
Economies réalisées par an					549	54,9 €

Source : EDM - Moussa Mroudjaé - responsable pole clientèle

Le prix d'une ampoule à incandescence est d'environ 0,5€ contre 4,5 € pour les LBC. Aussi, lorsqu'un client utilise 5 ampoules à incandescence (classique) de 75 W pendant 5 heures par jour (18h - 23 heures), il consomme près de 112 KWh en 2 mois (bimestre), soit une facture de 11,2 €. Pour une utilisation de 5 LBC de 14 W pendant la même durée, le client consomme seulement 21 KWh pour un coût de 2,1 €, soit une économie énergétique de 91 KWh par bimestre. Cela lui procure un pouvoir d'achat de 9,1 € tous les 2 mois et environ 54,9 € dans l'année. Pareillement les économies d'électricité représentent, pour cet exemple, environ 549 KWh par

an, sachant que les deux types d'ampoules ont un niveau d'éclairage similaire. De plus, la LBC a une durée de vie 8 fois supérieure à la lampe classique.

Figure 50 : Economies d'électricité réalisées sur les marmites à riz

Marmite à riz de 2,2 litres puissance 750 W					
Conso en W/h	Nombre	Heures/jour	Jours/bimestre	Conso KW/h	Montant en €
750	1	1	60	45	4,5 €
750	1	5	60	225	22,5 €
Economies réalisées par bimestre				180	18 €
Economies réalisées par an				1080	108 €

Source : EDM - Moussa Mroudjaé - responsable pole clientèle

Une marmite à riz de 2,2 litres - correspondant à la moyenne utilisée à Mayotte - possède une puissance de 750 watts. Pour un client qui n'utiliserait sa marmite qu'une heure par jour (le temps de la cuisson), la consommation est 45 KWh par bimestre (figure 50). Cela correspond à une facture de 4,5 € seulement tous les 2 mois pour l'utilisation rationnelle de son appareil. Par contre, si le client laisse sa marmite à riz branchée pendant 5 heures par jour - pour obtenir le *kéya* du matin - cela lui fait une consommation de 225 KWh tous les 2 mois pour une facture de 22,5 € au lieu de 4,5 € pour une utilisation d'une heure. Annuellement, cela lui fait un surcoût de 108 € pour un gaspillage d'électricité de 1 080 KWh. Notre souhait, au travers de cet exemple, est de montrer les économies d'électricité que l'on peut réaliser par des gestes quotidiens simples.

Figure 51 : Consommation des appareils Hifi et Vidéo

Magnétophone ou lecteur DVD ou décodeur						
Conso W/h	en	Nombre	Heures/jour	Jours/bimestre	Conso KW/h	Montant en €
14		1	16	60	13,44	1,34€
14		3	16	60	40,32	4 €
Conso annuelle par appareil					80,6	8 €
Conso annuelle des 3 appareils					241	24 €

SOURCE : EDM - MOUSSA MROUDJAE - RESPONSABLE POLE CLIENTELE

Le tableau ci-dessus compare la consommation d'un appareil hifi de 14 W par rapport à la consommation de 3 appareils (lecteur DVD, décodeur et magnétophone). Aussi, un client qui utilise soit un décodeur, soit un magnétophone ou un lecteur DVD au maximum 16 heures par jour ne payera que 8 € par an au lieu de 24 € s'il utilise les 3 appareils en même temps. De même, la consommation est multipliée par 4. Elle passe de 80,6 KWh/an pour 1 appareil à 241 KWh pour les 3 appareils.

Figure 52 : Consommation veille d'un téléviseur

Appareils en veille (consommation constatée) : téléviseur					
Conso en W/h	Nombre	Heures/jour	Jours/bimestre	Conso KW/h	Montant en €
15	1	24	60	21,6	2,1 €
15	1	12	60	18,9	1,9 €
Consommation annuelle si 12 heures				113,4	11,3€
Consommation annuelle si 24 heures				126,9	12,6 €

Source : EDM - Moussa Mroudjaé - responsable pole clientèle

Un téléviseur consomme près de 80% de sa puissance nominale s'il reste en veille. En moyenne un téléviseur en veille consomme environ 15W. Aussi, laissé en veille 24h/24h, il consomme plus de 21 KWh pendant 60 jours soit une consommation annuelle de 126,9 KWh (figure 52).

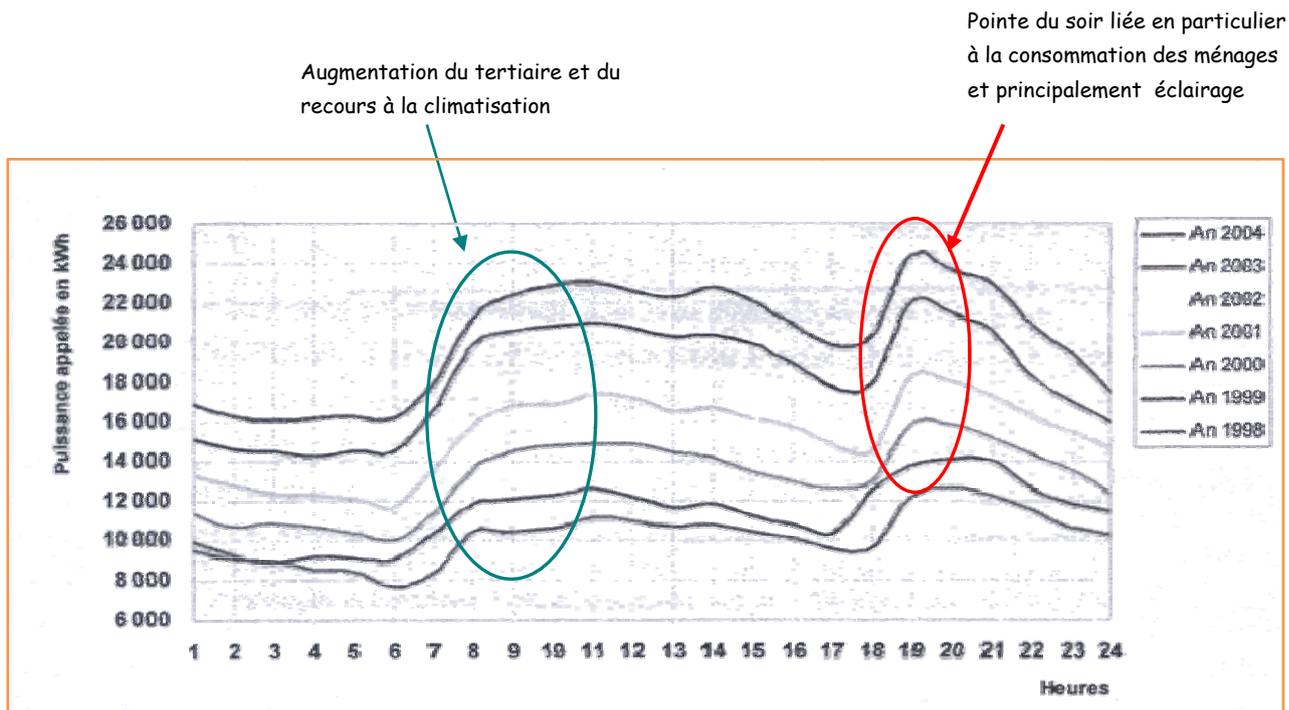
En somme, les exemples ci-dessus nous montrent concrètement les intérêts qu'il y a de faire des économies d'énergie. D'une part, cela réduit la consommation d'électricité, d'autre part, procure un pouvoir d'achat supplémentaire du fait des efforts faits pour économiser cette énergie. Ainsi, si nous faisons le calcul, un client sensibilisé - qui ferait l'effort de remplacer ses 5 ampoules à incandescence de 75 W par 5 LBC de 14W, qui utiliserait sa marmite à riz une heure par jour seulement au lieu de 5 heures et qui ferait fonctionner rationnellement ses équipements HIFI et Vidéo - pourrait économiser environ 300 KWh tous les bimestres, soit près de 1 803 KWh de consommation d'électricité évités par an/client. Cela correspond à peu près à 180 € d'économie annuelle sur la facture d'électricité du client. Ce qui n'est pas du tout négligeable compte tenu de la situation économique de certaines familles Mahoraises.

En définitive, si l'on multiplie cette consommation évitée par le nombre de clients EDM, dans l'hypothèse que tous les clients adoptent ces gestes, cela correspond à 54 090 000 KWh (54 GWh) d'électricité économisés par an pour 30 000 clients, soit 5 409 000 € de pouvoir d'achat pour les clients. Sachant que pour produire 1 MWh d'électricité, il faut environ 0,260 tonne de gasoil. Aussi, les actions précitées - appliquées aux 30 000 clients d'EDM - permettraient d'éviter plus de 14 063 tonnes de combustion d'hydrocarbures par an, soient un coût évité de plus de 7 706 743 €. Cela correspond à 40 567 tonnes de CO2 évités dans l'atmosphère.

1.2.2. Baisser les pointes de consommation

Outre les actions sur la consommation générale d'électricité, le deuxième axe d'intervention possible, pour la maîtrise de la demande, consiste à atténuer les pointes de consommation d'électricité. En effet, le système électrique de Mayotte, ainsi qu'il est précisé dans la première partie, se caractérise par l'existence de deux pics de consommation : la pointe du matin (8h-11h) et celle du soir (18h-21h).

Figure 53 : Evolution des courbes des charges EDM



Source : EDM

Dans les deux cas, cela se traduit par l'augmentation importante des appels de puissance pour ces plages horaires comme cela est indiqué par le graphique de la figure 53». Lors du 1^{er} semestre 2008, la consommation maximale de pointe se situe à 32 MWh, en très forte croissance, elle était de 24 MWh en 2004. Plusieurs causes expliquent cette surconsommation des pics.

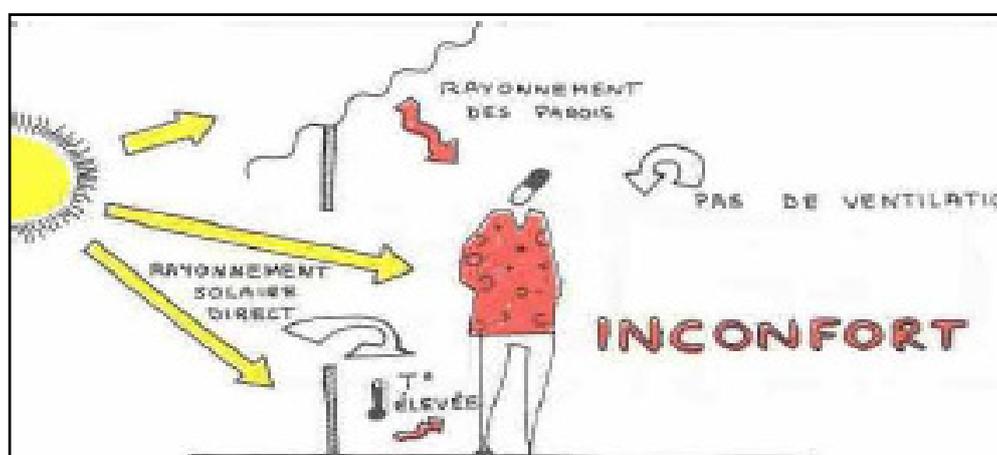
La pointe du matin est due principalement au recours à la climatisation. Les usagers ont de plus en plus besoin de fraîcheur dans les bâtiments (tertiaire et habitat) sous l'effet de la chaleur : c'est « *l'effet climatisation* ». Le soir, ce sont surtout les consommations des ménages et de l'éclairage public qui en sont les principales causes : c'est « *l'effet lumière* ». Par ailleurs, dans la consommation des ménages, le recours à la climatisation est de plus en plus important le soir, puisque les logements restituent la chaleur journalière accumulée pendant la nuit. Aussi, afin de réduire la consommation de ces pointes, il existe plusieurs actions envisageables. Il s'agit de mener des opérations fortes et ciblées sur la demande durant ces plages horaires : réduire le recours à la climatisation mais aussi limiter la consommation liée à l'éclairage. Il est également possible de transférer la demande vers des plages horaires moins contraignantes, par des incitations tarifaires notamment.

1.2.2.1. Améliorer le confort thermique des bâtiments de Mayotte

L'étude menée en 2006, portant sur le diagnostic énergétique des bâtiments à Mayotte, a identifié un certain nombre de préconisations sur l'amélioration du confort. Dans ce chapitre, nous allons donc nous baser largement sur les solutions identifiées dans cette étude, tout en apportant certaines nuances et améliorations. Il est également important de souligner l'absence d'une réglementation thermique à Mayotte. Ceci rend difficile la mise en œuvre des solutions. Toutefois, nous verrons les engagements politiques volontaires et concrets en la matière et qui sont en cours de mise en œuvre dans le territoire.

L'étude sur le diagnostic énergétique des bâtiments définit la notion de confort et d'inconfort comme étant : « la sollicitation plus ou moins forte de thermorégulation du corps ». Toujours selon les mêmes sources, le confort dépend à la fois de l'activité, de la vêtue et de l'environnement.

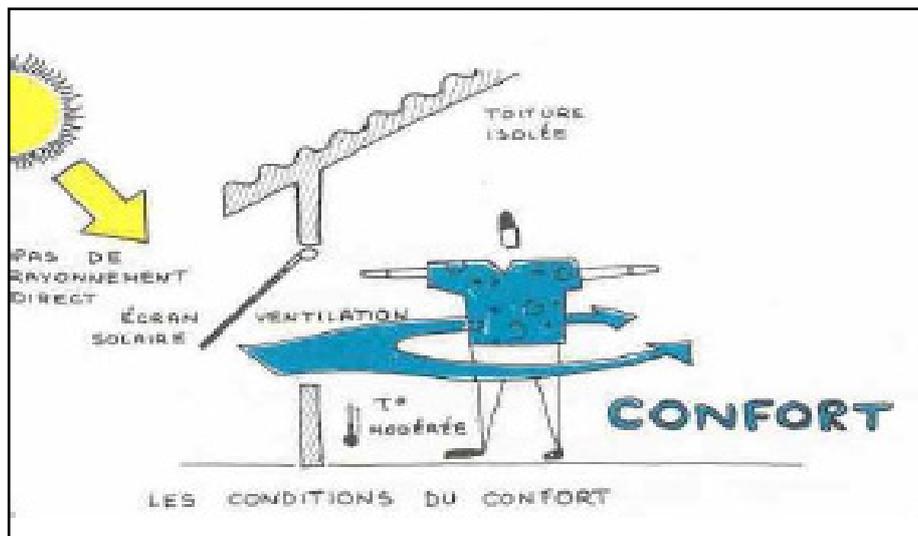
Figure 54 : L'inconfort hygrothermique



Source: étude sur la MDE dans l'habitat social, les bâtiments publics, les équipements publics et sportifs à Mayotte, IMAGEEN & ICE, 2006

L'objectif du contrôle du confort est de réduire la sensation de chaleur. Il s'agit donc de favoriser les transferts thermiques du corps vers l'ambiance extérieure en évitant les apports de la chaleur directe comme l'indique la figure 55.

Figure 55 : Confort hygrothermique



Source: étude sur la MDE dans l'habitat social, les bâtiments publics, les équipements publics et sportifs à Mayotte, IMAGEEN & ICE, 2006

Pour éviter l'apport de la chaleur directe, il faut adopter des vêtements légers et amples, empêcher la transmission de chaleur des parois chaudes (rayonnement) vers l'intérieur du local, arrêter le rayonnement solaire direct et diffus qui atteint les parois ou qui pénètre au travers des ouvertures et augmenter la vitesse et le « brassage » de l'air au voisinage des occupants pour favoriser les échanges entre la surface de la peau et l'ambiance extérieure.

1.2.2.2. Les solutions de confort pour les bâtiments mahorais

L'étude menée en 2006, portant sur le diagnostic énergétique des bâtiments à Mayotte, a identifié un certain nombre de préconisations sur l'amélioration du confort. Dans ce chapitre, nous allons donc nous baser largement sur les solutions identifiées dans cette étude, tout en apportant certaines nuances et améliorations. Il est également important de souligner l'absence d'une réglementation thermique à Mayotte. Ceci rend difficile la mise en œuvre des solutions. Toutefois, nous verrons les engagements politiques volontaires et concrets en la matière et qui sont en cours de mise en œuvre dans le territoire.

L'étude sur le diagnostic énergétique des bâtiments définit la notion de confort et d'inconfort comme étant : « la sollicitation plus ou moins forte de thermorégulation du corps ». Toujours selon les mêmes sources, le confort dépend à la fois de l'activité, de la vêtue et de l'environnement.

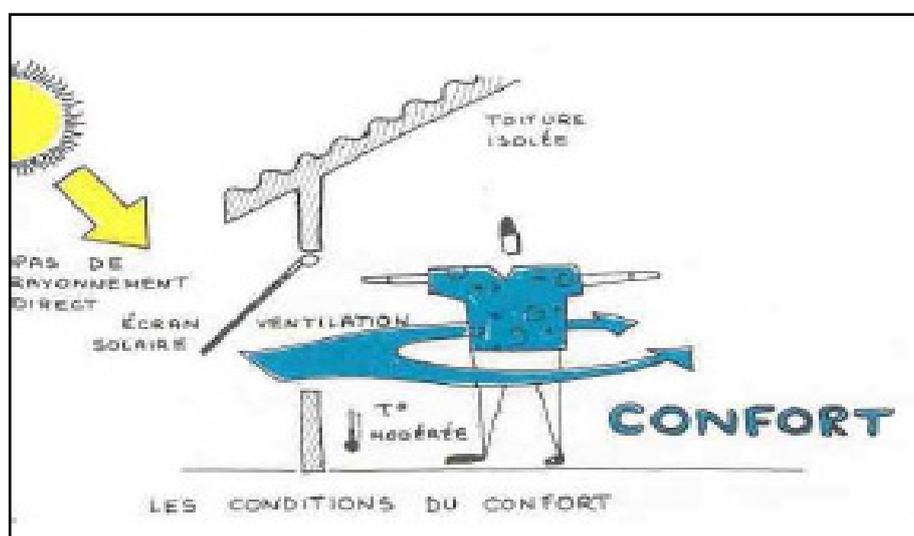
Figure 56 : L'inconfort hygrothermique



Source: étude sur la MDE dans l'habitat social, les bâtiments publics, les équipements publics et sportifs à Mayotte, IMAGEEN & ICE, 2006

L'objectif du contrôle du confort est de réduire la sensation de chaleur. Il s'agit donc de favoriser les transferts thermiques du corps vers l'ambiance extérieure en évitant les apports de la chaleur directe comme nous pouvons le voir ci-dessous.

Figure 57 : Confort hygrothermique



Source: étude sur la MDE dans l'habitat social, les bâtiments publics, les équipements publics et sportifs à Mayotte, IMAGEEN & ICE, 2006

Pour éviter l'apport de la chaleur directe, il faut adopter des vêtements légers et amples, empêcher la transmission de chaleur des parois chaudes (rayonnement) vers l'intérieur du local, arrêter le rayonnement solaire direct et diffus qui atteint les parois ou qui pénètre au travers des ouvertures et augmenter la vitesse et le

« brassage » de l'air au voisinage des occupants pour favoriser les échanges entre la surface de la peau et l'ambiance extérieure.

1.2.2.3. Les engagements des pouvoirs publics mahorais pour l'optimisation énergétique des bâtiments

Ainsi que nous venons de le voir, il existe plusieurs solutions adaptées pour la réduction des apports thermiques des bâtiments et de l'habitat à Mayotte. Ces solutions s'appliquent à la fois à l'enveloppe du bâti mais aussi à son implantation sur le site et à son environnement. Cependant, force est de constater l'absence réglementaire à ce niveau à Mayotte. En effet, en France métropolitaine et dans les DOM, il existe une réglementation thermique en la matière, mais qui ne s'applique pas à Mayotte. Donc, pour pallier l'absence de cet outil, les pouvoirs publics locaux ainsi que les différents acteurs du domaine de l'énergie ont décidé de s'engager dans une démarche volontaire et pragmatique ayant pour objectif d'initier la mise en œuvre de ces mesures. Cela se traduit par la signature d'une charte portant sur les économies d'énergie dans les bâtiments publics neufs et l'habitat social d'une part, et la création d'un label « *Mayotte-énergie* », d'autre part.

- Charte portant sur les économies d'énergie dans les bâtiments publics neufs et l'habitat social

Cette charte a été signée en janvier 2008 entre l'Etat, le Conseil Général, l'ADEME et EDM. Son objectif est d'initier d'une manière volontariste, la mise en œuvre des préoccupations énergétiques dans la construction des bâtiments publics et de l'habitat social. Plus concrètement, les signataires de cette charte s'engagent dans une démarche commune de prise en compte des exigences énergétiques lors des phases de programmation, conception et construction de leurs ouvrages. L'Etat s'engage donc à respecter des préconisations énergétiques lors de la réalisation des collèges, lycées et dans la définition du cahier des charges de l'habitat social dont elle a la responsabilité. Le Conseil Général et EDM s'engagent également à respecter ces mêmes prescriptions lors de la construction de leurs propres bâtiments.

Il s'agira en priorité de tenir compte des aspects suivants :

- l'implantation de l'équipement au regard des contraintes d'ensoleillement et de ventilation ;
- les abords du bâtiment pour réduire l'ensoleillement direct ;

- des solutions techniques globalement réductrices en consommation d'électricité aboutissant dans certains cas à un concept d'énergie positive,
- la réduction des apports énergétiques par la toiture et sur les protections solaires des baies et fenêtres tout en favorisant la ventilation naturelle afin de limiter le recours à la climatisation et la consommation d'énergie;
- choix de systèmes faiblement consommateurs d'énergie, en particulier concernant la climatisation lorsqu'elle s'avère nécessaire, la ventilation mécanique et l'éclairage (extinction des luminaires sur horloge) ;
- utilisation prioritaire des énergies renouvelables.

Pour accompagner cette volonté, il est prévu de développer un cahier des charges type définissant les méthodes et les prescriptions à prendre en compte. Les différents projets sont soumis alors à une commission consultative. L'adoption de cette charte montre l'implication politique des autorités mahoraises sur la question de l'énergie et du développement durable dans le bâtiment. L'intérêt pour cet engagement est à la fois de pouvoir réaliser des projets de démonstration mais aussi, pour les Pouvoirs Publics, de montrer l'exemple et la marche à suivre.

- **Création d'un label « Mayotte-Energie »**

En plus de la charte sur les économies d'énergie, le Conseil Général et ses partenaires ont décidé de mettre en place un label nommé « Mayénergie ». C'est un outil incitatif pour les maîtres d'ouvrage publics et privés ainsi que les maîtres d'œuvre afin de prendre en compte des paramètres d'économies d'énergie dans les projets de construction des bâtiments. L'idée est bien de pouvoir disposer d'un outil référentiel permettant d'encourager les investisseurs et les maîtres d'ouvrage dans la voie des économies d'énergie et du développement durable.

Photographie 34 : Les représentants institutionnels lors de la conférence de presse sur le colloque « énergie et bâtiment » de Mayotte



Cliché : Christel THURET (ADEME) - mai 2008

La photo ci-dessus montre l'implication des autorités locales sur la problématique de l'énergie à Mayotte. De gauche à droite : Dos-Reis Augusto (directeur d'EDM), Aboubacar Ibrahim (Vice-président du Conseil Général), Marie-Pierre Huareau (Vice-présidente du Conseil Régional de la Réunion et Présidente de l'ARER), Phillipe Beutin (Délégué régional de l'ADEME Réunion).

Ce label s'appuie donc sur les retours d'expériences de certains territoires comme la Réunion où il existe des outils similaires. C'est le cas du label ECODOM. L'idée est aussi de se rapprocher du modèle de label « Effinergie » appliqué à la France métropolitaine. Pour ce faire, un colloque « Energie et bâtiment » - le premier organisé dans le territoire pour ce domaine - a été organisé le 22 mai 2008 par le Conseil Général de Mayotte et ses partenaires afin de récolter les différentes réflexions sur la mise en place de ce label. Plusieurs acteurs locaux : élus territoriaux, architectes, maîtres d'ouvrages publics et privés, bureaux d'études, services techniques des communes, etc. ont été invités pour nourrir les débats ainsi que les ateliers thématiques prévus (photo n° 35). Les discussions de cette journée de l'énergie et du bâtiment devront se conclure par la définition des spécifications du label et des critères d'attribution. A l'issue de la phase de création de l'outil « Mayotte-énergie », le Conseil Général ainsi que ses partenaires ADEME et EDM

devront lancer des appels à projets pour initier des projets pilotes. Il est prévu d'accompagner les projets à hauteur de 50€ le m². Le financement du label et les surcoûts de la construction sont répartis comme suit :

- 1/3 : Conseil Général
- 1/3 : EDM
- 1/3 : ADEME

La mise en place du label énergie pour le bâtiment à Mayotte est une initiative importante qui va permettre de concrétiser les engagements politiques pour la réduction des consommations d'énergie.

Photographie 35 : Colloque sur les énergies dans le bâtiment au Conseil Général



Cliché : BAHEDJA IBRAHIM, mai 2008

- Un exemple de mise en œuvre : l'optimisation thermique du futur bâtiment de l'hôtel de ville de Mamoudzou

Dans le cadre de la construction de sa nouvelle mairie, la commune de Mamoudzou a souhaité porter un projet exemplaire de bâtiment prenant en compte des exigences thermiques et énergétiques. Le souhait du maire est de faire de ce nouveau bâtiment un site démonstratif à valeur d'image pour l'île de Mayotte. Aussi, le projet énergie du bâtiment de Mamoudzou se compose de deux volets. D'une part, il s'agit de prendre en compte des paramètres d'optimisation thermique du bâti et, d'autre part, d'utiliser des systèmes d'énergies renouvelables et notamment du solaire photovoltaïque.

Voici un extrait d'un entretien avec Nathalie DELORIO, directrice chargée de l'Aménagement dans la commune de Mamoudzou en février 2007 : « *Ce n'est pas la peine de mettre des énergies renouvelables si l'on n'est pas capable de faire des économies sur les ampoules, la ventilation, la climatisation, etc. Notre équipe de la maîtrise d'œuvre est déjà très sensibilisée à ce domaine. Nous avons pris en compte l'amélioration des protections solaires. Au niveau de la climatisation, nous garderons un niveau de température estimé suffisant pour de bonnes conditions de travail, c'est-à-dire 25°C. Les bureaux ainsi que les salles seront équipés de détecteurs de présence afin de couper les consommations inutiles d'électricité. Ce sont des travaux qui demandent des investissements supplémentaires mais qui se rentabilisent assez rapidement. Pour donner un ordre de grandeur, en payant 120 000 € de plus sur le projet global (7 millions d'euros), on a un temps de retour sur investissement de moins de 2 ans* ». Le Conseil Général ainsi que l'ADEME ont fortement contribué financièrement à la réalisation de ce projet, à hauteur de 25% chacun. Nous détaillerons le projet Photovoltaïque de la commune dans le chapitre suivant.

Photographie 36 : Bâtiment à haute performance énergétique : la nouvelle Mairie de Mamoudzou



Cliché : BAHEDJA IBRAHIM, mai 2008

Outre le projet de la commune de Mamoudzou, les élus de la commune de Tsingoni, à l'ouest de Mayotte, ont pris une délibération, en 2007, pour la prise en compte des aspects d'économies d'énergie et du développement des énergies renouvelables dans toutes les constructions communales futures.

1.2.2.4. Actions territoriales pour améliorer l'efficacité énergétique de l'éclairage : campagne de diffusion d'ampoules à économies d'énergie

A Mayotte, l'éclairage - domestique et public - constitue une source importante de gaspillage d'énergie. Les ménages mahorais utilisent encore et souvent les ampoules classiques à incandescence. Celles-ci étant bon marché mais très consommatrices d'électricité avec une courte durée de vie. De même, le parc d'éclairage public est vétuste, les ampoules sont majoritairement à vapeur de mercure, peu performantes en fin de vie et gourmandes en électricité. La consommation liée à l'éclairage est responsable de la forte croissance de la pointe du soir. Aussi, il est question de montrer, ici, les possibilités de réduction des consommations d'électricité via l'éclairage. Nous analyserons, par ailleurs, les actions territoriales et leurs principaux impacts socio-économiques et environnementaux.

Afin d'inciter les ménages mahorais à acquérir des LBC et remplacer leurs ampoules classiques, deux grandes campagnes territoriales ont été menées dans l'île, en 2006 et en 2007. L'objectif de ces opérations est donc de pouvoir diminuer la consommation de la pointe du soir liée à l'éclairage. Secondairement, il s'agit de faciliter l'acte d'achat de ces ampoules et inculquer à la population les bons gestes d'achat économes en énergie mais aussi pour la protection de l'environnement.

1.2.2.4.1. En 2006 : diffusion de 48 000 LBC à 1€

Nous avons déjà évoqué les risques liés au dépassement de la courbe des charges pendant la pointe du soir. Les pics de consommations entre 18 heures et 21 heures atteignent 29 MW (2005), alors que les capacités de production d'EDM ne sont que de 39 MW ne laissant que très peu de marge de manœuvre. C'est dans ce contexte de saturation des outils de production que l'action LBC a réellement pris de l'importance. L'opération a été définie comme une des actions prioritaires à lancer en partenariat avec l'ADEME, le Conseil Général de Mayotte et EDM. Ce dernier a été désigné comme étant le porteur du projet. L'objectif général de l'opération est de réduire les consommations liées à la pointe du soir. Il s'agit d'injecter dans le marché mahorais 48 000 LBC de 14 Watts en substitution des ampoules à incandescence de 60 Watts. L'enjeu est de taille dans la mesure où les particuliers consomment plus de 70% de l'électricité de l'île. Le nombre de LBC autorisé par foyer est de 12. Globalement, l'action devrait permettre de :

- économiser plus de 322 MWh d'électricité par an.
- éviter environ 84 tonnes d'hydrocarbures importées par an soit plus de 45 975 € de facture annuelle.
- limiter les impacts par la réduction des fréquences de ravitaillement de l'île en hydrocarbures et les émissions de gaz à effet de serre (242 tonnes de CO² par an) ;
- réduire la facture d'éclairage des usagers.

Photographie 37 : A gauche, chargement au port de Longoni, à droite présentation de la lampe Basse Consommation



Photographies : BAHEDJA IBRAHIM - juin 2006

Selon une étude préliminaire menée par EDM auprès de sa clientèle, il s'est avéré que les ampoules à culot à vis sont majoritairement utilisées par les ménages. La commande des LBC a donc porté sur 48 000 LBC, composées de 60% à vis et 40% à baïonnette.

Photographie 38 : Stickage d'emballage des LBC par le CEMEA



Photographie : BAHEDJA IBRAHIM - juin 2006

Le coût total de l'opération a été de 98 000 €. Les postes de dépenses se composent de l'achat des ampoules, le transport, les maquettes, les frais de

douane, le mailing, etc. Le Conseil Général a apporté un financement de 35 000 € sous forme de subventions. Pour la distribution des LBC, EDM a contractualisé avec les grands distributeurs locaux.

Figure 58 : Répartition des LBC dans les magasins de distribution

	Distributeurs	Quantités LBC fournies
1	SODIFRAM	4 800
2	Mr Bricolage	4 800
3	CANANGA	4 800
4	Electro-Distribution	4 800
5	FRACOMEX	4 800
6	NOSSI	4 800
7	BDM/SNIE	19 200
Total		48 000 lampes

Source : EDM - Conseil général Mayotte

Animations autour de l'opération

Dans l'objectif de pouvoir toucher profondément les cibles évoquées, plusieurs animations ont été mises en œuvre pour promouvoir les LBC. Une association locale de sensibilisation nommée CEMEA a assuré cette tâche. Les animations ont concerné les points de vente. Sur chaque lieu de vente, le CEMEA faisait de l'animation : explication des objectifs de l'opération, avantages de la LBC, économies d'énergie, etc. Par ailleurs, le travail de stickage des logos des partenaires sur les boîtes des LBC a été entièrement assuré par l'association.

Photographie 39 : animations point de vente des LBC



Photographie : BAHEDJA IBRAHIM - juin 2006

La photographie 39 montre une animatrice dans un point de vente des LBC. Elle présente un coupon de retrait qu'elle utilise pour sensibiliser les clients. A l'aide d'un présentoir composé de deux ampoules (LBC et classiques) et de compteurs électroniques, elle sensibilise les clients aux économies d'énergie des LBC. Les animateurs étaient également présents dans les médias. Lors d'une émission radio « M'PARANO » de RFO Mayotte, ces animateurs ont eu le rôle d'expliquer les tenants et aboutissants de l'action et de répondre aux différentes questions des auditeurs.

Résultats de l'opération

Globalement, le résultat de l'opération fut un succès. Le détail de ces résultats se trouve en annexe (bilan). Ici, nous allons simplement exposer les traits essentiels et les facteurs de réussite de l'opération. Du point de vue commercial, l'action a été réussie. Environ quinze jours après sa mise en route, plusieurs magasins ont été en rupture de stock. Peu avant la fin prévue de l'opération (30 juin 2006), toutes les LBC avaient été vendues. Du point de vue économique l'action a fait prendre conscience à une bonne partie de la population de l'utilité et de l'avantage de ces LBC. Selon les distributeurs, "les clients achètent systématiquement des LBC lorsqu'ils veulent une lampe". L'achat d'une LBC est devenu un réflexe. Par ailleurs, toujours selon les vendeurs, les clients s'intéressent aussi à d'autres articles tels que les douilles ou les interrupteurs.

Photographie 40 : A gauche, un particulier ayant reçu ses ampoules, à droite installation de l'ampoule

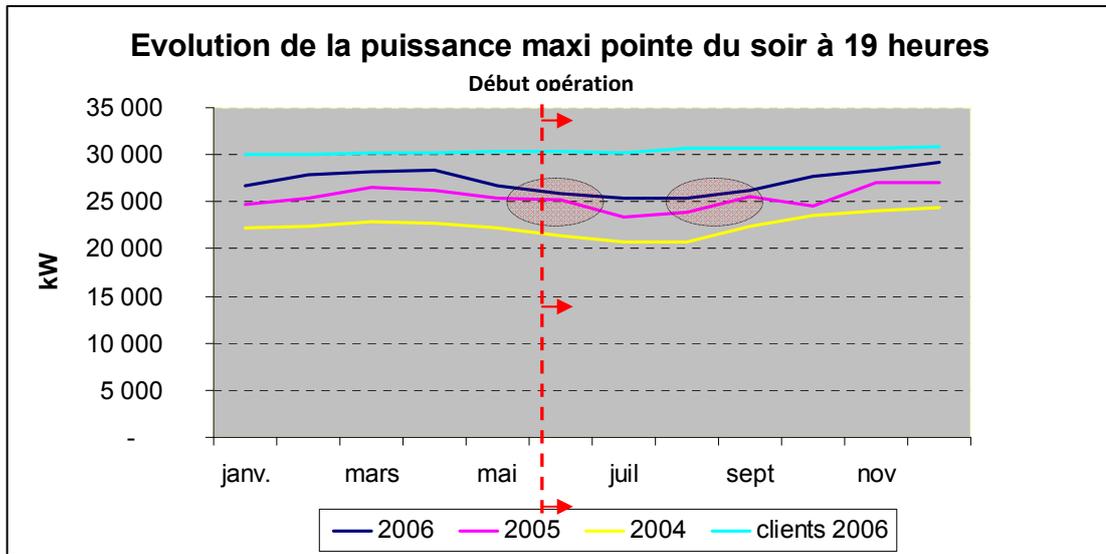


Photographies : BAHEDJA IBRAHIM - juin 2006

Cependant ce succès cache une certaine réalité. Selon le bilan effectué à partir des retours de coupon d'achat à EDM, seulement 13% de la clientèle a pu se procurer des LBC. De plus, une bonne partie de ceux qui ont pu acheter les ampoules habitent les zones urbaines. Les ruraux n'ont pas pu profiter de l'offre. Ceci s'explique par la localisation des magasins en ville plutôt que dans les campagnes.

Du point de vue énergétique et environnemental, la diffusion des 48 000 LBC a eu certainement une incidence sur la courbe des charges et en l'occurrence sur la pointe du soir. Cependant, ceci est difficilement quantifiable. En effet, il est difficile de mettre en corrélation l'action LBC et la baisse de la consommation durant la pointe de 2006. Nous pouvons constater que la baisse de la puissance s'est amorcée depuis mi-avril et non depuis le début de l'action en juin 2006. De plus, ces consommations de pointe, d'une façon générale, tendent à baisser durant l'hiver austral. C'est un phénomène qu'on constate sur plusieurs années. Néanmoins, nous pouvons quand même constater que l'augmentation de la consommation de pointe entre 2004-2005 est supérieure à celle de l'année suivante c'est-à-dire en 2005-2006. Aussi, en juin 2006, le pic du soir a été de 25 890 kW, soit presque la même consommation qu'une année auparavant (Juin 2005 : 25 200 kW). Le nombre de clients EDM, quant à lui, a progressé très légèrement durant cette période.

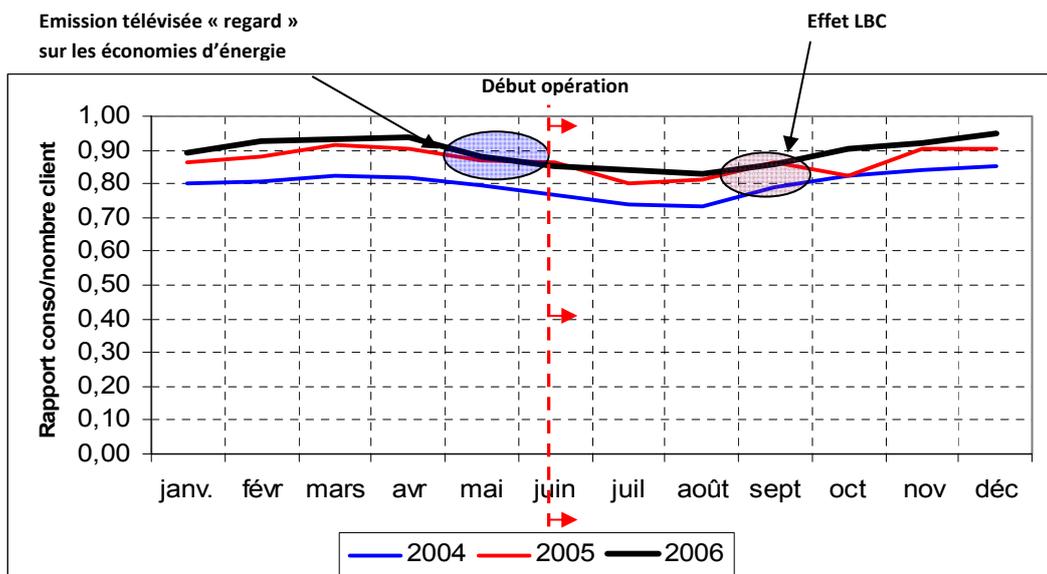
Figure 59 : Evolution de la consommation de pointe en 2006



Source : EDM

Si l'on fait le rapport entre le nombre de clients et la consommation mensuelle, l'effet de la campagne LBC est plus visible.

Figure 60 : Ratio consommation et nombre de clients 2004-2006



Source : EDM

Par conséquent, l'incidence de l'action LBC sur la courbe des charges est bien présente mais demeure très minime. On peut supposer qu'une partie de ces LBC n'a

pas été utilisée de suite après l'achat. Les hypothèses d'un stock pour une future construction sont possibles. En effet, cette action de LBC à 1 € est une première à Mayotte. Pour ce genre d'opération, il est normal que la population ait tout de suite eu le réflexe d'acquérir les LBC, même si le besoin de les utiliser n'est pas imminent. On peut également, supposer que les LBC ont été exfiltrés du territoire mahorais (vers la métropole et les îles voisines).

1.2.2.4.2. En 2007 : Opération diffusion de 100 000 LBC à 1€

L'opération de 2006 a eu un grand succès. Cependant, compte tenu du fait que seulement 13% des clients d'EDM ont pu en profiter, il est apparu opportun de reconduire l'action en 2007. Il a aussi été question de revoir un certain nombre de points techniques liés à l'opération précédente.

En effet, l'action de 2006 a montré des faiblesses. D'une part, le nombre d'ampoules autorisées à l'achat, soit 12 ampoules par foyer a eu pour conséquence le stockage. Au lieu de les utiliser, les usagers ont dû stocker les ampoules achetées pour attendre la fin de vie des ampoules à incandescence utilisées, ou encore pour un besoin futur. Nous supposons aussi que le nombre de ampoules autorisé a permis à d'autres usagers de les acquérir pour les revendre plus tard. D'autre part, certains commerçants ont profité de cette campagne pour écouler leurs stocks d'ampoules, de mauvaise qualité, à un prix de 1 € aux acheteurs mal informés. Aussi, nous avons constaté que 60% des bénéficiaires se trouvent dans la zone géographique de Mamoudzou, c'est-à-dire à côté des lieux de distribution des ampoules. Pour l'ensemble de ces raisons, il a donc été décidé de reconduire l'opération en 2007, tout en prenant en compte ces contraintes. Par rapport à la première version, les améliorations en 2007 ont donc porté sur :

- le nombre d'ampoules : il a été doublé à 100 000 LBC;
- la répartition des points de distribution : il a été question de multiplier les points de vente des ampoules et de les répartir dans les 4 coins de l'île afin de pouvoir en faire profiter une bonne partie de la population ;
- le nombre d'ampoules autorisé a été réduit à 6 au lieu de 12 pour l'année précédente ;
- les emballages sont adaptés au contexte de Mayotte avec les logos des partenaires et une calligraphie arabe pour ainsi mieux identifier les boîtes ;
- une communication plus orientée vers la qualité des ampoules.

Les impacts économiques et environnementaux

Selon nos estimations, 100 000 LBC de 14 W en remplacement de 100 000 ampoules à incandescence de 60 W permettent :

- 671 MWh d'électricité évités / an (pointe du soir)
- 174,6 tonnes hydrocarbures évités / an
- 5 037 tonnes de CO2 évités / an (gaz à effet de serre)
- limiter les fréquences de ravitaillement de l'île en hydrocarbures

Figure 61 : Plan de financement de l'opération 2007

EDM	132 567,20 €
CDM	76 636,70 €
ADEME	24 318,00 €

« La vente des lampes a démarré le 1^{er} septembre 2007. 42 points de vente ont été sélectionnés pour la distribution, représentant 9 enseignes, situés aux 4 coins de l'île. Un courrier précisant le déroulement de l'opération a été expédié à l'ensemble des 31 000 clients EDM à partir de mi-août. Ce courrier comprenait 1 bon de retrait détachable permettant d'acheter 6 ampoules par foyer, avec possibilité d'en acheter 6 autres, en venant chercher un duplicata chez EDM. Ce nombre a été porté à 30 ampoules pour chacun des 260 contrats professionnels / entreprises avec la possibilité d'en récupérer le nombre souhaité lorsque la demande était argumentée. Des animations ont été organisées les samedis par des conseillers clientèle EDM dans les principales enseignes de la grande distribution. Des grands panneaux permettant la visualisation de la différence de consommation entre une lampe à incandescence de 70W et une LBC de 14W ont été installés en tête de gondole dans les 10 principaux lieux de vente. Au cours des mois d'octobre et novembre, pour satisfaire les clients n'ayant pas reçu leur courrier à temps et éviter les déplacements à EDM pour récupérer un duplicata, des bons de retrait vierges ont été mis à disposition dans les magasins, à proximité des ampoules avec la possibilité d'en acheter 18 au maximum par foyer. Ces bons permettent de

réaliser des statistiques de vente et d'identifier les communes où elles vont être installées »³².

- Médiatisation de l'opération

Les deux opérations de 2006 et de 2007 ont été accompagnées d'une campagne de communication. Elle a eu pour cible le grand public et les professionnels. L'objectif de cette campagne de sensibilisation est de présenter les avantages financiers de la LBC ainsi que les gains énergétiques et environnementaux. Il s'agit de rappeler les intérêts de l'utilisation de ce type d'ampoules plus économiques sur le long terme et faire évoluer le comportement des consommateurs, au travers d'actes d'achat plus écologiques. Pour atteindre le maximum d'individus, la campagne de communication a utilisé plusieurs supports adaptés selon les cibles :

- Pour le grand public : Radio, Télé, encarts publicitaires (affiches 4x3), mailing d'information (voir annexes);
 - Professionnels : insertion presse écrite ;
- Administrations : chaque client d'EDM a été destinataire d'un dépliant explicatif ;

1.2.3. Gestion des pics de la consommation par le transfert de la demande

Le transfert de la demande consiste à décaler les grosses consommations vers des plages horaires où les consommations sont généralement faibles. Deux actions sont possibles. D'une part, il faut mettre en place des incitations tarifaires. D'autre part, il est possible d'établir des conventions d'effacement.

1.2.3.1. Incitations tarifaires

Dans le but de réduire les consommations d'énergie et d'inciter les clients à décaler les consommations en dehors des périodes de pointe, EDM a mené une étude pour mettre en place des incitations tarifaires. Après approbation du Ministère de

³² Extrait du bilan de l'action LEE de 2007 par EDM

l'Industrie, le système d'heures creuses/heures pleines a été instauré à Mayotte. En effet, depuis le 1^{er} janvier 2007, les clients dont la puissance dépasse les 3KVA sont soumis à cette mesure. Le tableau suivant présente les tarifs.

Figure 62 : tarifs heures pleines/heures creuses d'EDM

Puissance souscrite	périodes	Tarification en cts d'€
De 6 à 36 KVA	Heures pleines	8,32
	Heures creuses (0h-6h)	5,08
42 à 120 KVA	Heures pleines	9,40
	Heures creuses (0h-6h)	5,33
Eclairage public	Heures pleines	9,40
	Heures creuses (0h-6h)	5,37

Source : EDM

1.2.3.2. Conventions d'effacement

Afin de diminuer l'appel de puissance à la pointe du matin (10h-12h) et du soir (18h30-21h30), pour éviter les risques de délestages de l'ensemble de la clientèle, EDM établit des conventions d'effacement. Il s'agit d'un engagement des gros consommateurs d'électricité à s'effacer lors des pointes de consommations. Par exemple, lors des périodes de fortes consommations comme le 31 décembre, ces « grands comptes » s'engagent à se déconnecter du réseau EDM. Ils sont donc contraints d'utiliser d'autres moyens d'alimentation électrique tels que les groupes électrogènes autonomes. Cette mesure a été proposée et validée par la CRE (Commission de Régulation de l'Energie). Il a été mis en place une base forfaitaire de 5cts/kWh effacé.

1.2.4. Equilibrer la courbe des charges

En matière d'économie d'électricité, le troisième axe consiste à lisser la courbe des charges. L'objectif est de permettre une meilleure gestion et un meilleur

dimensionnement des outils de production en fonction de la demande. En effet, plus l'écart entre les pics et les creux de consommations est grand, plus il devient difficile pour le producteur de gérer les outils de production. Par conséquent, le producteur doit s'adapter aux fluctuations de la demande. L'alternance de la mobilisation de moteurs peut engendrer des pertes d'énergie relativement importantes. Aussi, il est nécessaire pour le gestionnaire d'avoir une consommation constante et peu évolutive.

L'équilibrage de la courbe des charges se rapproche des actions de la réduction des pointes de consommation pré-analysées et, en particulier, des transferts de la demande. D'autres actions sont possibles, par exemple l'asservissement des chauffe-eau électriques pour fonctionner uniquement pendant les heures creuses ou bien pendant la saison où il fait plus frais. Egalement, l'installation d'optimiseurs permet de réduire les consommations et la puissance des équipements et de contribuer à l'équilibre de la courbe des charges.

En résumé, nous avons vu trois modes opératoires permettant de faire baisser les pics des consommations d'électricité avec, d'abord, des solutions pour diminuer les besoins de la climatisation dus à l'apport en chaleur des bâtiments et de l'habitat. Il s'agit d'adopter des solutions de confort liées à l'enveloppe du bâti, à l'isolation des toitures et parois des habitations contre la chaleur externe, tout en privilégiant la circulation naturelle de l'air. Ensuite, nous avons vu également que l'éclairage constitue un important gisement en matière d'économie d'électricité, ceci tant chez les particuliers que pour l'éclairage public. Les solutions sont plus particulièrement ciblées sur le remplacement des ampoules classiques par d'autres de nouvelle génération, moins gourmandes en électricité et ayant une plus grande efficacité lumineuse. Enfin, pour baisser les pics de consommation, il est également possible de transférer la demande sur d'autres plages horaires, plus souples. Cela peut se réaliser grâce à des incitations tarifaires, en heures creuses par exemple ou par des contrats d'effacement pour les clients gros consommateurs.

Chapitre 2. Des potentiels énergétiques renouvelables pour le territoire insulaire mahorais

Pour produire de l'électricité, Mayotte utilise principalement des hydrocarbures qu'elle importe. Cette importation de produits pétroliers croît avec

l'augmentation des besoins énergétiques locaux. Aussi, en 2007, environ la moitié des hydrocarbures importés a été destinée à l'utilisation d'EDM pour la production d'électricité. Par ailleurs, actuellement plusieurs centrales thermiques permettent de produire et de fournir localement cette électricité. De plus, Mayotte connaît une forte croissance des consommations. En 2007, celle-ci a été supérieure à 15% : soit la plus forte de l'ensemble des territoires français y compris les DOM-TOM. Par conséquent, les outils de production actuels arrivent à peine à satisfaire les besoins locaux et, avec ce rythme de croissance, il faudra prévoir d'autres centrales de production à base de fioul, d'une capacité de 40 MW à peu près tous les cinq à six ans. L'enjeu est donc de taille. L'île pourra-t-elle supporter, à long terme, les investissements liés à la construction de nouvelles centrales, mais aussi faire face à l'achat des carburants - en hausse constante - pour faire fonctionner ces outils ? Est-il raisonnable aujourd'hui de continuer à importer des matières premières fossiles qui coûtent de plus en plus chers et vouées à tarir à moyen terme ? D'autant plus qu'on se trouve ici dans un territoire insulaire ayant des particularités physiques, écologiques et environnementales exceptionnellement riches. A ce jour, cette particularité demeure menacée par les risques de pollution marine dus à la fréquence des ravitaillements de l'île en hydrocarbures et à son évolution, alors que l'avenir économique de l'île de Mayotte s'oriente de plus vers l'exploitation halieutique et touristique de son lagon, l'un des plus vastes du monde. A ce sujet, l'appellation originelle de « l'île aux parfums » s'est métamorphosée progressivement en « île au lagon ».

D'après cette analyse, ce mode d'évolution - caractérisé d'un côté par un développement économique orienté vers la valorisation et l'exploitation des ressources du lagon et, de l'autre côté, par une croissance des importations des produits pétroliers menaçant directement l'avenir économique de l'île - est contradictoire. En effet, il va à l'encontre du développement durable de l'île.

Dans le chapitre précédent, nous avons donc étudié les potentiels existant en matière d'économies d'électricité à Mayotte. L'objectif étant de voir les possibilités de réduction des consommations des Mahorais afin de réduire l'importation des hydrocarbures. Cependant, la diminution des consommations d'électricité ne permet pas, à elle seule, de répondre à la problématique d'indépendance énergétique de l'île et des conséquences sur son environnement insulaire, loin de là. En effet, il faudra diversifier aussi les sources de production d'électricité et concilier celles-ci avec le développement socio-économique et environnemental de ce territoire. Autrement dit, cette recherche se penche aussi sur la question du potentiel

d'énergies renouvelables disponibles et exploitables in situ. Nous insisterons ainsi davantage sur le potentiel solaire et éolien, très fortement représentatifs des potentiels prometteurs pour l'avenir énergétique de l'île. Les autres énergies renouvelables (géothermie, biogaz, pico-hydraulique, etc.) seront traitées brièvement, selon l'avancement de nos projets et l'état des connaissances actuelles des gisements. Aussi, il est important de préciser que les résultats des recherches menées sur le territoire entrent dans un cadre professionnel. Ces projets ont reçu les financements du Conseil Général de Mayotte et sont cofinancés parfois par l'ADEME et EDM.

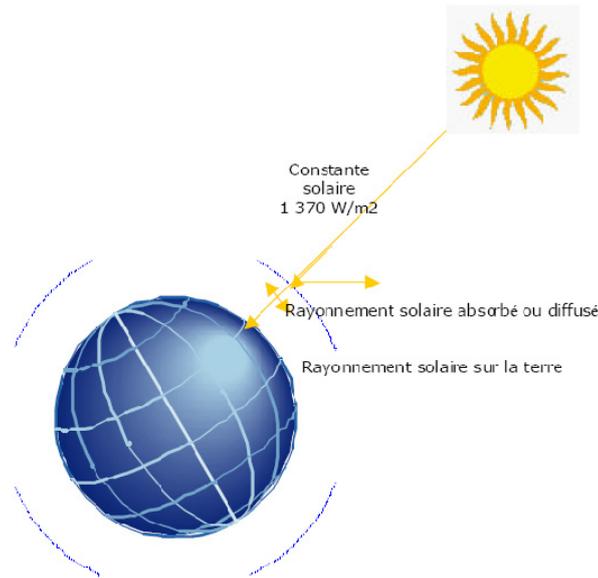
2.1. L'énergie solaire à Mayotte : potentiels et développement

2.1.1. Définitions et situation de l'énergie solaire dans le monde

2.1.1.1. Qu'est-ce que l'énergie solaire ?

Comme son nom l'indique, l'énergie solaire est issue du rayonnement du soleil. Vieux de plus de 5 millions d'années, le soleil est une étoile située à 150 Km de la terre. L'énergie qu'il dégage provient des réactions de fusion nucléaire en chaîne. Celles-ci engendrent un rayonnement d'une puissance estimée à 66 millions de watts par m². Ce rayonnement énergétique se disperse en s'éloignant de sa source et arrive aux limites de l'atmosphère terrestre sous la forme d'ondes électromagnétiques d'une puissance avoisinant les 1 370 Watts au m² en moyenne : c'est ce que l'on appelle constante solaire I_{cs} (figure 63).

Figure 63 : Propagation du rayonnement solaire dans l'atmosphère

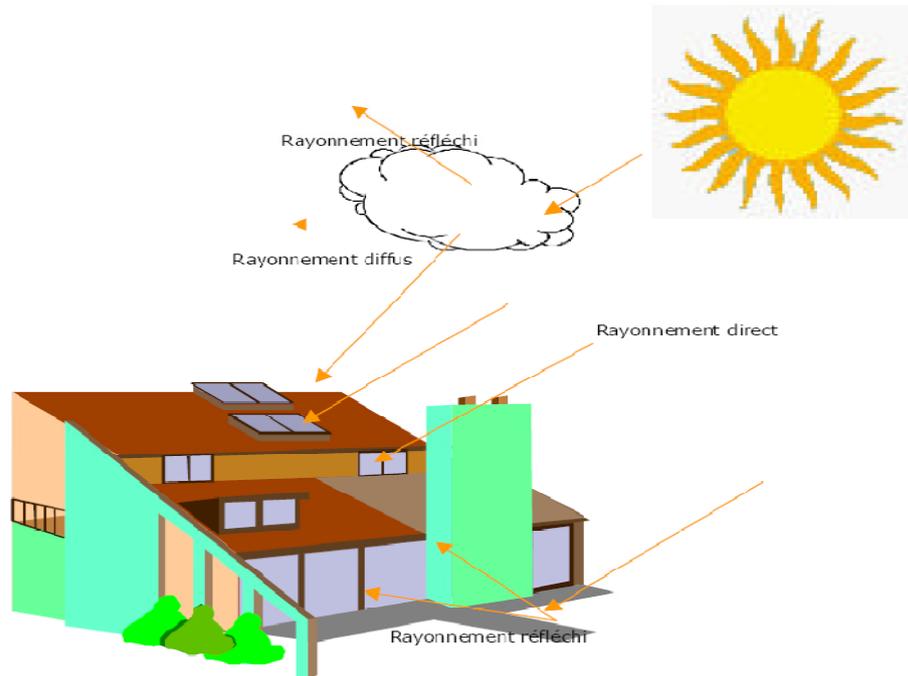


Pour atteindre chaque point de la surface éclairable du globe terrestre, les rayons solaires traversent l'atmosphère qui dissipe une partie de l'énergie provenant du soleil par :

- diffusion moléculaire (en particulier pour les radiations U.V) ;
- réflexion diffuse sur les aérosols atmosphériques (gouttelettes d'eau, poussières) ;
- absorption sélective par les gaz de l'atmosphère.

L'atténuation du rayonnement solaire correspondante dépend de l'épaisseur de l'atmosphère traversée, celle-ci dépendant à son tour de la latitude du lieu considéré et du temps. Compte tenu de la réflexion et de l'absorption d'une partie du rayonnement solaire, la puissance énergétique parvenant au sol n'est plus alors que de 1 000 watts par m^2 en moyenne pour un fort ensoleillement. Cette valeur (étalon) correspond à la référence des caractéristiques techniques pour la plupart des constructeurs d'équipements solaires.

Figure 64 : Le rayonnement solaire à la surface de la terre



A la surface de la terre, le rayonnement solaire global correspond à l'absorption énergétique d'une surface plane pendant une période donnée. Elle s'exprime plus généralement en $\text{Wh/m}^2/\text{jour}$. C'est en fait la quantité d'énergie que reçoit en une journée une surface plane horizontale de 1 m^2 . Une surface exposée reçoit du rayonnement direct et diffus, mais elle reçoit en plus une partie du rayonnement global réfléchi par les objets environnants, en particulier par le sol, dont le coefficient de réflexion est appelé « albedo » (figure 64).

Ci-dessous, nous avons illustré deux cartes. La première met en évidence les différents taux d'ensoleillement annuel selon les régions du globe. Il apparaît donc que le rapport d'ensoleillement moyen annuel varie du simple au triple selon les lieux géographiques. La deuxième carte montre les différents taux d'ensoleillement au sein du territoire français. Ce taux se situe entre 3 et 5 $\text{kWh/m}^2/\text{an}$ selon les régions du Nord et du Sud.

Figure 65 : Le potentiel solaire dans le monde

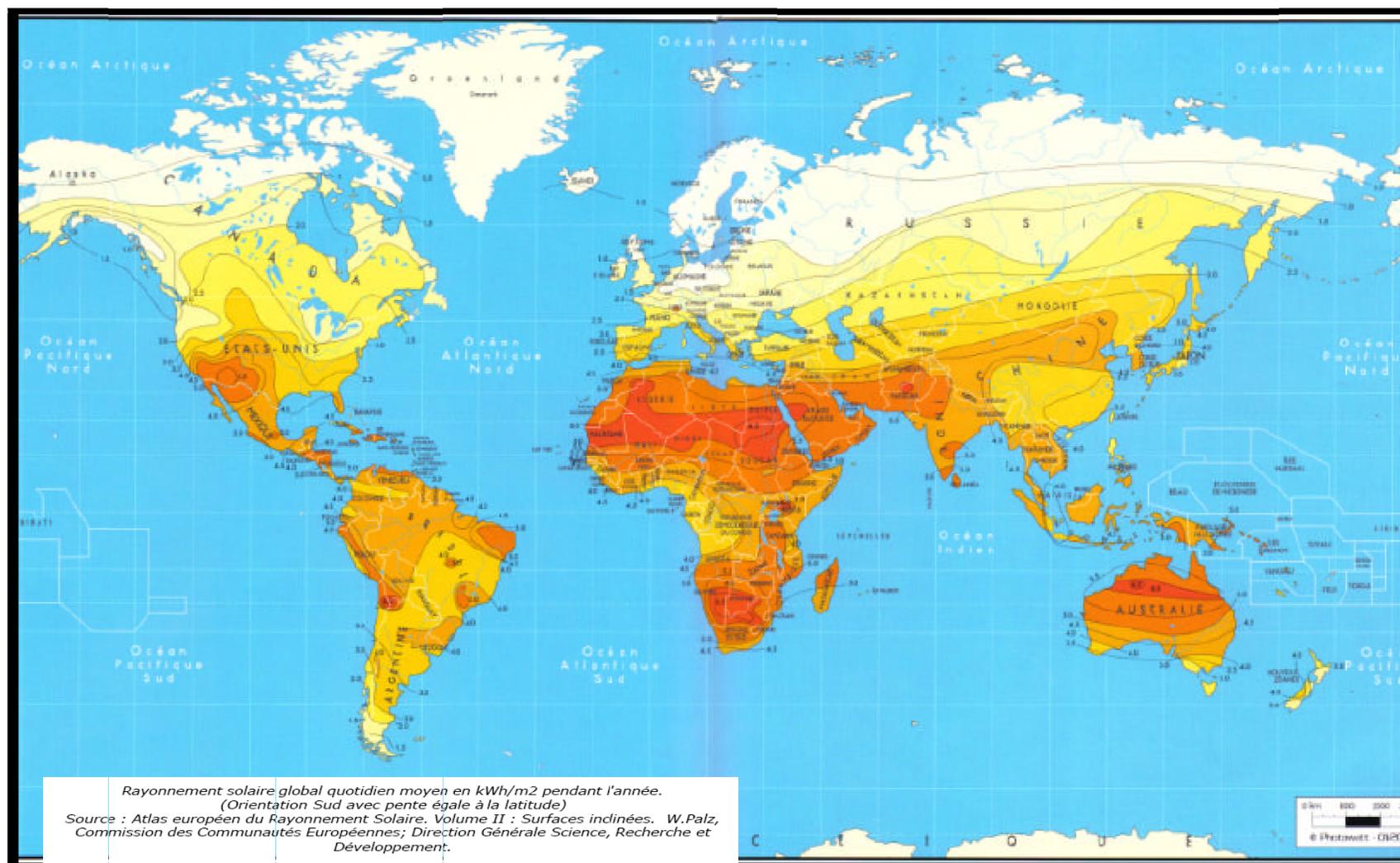
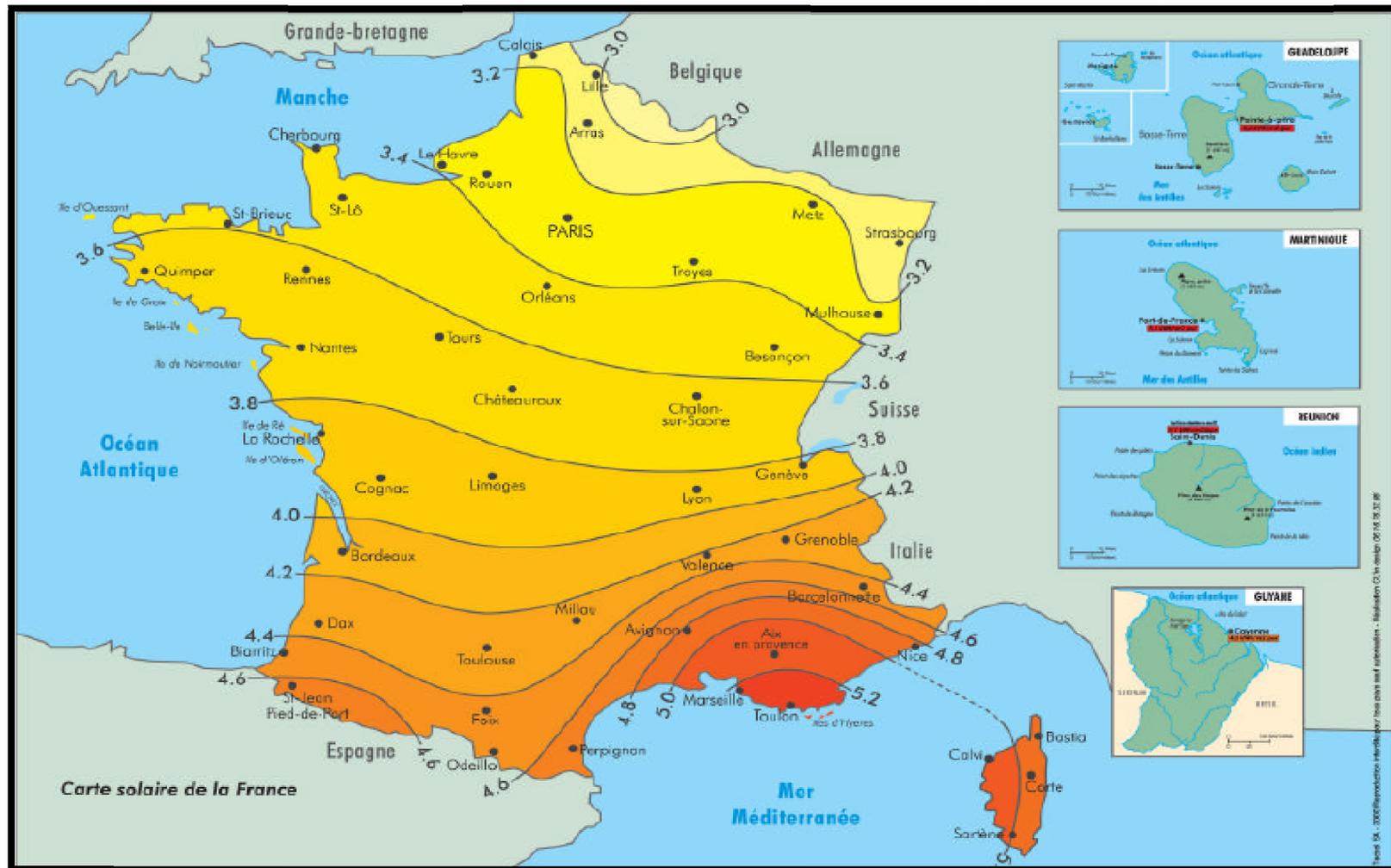


Figure 66 : Le potentiel solaire en France et dans les DOM



Par conséquent, le soleil est une source d'énergie dite renouvelable car il existera toujours à l'échelle du temps humain. L'utilisation de l'énergie solaire (pour se chauffer ou pour produire l'électricité n'entraîne pas de rejets dans l'atmosphère et ne participe donc pas à l'effet de serre. Ainsi, elle représente une réelle alternative aux énergies fossiles (pétrole, charbon et gaz) qui, non seulement sont épuisables, mais également polluants.

2.1.1.2. L'énergie solaire thermique et photovoltaïque

Sur la planète, il existe plusieurs formes d'application de l'énergie solaire. Celles-ci varient en fonction des besoins énergétiques et des conditions socio-économiques des populations. Aussi, l'énergie solaire peut s'utiliser pour le séchage, pour produire de la chaleur, du froid solaire ou bien de l'électricité. Compte tenu des avancées technologiques actuelles, la production de la chaleur et de l'énergie électrique, sont les deux principales applications de l'énergie solaire dans le monde.

- Le solaire thermique

La chaleur issue du rayonnement direct du soleil connaît de multiples usages dans le monde. La production d'eau chaude sanitaire fait partie de ces applications. En effet, grâce à des capteurs thermiques, la chaleur solaire permet de chauffer l'eau ambiante. Cette eau est stockée dans un réservoir (ou une cuve). Il existe plusieurs types de chauffe-eau solaires, selon les usages qu'ils soient individuels ou collectifs. Les capacités de stockage d'eau varient aussi selon les besoins.

Le besoin en eau chaude varie en fonction des lieux géographiques et des cultures des populations. Ce sont surtout dans les régions où la température est faible que le besoin en eau chaude est important. A Mayotte, les besoins sont moindres. Cela s'explique par plusieurs raisons :

⇒ les Mahorais n'ont pas l'habitude d'utiliser de l'eau chaude d'une manière continue.

⇒ la température de l'eau est généralement élevée. En effet, les variations des températures de l'air ambiant et de celles de l'eau sont faibles (figure n° 14).

- Le solaire photovoltaïque au service du progrès économique et social dans le monde

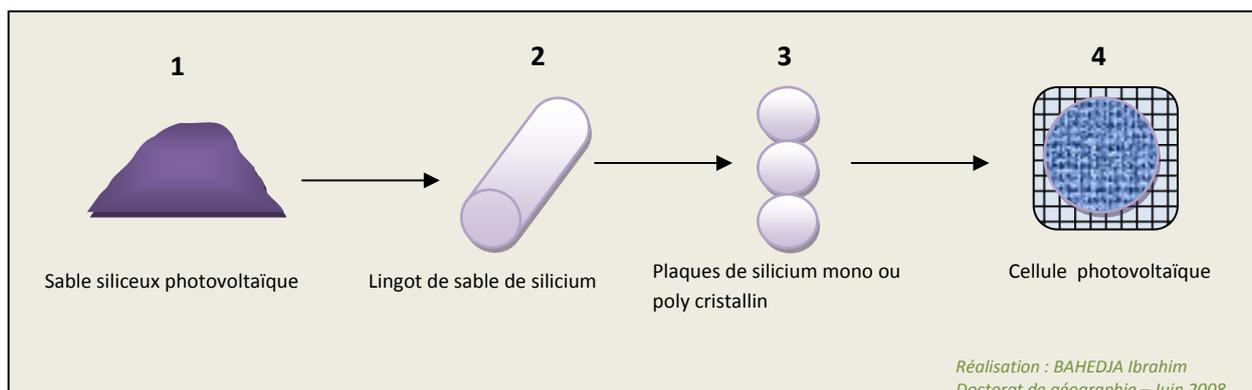
L'énergie solaire photovoltaïque résulte de la conversion de la lumière du soleil en électricité. Cette transformation, appelée « effet photovoltaïque », a été découverte par Edmond BECQUEREL depuis les années 1839.

Photographie 41 : Fabrication de plaquettes de silicium

La production d'électricité à partir de la lumière solaire se fait à partir d'une photopile (appelée également cellule photovoltaïque). Pour sa fabrication (Cf. schéma ci-dessous), le matériau de base est le silicium (1), un semi-conducteur qui a la particularité de convertir directement le rayonnement solaire en électricité. Le silicium est très présent dans la nature. On le retrouve notamment dans le sable et le quartz. Après traitement chimique et thermique du sable siliceux, on obtient un lingot de silicium cristallisé (2) qui est ensuite découpé en très fines tranches de quelques dixièmes de millimètres (3). Celles-ci subissent un traitement de surface antireflet et sont conditionnées dans des matériaux transparents munis d'une grille métallique. On obtient alors une cellule photovoltaïque (4).

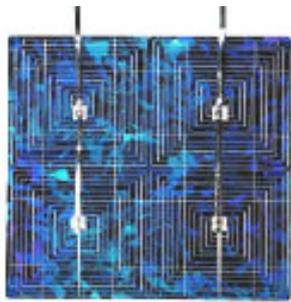


Figure 67 : Etapes de fabrication d'une photopile

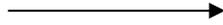


Afin d'augmenter la puissance, plusieurs cellules sont ensuite assemblées en série sur un support. On obtient alors un panneau photovoltaïque.

Un panneau photovoltaïque



Une cellule photovoltaïque



Photographie 42 : Entreprise EMIX - La Souterraine (Creuse) - producteur du silicium destiné à la fabrication de panneaux solaires.



Source : ADEME - 2007

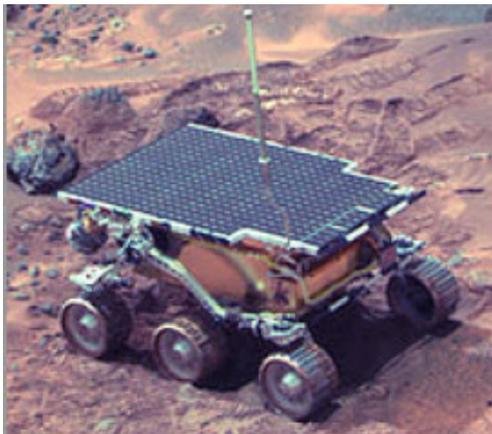
Grâce à un mécanisme physique, les rayons du soleil sont transformés en électricité par la photopile. Les rendements des cellules photovoltaïques varient en fonction des types de silicium utilisé. Il en existe de plusieurs types. Le silicium poly cristallin est le plus utilisé et possède un meilleur rendement qui est de l'ordre de 12%. Les siliciums amorphes ont un moindre rendement.

Il faudra attendre véritablement un siècle, après sa découverte en 1839, pour que la technologie photovoltaïque soit réellement étudiée et exploitée. D'abord outil au service des scientifiques aéronautiques, elle est devenue ensuite élément au service de l'électrification rurale, pour devenir actuellement un réel outil industriel de production d'électricité offrant une alternative aux énergies conventionnelles.

Les applications spatiales du solaire photovoltaïque

En effet, les premières photopiles ont été utilisées dans le domaine spatial pour alimenter en énergie les navettes spatiales et les satellites artificiels de télécommunications, de recherche et de surveillance. Site isolé par excellence, l'espace incarne les milieux dépourvus de ressources énergétiques fossiles et l'impossibilité d'en transporter. Aussi, l'énergie solaire apparaît comme la ressource idéale pour l'espace.

Photographie 43 : Le photovoltaïque dans l'espace



Source : NASA - ADEME

Les deux photos ci-dessus montrent les applications du photovoltaïque dans l'espace : photo A : Séjourner, photo B: Mariner

Les premières applications terrestres

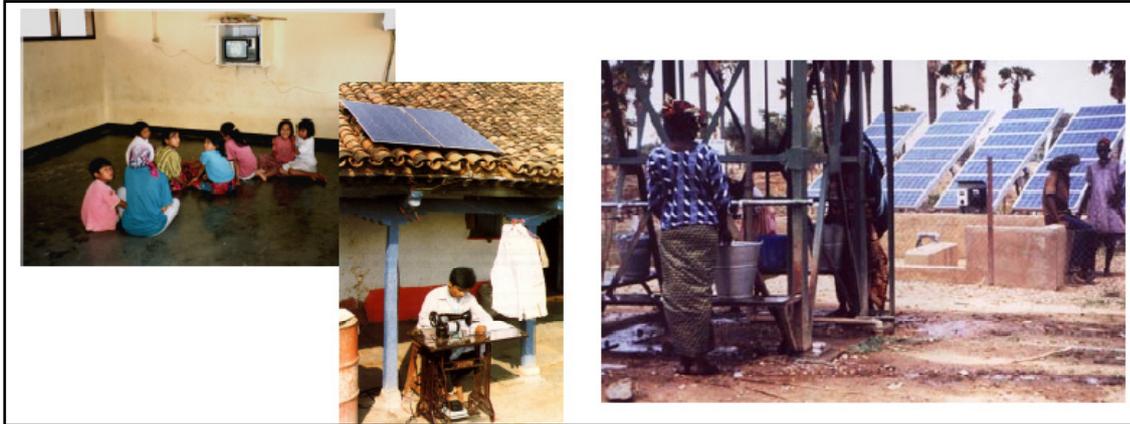
Les premières applications du photovoltaïque sur terre ont concerné essentiellement les sites où le réseau ne pouvait accéder : les balises maritimes, les relais hertziens, les refuges de montagnes. Cela a concerné aussi les territoires éloignés comme les pôles (Nord et Sud) ou bien quelques îles, en tant que territoires éloignés.

Le solaire photovoltaïque : au service des pays en voie de développement

Dans les régions rurales des pays en développement (en Afrique, Asie, Amérique latine...), l'énergie solaire photovoltaïque est un vrai outil d'électrification. C'est aussi un facteur de développement économique et humain. Il permet de faire des pompes à eau des nappes phréatiques (eau potable et pour l'irrigation) dans les milieux pauvres et arides. Il permet de créer des centres de

santé (réfrigération des vaccins...), de développer des centres d'éducation à distance par de télécommunications.

Photographie 44 : Applications locales de l'énergie solaire photovoltaïque



Source : ADEME

C'est aussi un vecteur de communication et d'informations (radio, téléphone, internet...) pour les territoires pauvres et sans électricité. Dans ces régions défavorisées, l'énergie issue du solaire photovoltaïque permet également de créer ou de maintenir quelques activités agricoles et artisanales en particulier et, ainsi, de limiter l'exode rural vers les régions urbaines.

Photographie 45 : Pompage solaire d'eau dans une région agricole d'Afrique



Source : ADEME

Les dernières applications du solaire photovoltaïque dans le monde

Le développement du solaire photovoltaïque a pris de l'ampleur avec les phénomènes récents du réchauffement climatique et de la crise énergétique pétrolière. Il est devenu un réel outil industriel d'exploitation, de développement

socio-économique et énergétique d'un territoire. En effet, la prise de conscience planétaire sur le réchauffement et les dérèglements climatiques a remis en cause nos modes de développement basés sur l'utilisation des énergies fossiles. Par ce biais, les énergies renouvelables et, en particulier l'énergie solaire photovoltaïque, apparaissent comme des réelles alternatives aux hydrocarbures avec des injections sur le réseau électrique national. Les dernières applications du solaire photovoltaïque vont de simples installations sur toitures aux installations au sol, en passant par l'intégration architecturale au bâti. D'autres technologies récentes sont en application, en Espagne notamment, il s'agit de la concentration de l'énergie solaire par des miroirs mobiles : c'est le solaire thermodynamique.

Photographie 46 : Ferme solaire photovoltaïque en Allemagne



Source : ADEME -2007

Dans le monde, la plus grande centrale photovoltaïque est en cours de construction³³. Elle se trouve en Allemagne, à Brandis, près de Leipzig. Elle est d'une puissance de 40 MW. Elle se construit sur une surface d'environ 400 000 m² (sur une ancienne base aérienne militaire) avec plus 555 000 modules. La production annuelle est estimée à 40 millions de KWh correspondant aux besoins annuels de plus 10 000 foyers européens. Cette installation permettra d'éviter d'émettre plus de 25 000 tonnes de CO₂ dans l'atmosphère. A ce jour, la plus grande installation photovoltaïque opérationnelle au monde, a une capacité de production de 12 MW (au Danemark). En Afrique, la plus grande centrale photovoltaïque a été inaugurée le 7 juin 2007 à Kigali (RWANDA). D'une puissance

³³ Le permis de construire a été délivré le 9 février 2007.

de 250 KW, elle est installée sur une surface de 3 000 m². La production d'électricité annuelle est estimée à 235 000 kWh.

Le Japon est le premier pays producteur de panneaux solaires photovoltaïques avec plus de 51% de parts du marché mondial. Cependant, il n'est que le 2^{ème} pays utilisateur de cette énergie derrière le Danemark.

Photographie 47 : Un village photovoltaïque au Japon



Source : ADEME - 2007

En effet, selon l'AIE (Agence Internationale de l'Energie) en 2005, plus de 6 000 MW d'électricité issue du solaire étaient installés. Un peu plus de la moitié (environ 3 700 MW) sont installés dans les pays industrialisés. Le Danemark compte plus de 1 400 MW installés à ce jour devant le Japon. Comparée aux autres pays d'Europe, en France, les installations dans ce domaine sont très faibles avec seulement 34 MW en 2005.

En France, la plus grande installation a été inaugurée en 2007. Elle se trouve à l'île de la Réunion (le Port) sur une surface d'environ 8 000 m². Elle fait environ 1MW de puissance installée. D'un coût total de 5 500 500 €, l'installation a reçu des subventions publiques de l'ordre de 750 000€ (Région et FEDER). Le coût du raccordement au réseau est évalué à 30 000 €. Le temps de retour sur investissement est de 10 ans. En raison de son fort potentiel (solaire, bagasse, hydraulique), l'île de la Réunion connaît un important développement des énergies renouvelables. En 2006, plus de 855 GWh de production d'électricité provenaient des énergies renouvelables : 36% de la production totale. L'éolien et le solaire représentent 13 Mwc de puissances installées.

Figure 68 : Situation de l'énergie électrique à la Réunion en 2006

	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006	
	GWh	ktep												
Fossile	937	80,6	1120	96,2	1107	95,1	1216	104,5	1323	113,6	1499	128,9	1510	129,5
Renouvelable	821	70,5	752	64,7	835	71,8	862	74,1	869	74,8	772	66,3	855	73,0
TOTAL	1758	151	1872	161	1942	167	2078	179	2192	188	2271	195	2365	203
Puissance de pointe (MW)	305		312		332		348		370		376		398	
Taux de dépendance électrique (%)	53		60		57		59		60		66		64	

Source: EDF - Auteur : OER

▶ PUISSANCE MISE À DISPOSITION SUR LE RÉSEAU AU 31 DÉCEMBRE 2006 :

Typologie		Puissance installée par centrale (MW)	Total puissance installée (MW)	Commune
FIOUL GAZOLE	Centrale du Port Ouest : Moteurs diesel	125	228	Le Port
	Centrale du Port Ouest : TACs	62		Le Port
	Port Est : TAC	41		Le Port
CHARBON BAGASSE	CT Bois Rouge	100	210	St André
	CT Gol	110		St Louis
HYDRAULIQUE	Takamaka I	17	121	St Benoît
	Takamaka II	26		St Benoît
	Bras de la Plaine	5		Le Tampon
	Langevin	4		St Joseph
	Rivière de L'Est	67		Ste Rose
	Bras des Lianes	2		Bras Panor
AUTRES EnR	Ferme éolienne de Sainte-Suzanne	4	10	Ste Suzann
	Ferme éolienne de Sainte-Rose	6		Ste Rose
	Systèmes photovoltaïques	3		Sur toute l'île
Total puissance installée (MW)			572	

Sources: EDF/CTBR/CTG – Auteur : OER

*Les systèmes photovoltaïques sont disséminés sur l'ensemble des communes de l'île La Réunion.

Le photovoltaïque est en forte progression à la Réunion : 3MwC installées en 2006 (figure 68), soit le tiers de la capacité totale installée en France qui est de 6,11 MwC. Aussi, comme l'indique la figure 69, La Réunion se place en 3^{ème} position européenne pour la puissance installée par habitant (4,5Wc/hab.), dernière le Luxembourg (51,37Wc/hab.) et l'Allemagne (37,16Wc/hab.). En France métropolitaine, cette puissance installée par habitant est de 0,52. La Réunion se fixe un objectif d'autonomie énergétique vers 2025 grâce à la mobilisation des énergies renouvelables dont l'énergie solaire.

Figure 69 : Puissance photovoltaïque par habitant dans les pays de l'Union Européenne en 2006

Pays	Wc/Hab
Luxembourg/ <i>Luxembourg</i>	51,37
Allemagne/ <i>Germany</i>	37,16
ILE DE LA RÉUNION.....	4,5
Autriche/ <i>Austria</i>	3,51
Pays-Bas/ <i>Netherlands</i>	3,14
Espagne/ <i>Spain</i>	2,70
Chypre/ <i>Cyprus</i>	1,27
Italie/ <i>Italia</i>	0,99
Finlande/ <i>Finland</i>	0,77
Grèce/ <i>Greece</i>	0,60
Suède/ <i>Sweden</i>	0,54
Danemark/ <i>Danemark</i>	0,53
France/ <i>France</i>	0,52

Source : Euroobserver - Baromètre photovoltaïque - 2007

Photographie 48 : Installation d'une centrale de 1MWc à la Réunion



Cliché BAHEDJA Ibrahim - 2006

Cette partie, que nous venons de développer, montre que l'énergie photovoltaïque fait partie intégrante des sources de production d'électricité. En effet, la filière connaît un fort développement à l'échelle planétaire et son application devient de plus en plus industrielle. Elle présente une réelle alternative aux énergies fossiles. Le développement de l'énergie photovoltaïque nécessite avant tout un bon potentiel solaire. A l'image de la Réunion, Mayotte a des atouts

physiques pour développer cette filière. Après avoir étudié les atouts topographiques et climatiques dans la première partie de travail, il convient, à présent, de mettre en évidence le potentiel de production d'énergie photovoltaïque dans l'île et la capacité de développement de la filière.

2.1.2. Potentiel solaire et développement de la filière photovoltaïque à Mayotte

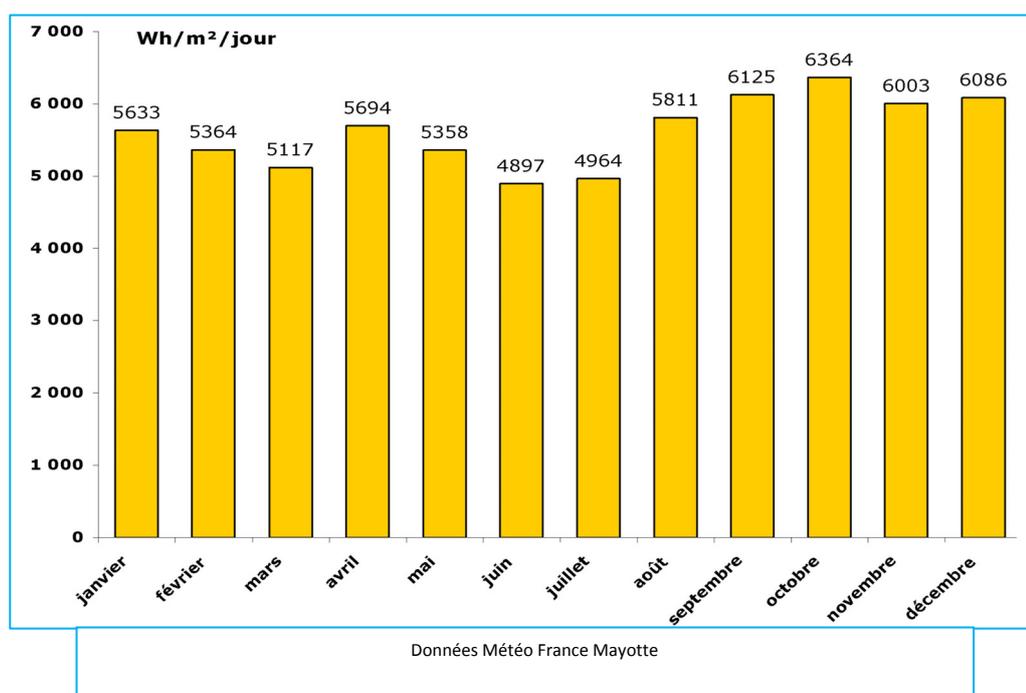
2.1.2.1. Etude du gisement solaire à Mayotte

Pour étudier le gisement solaire de Mayotte, nous allons exploiter les données météorologiques d'ensoleillement de Météo France afin de déterminer la ressource existant dans l'île, ensuite, nous analyserons des données issues d'une campagne d'expérimentation sur site par une centrale photovoltaïque.

- Puissance moyenne d'ensoleillement : 5 600 Wh/m²/jour

L'histogramme ci-dessous montre la puissance moyenne d'ensoleillement à Mayotte. Les données sont celles de Météo France pour les années 1998 à 2002 sur la station de Pamandzi en Petite-Terre.

Figure 70 : Rayonnement global moyen 1998-2002 à Mayotte



D'après la figure 70, on note un rayonnement moyen d'environ 5 600 Wh/m²/jour à Mayotte. Cette énergie d'ensoleillement maximum peut aller jusqu'à plus de 6 364 Wh/m²/jour dans certains mois de l'année (notamment pendant l'été austral). Cela correspond à la saison la plus chaude de l'année. Le minimum se trouve au mois de juin (pendant l'hiver austral) avec environ 4 800 Wh/m²/jour. Comparée à d'autres zones géographiques, l'île de Mayotte se trouve dans les régions les plus ensoleillées de la planète. Comme le montre la figure ci dessus, il existe bien des écarts entre les deux saisons de l'année, mais cela reste très faible.

Pour exploiter une centrale photovoltaïque, il est important de connaître son temps moyen de fonctionnement à pleine puissance. En effet, même si le nombre d'heures de radiation solaire est important, cela peut cacher des réalités dans la production d'électricité par une centrale. Plusieurs facteurs peuvent entrer en jeu : couverts nuageux, temps pluvieux, humidité, etc. Aussi, ce temps varie en fonction des lieux géographiques (latitude), mais aussi de l'exposition de l'installation par rapport au soleil. Par conséquent, il peut y avoir des disparités au sein d'un même territoire.

- 2007-2008 : 1 410 heures équivalant au fonctionnement à pleine puissance de production d'une centrale photovoltaïque à Mayotte (2007-2008)

Contexte et méthodologie de la campagne de mesures

Afin de déterminer le temps moyen de fonctionnement à pleine puissance d'une centrale photovoltaïque à Mayotte, une centrale expérimentale a été installée. Il s'agit d'une ferme photovoltaïque de 4,95 KWc installée sur la toiture d'un bâtiment d'EDM à Kawéni. Cette installation est composée de 31 panneaux photovoltaïques polycristallins raccordés au réseau d'EDM. L'orientation de la toiture est légèrement tournée vers le Nord-Ouest. L'expérimentation a eu lieu entre le mois d'avril 2007 et mai 2008, soit une année de mesures. L'expérience et la récolte des données ont été menées par la Société de Conversion d'Energie de Mayotte (SCEM).

La campagne de mesures consiste donc à recenser le nombre d'heures d'ensoleillement journalier ayant permis à la centrale de produire à pleine puissance. Ces données sont ensuite évaluées en moyenne mensuelle, puis calculées en moyenne annuelle.

La mise en œuvre de cette expérimentation permettra d'avoir une idée précise de l'ensoleillement sur ce site et de connaître le gisement photovoltaïque à Mayotte, ainsi que d'estimer la production annuelle d'une centrale photovoltaïque et d'en déduire la rentabilité d'un projet solaire.

Photographie 49 : Autre site d'expérimentation en cours à Mayotte - Hamaha (Kawéni)



Structure porteuse de 16 modules type actuellement positionnée sur le CET afin d'obtenir des données précises d'ensoleillement

Cliché : SCEM-2008

Résultats de la campagne de mesure

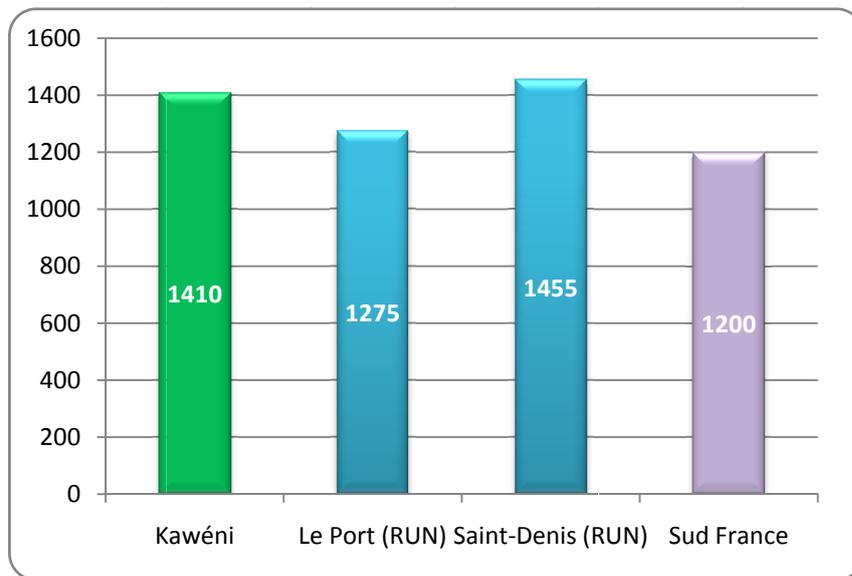
La campagne de mesure a été menée pendant une année continue (Avril 2007 à mai 2008). Cependant, pour des raisons techniques, nous n'avons pu obtenir des données que pour 11 mois seulement, de mai 2007 à mars 2008. Il manque donc le mois d'avril 2008. En outre, pour des raisons stratégiques, les données que nous avons exploitées sont restées confidentielles durant la période d'expérimentation ; elles seront rendues publiques avant la publication de cette thèse³⁴.

Sur les 11 mois de mesures précités, le temps de fonctionnement à pleine puissance de la centrale de Kawéni est donc évalué à 1 410 heures pour l'année³⁵. La moyenne mensuelle est environ 118 heures, soit un peu plus de 7 heures de production par jour. Ces chiffres nous montrent l'énorme potentiel de production d'électricité photovoltaïque à Mayotte.

³⁴ Selon Frédéric LEFEVRE, responsable de SCEM – entretien du 12 juin 2008.

³⁵ Notons que durant l'année de mesures, il manque plus de 46 jours de temps de fonctionnement de la centrale (soit 15 jours en mars, 11 jours en septembre, 12 jours en octobre, 5 jours en mai, 2 jours en juillet et 1 en novembre). Ces données manquantes peuvent considérablement accroître l'évaluation jusqu'à 1450 ou 1500 h.

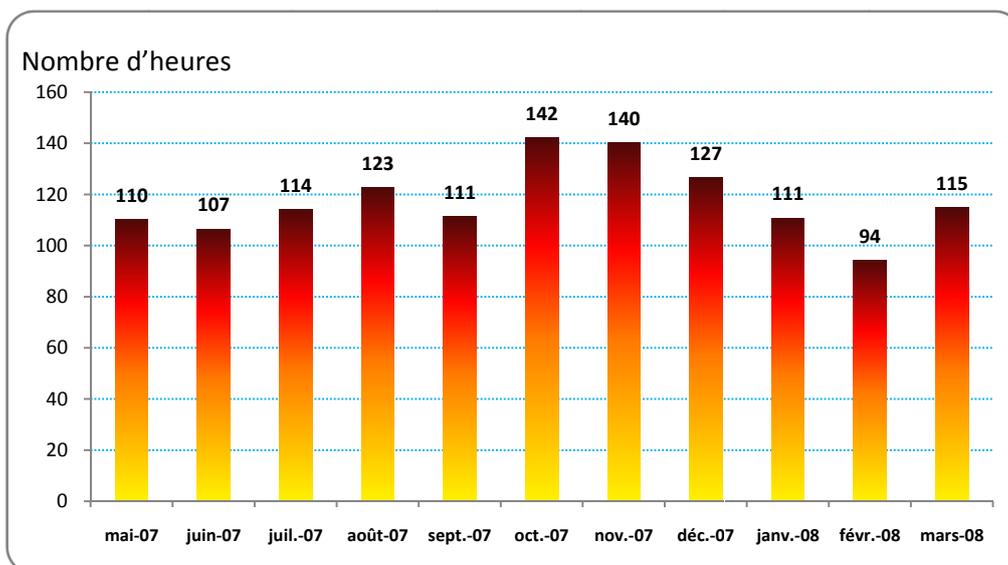
Figure 71 : Nombre d'heures de production photovoltaïque équivalent au fonctionnement à pleine puissance à Mayotte, La Réunion et dans le sud de la France



Source SCEM-Conseil Général

La figure 71 montre que le nombre d'heures annuelles de fonctionnement équivalent à pleine puissance de Mayotte reste supérieur à celui du Port (1 270 heures) à la Réunion. Par contre il est inférieur à celui de Saint-Denis (1 455 heures). Toutefois, pour les territoires de Mayotte et de La Réunion, le potentiel est supérieur à celui du sud de la France métropolitaine.

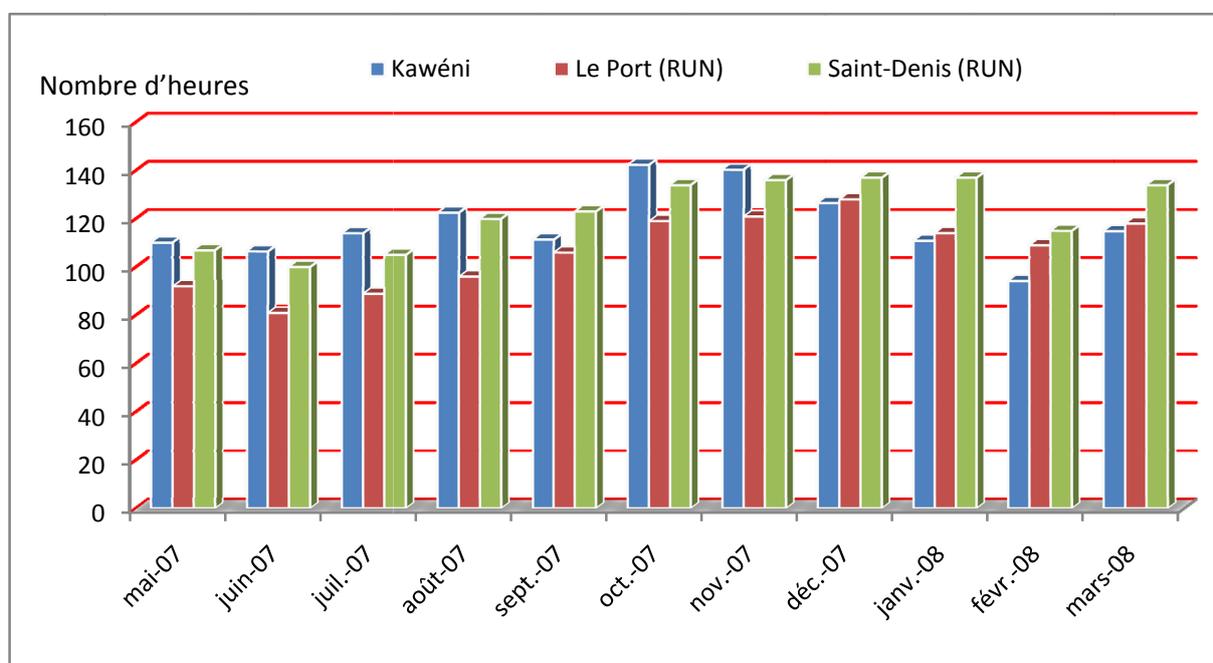
Figure 72 : Nombre d'heures moyennes équivalent au fonctionnement à pleine puissance entre mai 2007 et mars 2008 - Kawéni



Source : SCEM-EDM-ADEME et Conseil général

La figure 72 nous montre la répartition mensuelle du nombre d'heures moyen équivalant à la production à pleine puissance à Kawéni. Nous constatons, d'une façon générale, des disparités entre les saisons de l'année. Les périodes de fort ensoleillement sont celles allant d'août à décembre, avec des maxima en octobre et novembre. La moyenne pour cette période est d'environ 128 heures³⁶ par mois. Cette période correspond à la saison chaude de l'année où se concentrent les plus fortes consommations d'électricité dans l'île. D'autre part, les périodes allant de janvier à juillet sont moins productrices que les premières, on estime le temps moyen de fonctionnement équivalant production à pleine puissance à 107 heures par mois (la moyenne mensuelle est de 118 heures).

Figure 73 : Evolution mensuelle du temps de fonctionnement d'une centrale photovoltaïque à la Réunion et à Mayotte



Source : SCEM

Si l'on compare les données mensuelles de la centrale de Kawéni à celles de l'île de La Réunion, nous constatons que le temps d'ensoleillement de Mayotte est supérieur une partie de l'année (mai - novembre), puis il devient inférieur aux deux autres centrales à partir de décembre (figure 73). Cela peut s'expliquer par l'orientation de la centrale de Mayotte qui n'est pas tout à fait tournée vers le Nord. Aussi, à Mayotte il existe bien un léger écart de la direction du soleil entre l'hiver et l'été austral. Pour avoir une idée précise de la moyenne annuelle, il

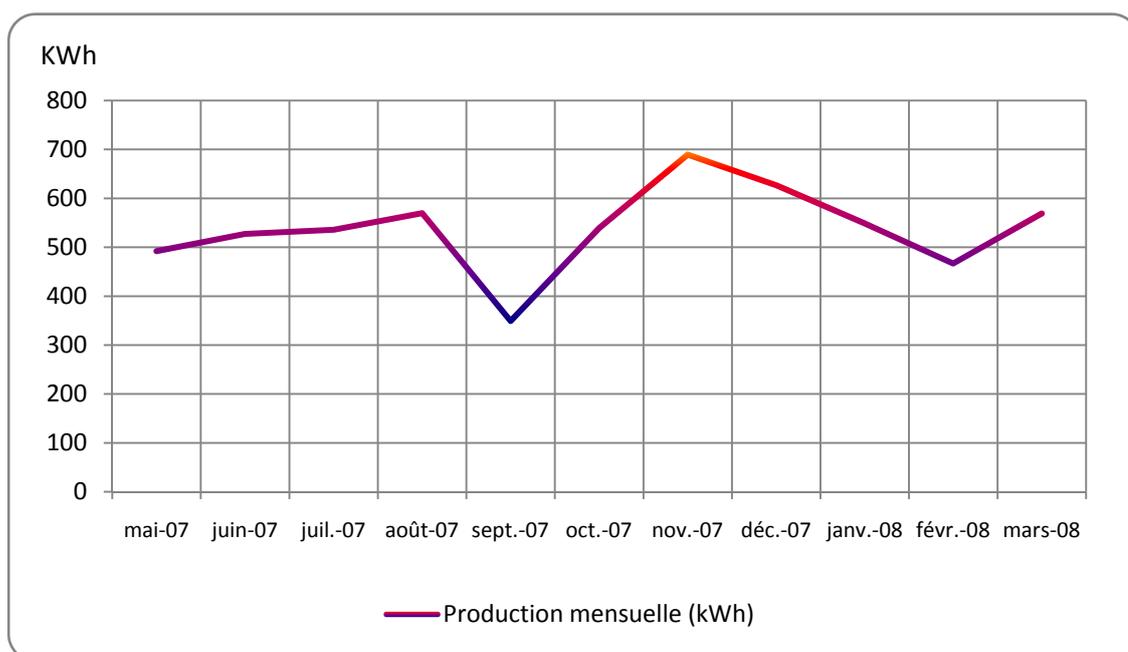
³⁶ La chute de production constatée en septembre est liée à un incident technique sur la centrale (11 jours de non fonctionnement)

faudra attendre quelques années de mesures supplémentaires. Cela permettra de confirmer si l'année 2007-2008 a été plus ensoleillée ou non.

- 6 500 KWh/an : premiers KWh d'électricité photovoltaïque produits et raccordés au réseau de Mayotte

La première courbe annuelle de production d'électricité photovoltaïque raccordée au réseau à Mayotte est issue de l'expérimentation décrite précédemment. Elle permet, néanmoins, de constater la concentration des plus fortes productions, entre les mois de septembre et décembre. Bien qu'il manque des données sur les mois de septembre et octobre, la production annuelle pour cette centrale est estimée à plus de 6 500 KWh/an.

Figure 74 : Evolution de la production d'électricité de la centrale de Kawéni entre avril 2007 et mai 2008



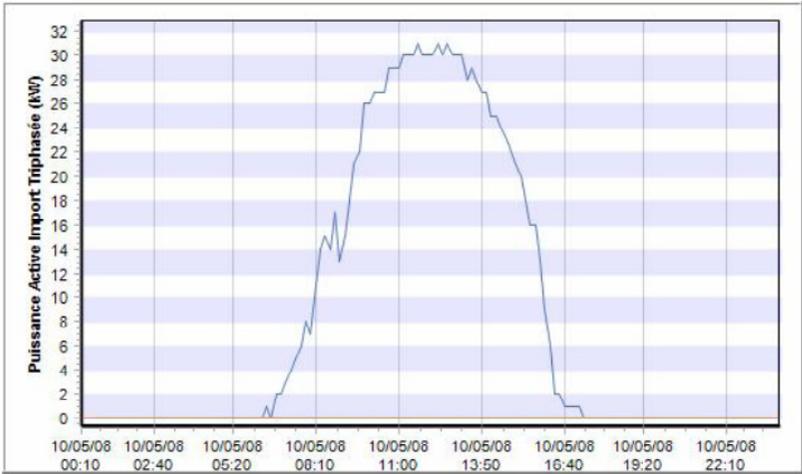
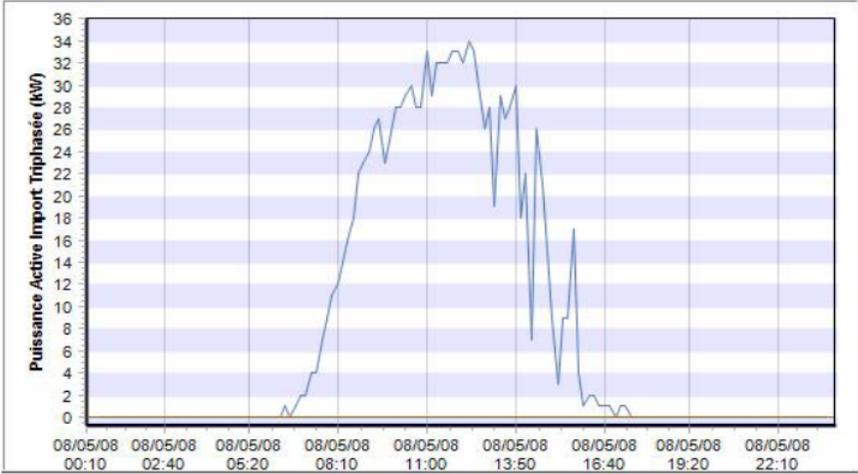
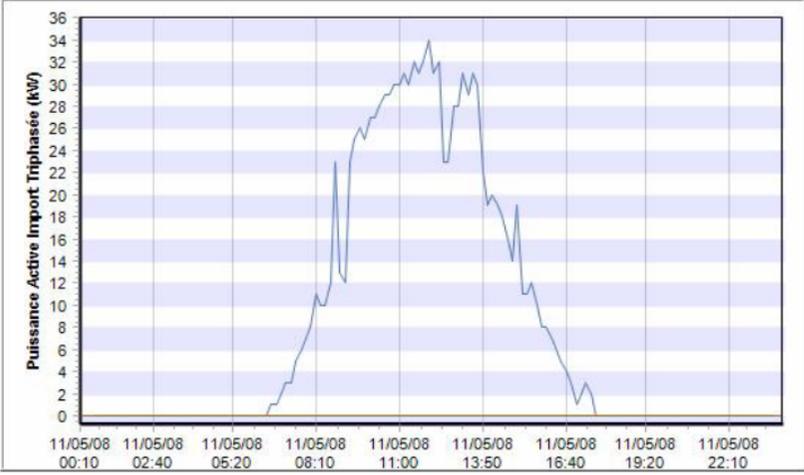
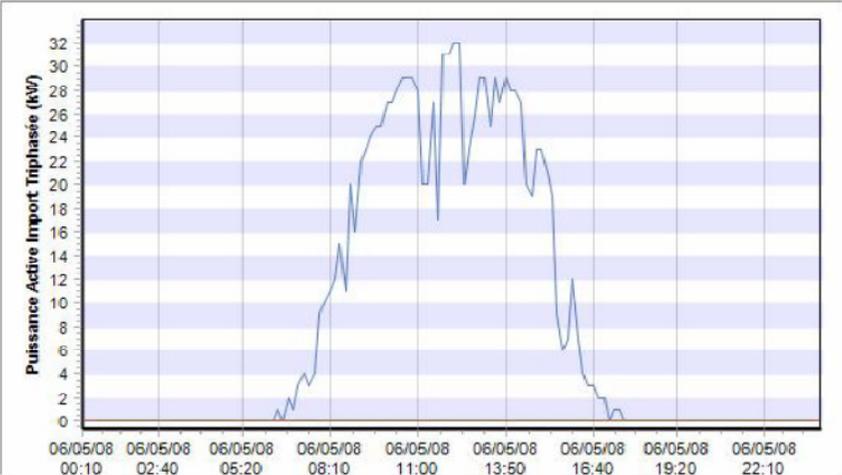
Source SCEM - EDM

A Mayotte, une centrale photovoltaïque commence à produire vers 07 heures du matin, avec des pics de production entre 11 heures et 13 heures. Elle arrête de produire vers 17 heures. Les graphiques ci-dessus (figure n°74) montrent qu'il existe une intermittence dans une production journalière, due le plus souvent, à une couverture nuageuse positionnée au-dessus de la centrale.

En conclusion, nous pouvons confirmer qu'à Mayotte, existe un fort gisement en solaire photovoltaïque. A plus de 1 400 heures de temps équivalant au fonctionnement à pleine puissance d'une centrale, Mayotte fait partie des zones mondiales propices au développement de la filière solaire photovoltaïque.

Dans la conjoncture actuelle de valorisation des énergies renouvelables et, plus spécifiquement dans le contexte insulaire et de dépendance énergétique de Mayotte, la mise en évidence de gisements solaires importants ouvre des perspectives encourageantes pour l'avenir. Il s'agit maintenant d'évaluer le potentiel exploitable, l'état des projets de solaire photovoltaïque dans l'île et de voir quels peuvent être les impacts énergétiques, socio-économiques et environnementaux, dans une perspective d'exploitation prochaine.

Figure 75 : production journalière de la centrale de Kawéni-EDM



2.1.2.2. La dynamique de développement du solaire photovoltaïque à Mayotte et perspectives d'avenir

Même si Mayotte dispose d'un fort potentiel d'ensoleillement, cela ne signifie pas systématiquement une meilleure mise en valeur du gisement. En effet, pour mobiliser ce potentiel solaire, l'île doit pouvoir offrir plusieurs conditions dont des capacités techniques, foncières, législatives, sociales, Une fois les conditions réunies, les investissements peuvent devenir alors intéressants.

Nous allons donc voir quelles sont les conditions techniques pour la mise en valeur du gisement solaire à Mayotte. L'île dispose-t-elle d'assez de surfaces d'installations pour mettre en œuvre des projets photovoltaïques ? Les bâtiments mahorais sont-ils conçus pour recevoir des panneaux solaires sur leurs toits ? Le réseau électrique mahorais est-il capable de prendre en charge le surplus de production généré par les centrales photovoltaïques ? De même, il s'agit de mesurer les retombées socio-économiques et environnementales liées à cette mise en valeur du potentiel solaire. En effet, la mobilisation du gisement doit impliquer une certaine plus-value territoriale, tant au niveau de la réduction du taux de dépendance énergétique qu'au niveau de la création d'emplois.

Le potentiel de mise en valeur du photovoltaïque à Mayotte

Le territoire mahorais dispose actuellement de surfaces utiles pour installer des panneaux solaires photovoltaïques. Certes, il est difficile d'estimer avec exactitude les superficies correspondantes aux besoins, en cours d'évaluation. Cependant, nous pouvons tout de même distinguer les surfaces des toitures des bâtiments existants et des futures constructions, ainsi que les surfaces non habitées propices à des projets photovoltaïques.

- Des surfaces de toitures disponibles et potentiellement exploitables

Actuellement, les toitures disponibles sont celles des bâtiments publics, commerciaux, industriels, mais aussi des particuliers. Les premières sont celles qui disposent des plus grandes superficies exploitables. Parmi les bâtiments publics, citons les collèges, les lycées et les écoles primaires, soit pour 2006, plus de 218 établissements au total. Ces établissements comportent d'importantes surfaces de toitures auxquelles viendront s'ajouter d'autres surfaces compte tenu de

l'augmentation du nombre d'établissements liée à la croissance démographique et au nombre important de jeunes à scolariser.

Il existe d'autres bâtiments pouvant être mis en valeur par des installations photovoltaïques : les grandes surfaces, les centres commerciaux (en plein essor), les entrepôts des entreprises, les constructions privées, les bâtiments municipaux (17 mairies et leurs annexes, les gymnases, les maisons de jeunes, ...), les bâtiments du Conseil Général, etc. A ces bâtiments précités, nous devons rajouter aussi les toitures des maisons de particuliers soit plus de 45 000 maisons en 2002. La plupart de ces toitures étant soit en béton (plat) soit en tôle (légère pente), on a là un support important. Actuellement, aucune maison particulière n'a reçu d'installation photovoltaïque. Pourtant, l'installation de panneaux solaires sur les toits permet d'abaisser notablement la température des maisons de l'ordre de 4 à 5° en jouant le rôle d'un « pare soleil », réduisant ainsi les besoins en climatisation de ses occupants.

Photographie 50 : Installation photovoltaïque sur le toit d'une entreprise à Mayotte



Cliché : SCEM-2008

Cependant, comme chaque toiture dispose de ses propres caractéristiques et contraintes, il convient de réaliser une étude de faisabilité pour chaque site identifié avant de mener une opération. On distingue deux types de toitures : en dalle de béton (toitures en terrasse) ou en tôle. Les toitures en terrasse n'ont pas

de pente, elles sont généralement bien exposées au soleil. Par contre, celles en tôles sont un peu inclinées pour faciliter l'évacuation des eaux pluviales. Pour ces dernières, l'exposition au soleil n'est pas souvent maximale.

Une des plus grandes contraintes pour les bâtiments existant à Mayotte se situe au niveau de leurs structures. En effet, le plus souvent, les bâtiments sont anciens et on ne dispose pas de connaissance sur l'état et la résistance de la structure. Aussi, il est parfois difficile d'estimer le poids de charge des charpentes. D'autant plus que la plupart des bâtiments anciens n'ont pas été conçus pour recevoir des surcharges au niveau des toitures. Cette contrainte oblige les installateurs à réaliser des études supplémentaires sur la résistance des structures du bâtiment. Pour cela, il existe des entreprises de contrôle architectural pouvant évaluer la résistance des charpentes.

- Les futures constructions : un potentiel d'avenir

L'évolution économique et démographique de Mayotte implique de nouvelles constructions dans plusieurs domaines. Il s'agit d'infrastructures économiques, touristiques, sociales, de santé, de loisirs, d'éducation, de culture, etc. Ce sont les entreprises, les hôtels, l'agrandissement des bâtiments de l'aérogare, la construction de nouvelles gares maritimes, trois grands centres de secours qui doivent voir le jour les prochaines années, les centres pénitentiaires, les centres hospitaliers, les infrastructures d'éducation nationale (collèges, lycées, écoles), les complexes sportifs... Rien qu'à lui seul, le nouveau marché couvert de Mamoudzou, en cours d'achèvement, comporte plus de 3 000 m² de surface de toitures.

Photographie 51 : 3 000 m² de toitures : marché couvert de Mamoudzou – façade principale



Cliché : BAHEDJA Ibrahim. juin 2008

Il est important de souligner la volonté des propriétaires de ces bâtiments pour équiper leurs toitures en photovoltaïque. Par exemple, pour le marché couvert de Mamoudzou, une délibération des élus du Conseil Général a été prise dans ce sens en 2007. La commune de Mamoudzou a souhaité également équiper sa nouvelle mairie, en construction, par des panneaux solaires. La collectivité y a apporté une aide de 50% au financement. D'autres communes ont pris les mêmes initiatives, il s'agit en l'occurrence de la commune de Tsingoni (centre ouest). Les élus municipaux de cette commune ont décidé d'intégrer la problématique énergétique dans toutes les nouvelles constructions communales et en particulier pour le nouveau marché couvert de Combani (centre). Bien évidemment, ces nouvelles constructions doivent faire objet d'installations de panneaux solaires. De même, la commune de Bouéni (au sud) a souhaité équiper ses écoles en panneaux solaires tout en révisant son parc d'éclairage public. En annexe, nous avons intégré plusieurs documents montrant ces différentes volontés politiques. Par ailleurs, dans le cadre d'une charte HQE liant la collectivité de Mayotte et l'Etat, le vice rectorat de Mayotte a lancé un appel à projet, en février 2007, pour équiper près de 13 500 m² de toitures en panneaux solaires photovoltaïques répartis sur 6 collèges et lycées. Plusieurs porteurs de projets hôteliers -rencontrés sur place - ont exprimé leurs souhaits de construire des bâtiments respectueux des problématiques énergétiques de Mayotte : économiser l'énergie et installer des panneaux solaires.

Il existe plusieurs formules de mise en valeur des toitures. Il peut s'agir, d'abord de la location de toitures. C'est-à-dire que le propriétaire loue son toit à un investisseur. Ce dernier y trouve son compte en revendant l'électricité produite à EDM. Pour cela, il verse un loyer d'occupation au propriétaire du toit. Ce loyer peut se faire sous forme d'intéressement sur le chiffre d'affaires entre 5% et 10%. D'autre part, le propriétaire du toit peut lui-même décider d'installer ses propres panneaux et revendre l'électricité à EDM. Par contre, cela implique une capacité financière de l'investisseur qui doit supporter la totalité des investissements nécessaires.

En octobre 2007, les élus du Conseil Général ont décidé d'équiper la toiture de ce marché en panneaux solaires. La superficie totale de cette toiture est de 3 000 m². Ci-dessous, nous avons une vue latérale et pouvons mieux voir la disposition des toits.

Photographie 52 : Nouveau marché de Mamoudzou vue de côté



Cliché : BAHEDJA Ibrahim. juin 2008

Actuellement à Mayotte, il semble que la plupart des projets en cours se font sous forme de location de toitures. Les contrats d'occupation sont d'une durée de 20 ans. Cette formule reste la mieux appréciée car elle dégage les propriétaires des toitures - selon eux - des responsabilités en cas de panne ou maintenance. Pour certaines entreprises, le loyer est une source de revenus supplémentaires sans effort d'investissement préalable. Il faut dire aussi que les collectivités locales de Mayotte ont souvent peu de moyens pour acquérir et gérer elles-mêmes leurs propres installations. Cependant, pour sa nouvelle mairie, la commune de Mamoudzou a bénéficié de subventions pour pouvoir disposer de ses propres installations. En effet, nous verrons dans la troisième partie que la revente directe est très rentable à Mayotte et génère d'énormes bénéfices. Le Conseil Général de Mayotte constitue un cas particulier. En effet, il apparaît que celui-ci ne peut pas, juridiquement, vendre l'électricité à EDM. En effet, le code des collectivités locales n'autorise pas les conseils généraux et régionaux à revendre l'électricité à un tiers, hormis les communes et leurs regroupements. Par conséquent, l'unique forme de mise en valeur des toitures avec des panneaux solaires pour ces institutions réside dans la location de toitures ou pour l'autoconsommation et l'injection gratuite du surplus de production.

En résumé, Mayotte dispose d'un gisement important sur les toitures des bâtiments qu'il convient de mettre rapidement en œuvre. Voyons à présent ce qu'il en est des installations au sol.

- Les contraintes des fermes photovoltaïques à Mayotte

Les fermes photovoltaïques ont des contraintes à Mayotte. L'un des premiers problèmes liés aux installations au sol à Mayotte repose sur le vol des panneaux. En effet, les fermes photovoltaïques impliquent l'installation de plusieurs panneaux sur des terrains situés généralement dans les campagnes. Aussi, ces installations sont souvent réalisées loin des voies de passage fréquentées. Or, l'expérience du photovoltaïque à Mayotte montre qu'il est très déconseillé de réaliser de tels investissements dans de tels lieux. Il existe un fort taux de vols et de cambriolages dans l'île. Le plus souvent ce sont des immigrés clandestins qui en sont les auteurs, souvent en bande très organisée. Aussi, les vols se font très souvent avec la complicité des gardiens. Les dispositifs d'antivols par la télésurveillance ou bien avec des systèmes de fixation efficace au sol doivent être étudiés ou bien renforcés.

Le deuxième problème est le foncier en raison de sa disponibilité et de sa configuration. En effet, les fermes solaires nécessitent plusieurs dizaines de m² de superficie de terrains. Or, Mayotte est une île assez étroite. La problématique foncière y est donc importante et contraignante. Le prix du m² coûte près de 250 € dans certaines zones de l'île. Par ailleurs, les terrains utiles pour réaliser des fermes solaires sont souvent ceux sur lesquels il est nécessaire de réaliser des activités économiques (zones industrielles) ou bien agricoles. Aussi, il existe bien des conflits d'usage des terrains. D'autre part, il est très difficile de trouver des terrains qui sont à la fois plats et étendus pour réaliser des fermes solaires. En effet, la topographie de l'île se caractérise par des zones fortement pentues, issues des formations volcaniques. Cependant, les terrains sommitaux - généralement plats ou arrondis - peuvent servir à l'installation des panneaux solaires, mais, l'accessibilité de ces sites et la sécurité des installations sont des contraintes supplémentaires.

Le troisième problème repose sur les effets des panneaux solaires sur l'écosystème des terrains occupés. En effet, les installations photovoltaïques sont susceptibles de modifier le fonctionnement de l'écosystème des terres occupées. Bien que les panneaux jouent le rôle de pare-soleil, ils empêchent, partiellement, les eaux pluviales de pénétrer dans le sol, d'autant plus que les équipements occupent les terrains durant une vingtaine d'années environ. Ceci n'est pas sans conséquence sur le fonctionnement du milieu naturel occupé. Par exemple, des panneaux installés en amont d'un cours d'eau ou bien sur le bassin versant de celui-ci auront sûrement des impacts sur le ruissellement des eaux et donc sur le débit de cette rivière. De même, il est parfois nécessaire de réaliser des

aménagements sur les terrains (déboisement ou éclaircissement par exemple) avant la réalisation des projets. Ces aménagements ont des conséquences pour l'environnement.

Cependant, des terrains ayant un faible intérêt économique et agricole en particulier peuvent avoir un intérêt important pour la réalisation de fermes solaires. C'est l'exemple des « *padzas* » du Sud décrit dans la première partie. Les sites des anciennes décharges peuvent, également, faire l'objet de valorisation par des fermes solaires ou bien encore les anciens sites d'exploitation des carrières de l'île qui sont actuellement à l'abandon. Notons tout de même que, dans les projets photovoltaïques qui sont actuellement en cours, il existe bien des terrains privés qui vont être utilisés pour la réalisation de fermes solaires.

2.1.3. Analyse des impacts énergétiques, socio-économiques et environnementaux des projets solaires en cours de réalisation

Mayotte connaît actuellement une forte progression d'installations de panneaux solaires photovoltaïques. En effet, la première centrale raccordée au réseau d'EDM a été mise en service seulement le 30 avril 2007, et actuellement, plus d'une vingtaine de projets photovoltaïques sont recensés. Certains d'entre eux ont déjà été achevés et sont en fonctionnement (en rouge sur le tableau de la figure 77). D'autres réalisations sont en cours et leur mise en service est programmée avant la fin, voire au milieu de l'année 2009. Aussi, avec le taux de progression actuel des projets solaires, Mayotte sera sûrement l'un des territoires français ayant le plus fortement développé cette filière vers la fin de l'année 2009. De même, au vu des projets actuels - d'installation d'une ferme photovoltaïque de plus de 5,2 MW, au sud de l'île - elle disposera de la plus puissante centrale photovoltaïque de France, voire du continent africain -

Photographie 53 : Projet photovoltaïque de 215 KWc sur un collège à Mayotte



Source : SCEM - 2008

Figure 76: Aperçu des projets photovoltaïques en cours à Mayotte pour 2007-2009

Site	Puissance (kWc)	Prod (kWh/an)	Tonne de CO2 évités /an	Nbre d'habitation alimenté par an	Tonne de Fod évités par an	Cout du Fod évités par an
EDM pôle réseau	5	7 178	5,38	4	1,87	1 022,65 €
Mayotte Équipement	54	77 836	58,38	42	20,24	11 090,07 €
SEBM	82	118 465	88,85	65	30,80	16 878,89 €
RHL Indigo	58	84 796	63,60	46	22,05	12 081,73 €
Mayotte Aluminium	88	127 194	95,40	69	33,07	18 122,60 €
NOSSI Magasin	73	105 995	79,50	58	27,56	15 102,17 €
SCI Thomas	59	84 854	63,64	46	22,06	12 090,00 €
Maison d'arrêt	119	173 058	129,79	94	44,99	24 657,23 €
Super K	156	226 091	169,57	123	58,78	32 213,48 €
Dépôt Sec existant	227	329 368	247,03	180	85,64	46 928,28 €
Intersport	30	43 384	32,54	24	11,28	6 181,35 €
Terrain Nord	3 045	4 415 250	3 311,44	2 407	1 147,97	629 084,82 €
Terrain Sud	5 220	7 569 000	5 676,75	4 127	1 967,94	1 078 431,12 €
Collège de TSINGONI	519	751 941	563,96	410	195,50	107 136,55 €
Direction de l'équipement	147	213 759	160,32	117	55,58	30 456,38 €
EDM Longoni	?	?	?	?	?	?
Bâtiment DEDD	8	11 455	8,59	6	2,98	1 632,11 €
Mairie de Mamoudzou	36	52 722	39,54	29	13,71	7 511,83 €
Marché de Mamoudzou	294	426 300	319,73	232	110,84	60 739,22 €
Collège de MTSAMBORO	216	312 939	234,70	171	81,36	44 587,55 €
TOTAL	10 436	15 131 584	11 348,69	8 251	3 934,21	2 155 948,05 €

Sources : EDM - SCEM - Conseil Général Mayotte

Bases calculs :

- Product. Annuelle PVCR : (Puiss en Wc) x 1 450h
- CO₂ évité = (750g) x (1KWh produit)
- FOD évité = (260 litres) x (1 MWh produit) ; 2007 : 50 000 m3 Fod consommés par badamiers
- Coût FOD évité = (548€) x (1 tonne)
- Equiv Nbre foyer = (produc.an)/1 834 Kwh (Conso moy/an d'1 foyer)

2.1.3.1. Les impacts énergétiques et environnementaux des installations photovoltaïques en cours à Mayotte

L'énergie solaire utilise une ressource disponible localement. Cette énergie est non épuisable à l'échelle humaine. Elle ne produit pas de gaz à effet de serre et ne présente aucun risque de pollution locale et planétaire. Par conséquent, elle va dans le sens du développement durable. Par ailleurs, l'utilisation de cette ressource locale réduit, d'une part, la dépendance et la facture énergétique de l'île et, d'autre part, assure une certaine autonomie et une sécurité d'approvisionnement territoriale.

Photographie 54 : Première installation photovoltaïque privée raccordée au réseau à Mayotte



Source : SCEM – site de Mayotte Equipment inaugurée début 2008

En effet, les projets photovoltaïques en cours à Mayotte vont permettre de produire environ 15,1 GWh d'électricité par an à l'horizon 2009. Cela correspond à peu près à 7,8% de l'énergie consommée en 2007. Par ailleurs, cela permet d'éviter annuellement plus de 3 900 tonnes de combustibles fossiles qui auraient pu servir à EDM, pour une facture avoisinant les 2,1 millions d'euros. De plus, si les projets identifiés se réalisent, l'énergie solaire permettra de raccorder près de 8 200 familles mahoraises en 2009, soit plus du quart de la clientèle d'EDM (25%). Aussi, cette marge d'autonomie de production d'électricité ainsi que la réduction d'importation des énergies fossiles à Mayotte ne sont pas du tout négligeables au

regard de la flambée du prix des hydrocarbures et des risques environnementaux sur l'île.

Photographie 55 : Installation photovoltaïque de 30 m² de superficie : 10 tonnes de CO₂ évités par an – bâtiment de la Direction de l'Environnement de Mayotte



Cliché : BAHEDJA Ibrahim – juin 2008

Du point de vue environnemental, l'énergie photovoltaïque n'engendre aucune émission de particules polluantes. Chaque kWh photovoltaïque produit évite ainsi l'émission d'environ 750g de dioxyde de carbone. À leur terme, les projets actuels vont éviter près de 11 740 tonnes de CO₂ chaque année.

2.1.3.2. Des entreprises et des emplois locaux

Outre les impacts énergétiques et environnementaux, le développement de l'énergie photovoltaïque génère également des retombées socio-économiques sur le territoire mahorais. Dans ce domaine, les retombées sont la création d'emplois directs et indirects. De 2005 à ce jour, la filière solaire emploie à peu près sept à huit personnes à Mayotte. Actuellement, il existe trois petites entreprises et une seule plus importante créées localement. Cette dernière a moins d'une année d'existence - créée en octobre 2007 - et emploie déjà plus de 5 personnes à temps plein. Il s'agit de la Société de Conversion d'Energie de Mayotte (SCEM) qui est une

filiale de SCE dont le siège se trouve à la Réunion. Cette société a intégré le groupe Séchilienne-Sidec en 2006, ouvrant ainsi de fortes perspectives de développement de la filière solaire à Mayotte. Il existe d'autres entreprises qui sont basées en dehors de l'île et qui interviennent ponctuellement, en prospection. SCEM prévoit donc de créer une dizaine d'emplois supplémentaires avant la fin de l'année 2008 et ce, grâce aux divers appels à projets lancés récemment, dont celui du vice-rectorat. Actuellement, SCEM détient plus de 80% du marché photovoltaïque local. Les emplois créés concernent les domaines suivants :

- Définition des solutions techniques adaptées à chaque site
- Préparation des chantiers
- Dimensionnement des projets
- Réalisation et suivi des chantiers
- Exploitation et maintenance des centrales
- Pose et entretien de chauffe-eau solaires
- Gardiennage, etc.

Photographie 56 : Installateurs de panneaux solaires photovoltaïques



Cliché : BAHEDJA Ibrahim –La Réunion, octobre 2006

Afin de privilégier la main-d'œuvre locale, des formations professionnelles ont été mises en place par la collectivité départementale (Direction de la Formation Professionnelle dans le domaine des énergies renouvelables. Ces formations vont permettre de préparer les jeunes Mahorais à intégrer le marché du

solaire et d'acquérir un emploi dans ce domaine d'avenir. Aussi, des modules de formations vont cibler surtout les installateurs des panneaux et la maintenance. Les compétences acquises par les Mahorais sont exportables dans la zone Océan Indien. Le potentiel solaire de ces régions est un avantage pour le développement de l'énergie photovoltaïque et les compétences acquises localement pourront donc être exportées. Toutefois, nous devons souligner que le développement de la filière solaire à Mayotte engendre une situation de monopole de la SCEM. Cette situation va au détriment de petits installateurs locaux. Ces derniers disposent de peu de moyens financiers pour entreprendre de grandes opérations. Il est difficile aussi d'imposer aux entreprises étrangères d'embaucher de la main-d'œuvre locale.

2.1.4. Les principales contraintes liées au photovoltaïque à Mayotte

A ce jour, nous avons identifié plusieurs contraintes liées au développement du photovoltaïque à Mayotte. La première repose sur le vol et le vandalisme effectués sur les panneaux solaires. Il est difficile de trouver une explication correspondante à ces faits. Jusqu'à présent, ce sont surtout les installations situées dans les campagnes (sites isolés) qui ont subi de tels actes. Nous supposons qu'en milieu urbain, cette contrainte sera moindre du fait de la proximité humaine.

Le deuxième obstacle repose sur la méconnaissance de la résistance des charpentes des bâtiments pour les projets en toiture. En effet, il est difficile d'estimer la solidité de ces structures, surtout lorsque les bâtiments sont anciens. Pour cela, il faut réaliser des études supplémentaires pour appréhender cette contrainte. Par contre, pour les nouveaux bâtiments, en cours de construction ou en programmation, il est possible de prévoir des structures adaptées au poids des panneaux. En général, les panneaux solaires pèsent environ 12 à 15 Kg par m².

La troisième difficulté observée concerne l'opposition de certains architectes à l'installation de panneaux solaires sur des bâtiments, en vertu de leur droit de propriété architectural. En effet, lorsqu'un bâtiment est conçu par un architecte, ce dernier conserve - pendant quelques années - la propriété intellectuelle et architecturale de son œuvre. Cette propriété est valable sur l'ensemble de l'œuvre, y compris la toiture. Aussi, ce droit peut être utilisé par les maîtres d'œuvre pour s'opposer aux projets d'installation de panneaux sur la toiture des bâtiments conçus, les raisons évoquées étant principalement la dénaturalisation de la toiture. A Mayotte, nous avons rencontré ce cas de figure. Il

s'agit du projet du marché couvert de Mamoudzou. En effet, la maîtrise d'ouvrage, c'est-à-dire le Conseil Général n'avait pas intégré le volet énergies renouvelables dès la conception du bâtiment. Par conséquent, les architectes ont conçu le bâtiment en mettant en avant le côté «esthétique». En effet, les architectes ont prévu des toitures en bleu turquoise ainsi que des palmiers royaux autour du site. Par conséquent, lorsque la décision de vouloir mettre des panneaux solaires photovoltaïques sur la toiture de ce bâtiment a été prise, les architectes refusent et avancent l'hypothèse de la dénaturation de l'œuvre. Nous précisons que ce projet est un cas exceptionnel mais qui mérite, tout de même, d'être souligné. Pour éviter ce genre de réaction, il est donc préférable de prévoir les ouvrages photovoltaïques en amont, c'est-à-dire dès l'élaboration du cahier des charges de la construction du bâtiment.

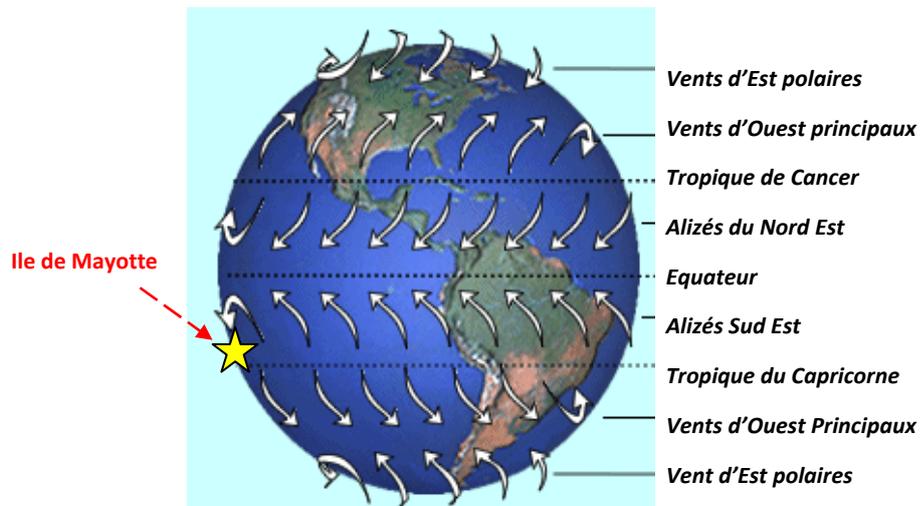
Enfin, la capacité de pénétration de l'électricité au réseau EDM représente la troisième contrainte. En effet, selon EDM, le réseau de transport d'électricité de Mayotte ne peut absorber que 30% en plus de sa capacité actuelle. Cette limite sera atteinte à l'horizon 2009, avec l'avènement des projets photovoltaïques en cours. L'île de Mayotte sera certainement le premier territoire français à pouvoir saturer son réseau électrique grâce aux énergies renouvelables. Les raisons évoquées sont multiples. D'une part, les câbles électriques constituant le réseau sont sous-dimensionnés. De plus, ils sont soumis à de fortes pertes liées à l'effet joule. D'autre part, l'énergie solaire fournit de l'électricité par intermittence et entraîne une inégale répartition de sa production, puisque celle-ci est concentrée principalement pendant les journées. Par conséquent, cette situation crée un déséquilibre quant à l'injection de l'électricité produite dans le réseau. Le stockage de l'énergie paraît être une des solutions à ce problème. Celui-ci peut se faire grâce à des batteries au lithium ou bien avec des technologies utilisant l'hydrogène. Le stockage de l'énergie permettra à la fois de résoudre le problème d'intermittence en garantissant une production en continu et, d'autre part, de produire rationnellement en injectant de l'électricité, par exemple, lors des heures de pointes.

Pour conclure cette partie consacrée à l'étude du solaire photovoltaïque à Mayotte, plusieurs points sont à retenir. D'une part, il est nécessaire l'importance du gisement solaire. En effet, située sous les Tropiques, l'île fait partie des zones géographiques ayant les plus forts gisements solaires de la planète. En 2007, une étude appliquée sur site a permis de le mettre en évidence. Le temps d'ensoleillement équivalant au fonctionnement à plein régime d'une installation photovoltaïque est d'environ 1 410 heures en moyenne dans l'année. Ceci constitue un atout territorial considérable pour développer des projets solaires. A titre de comparaison, en France, ce temps est réduit à 1 200 voire à 1 100 heures dans le Nord. A la Réunion, il varie entre 1 300 et 1 500 heures en moyenne. A ce gisement solaire exceptionnel, s'ajoute la disponibilité quant aux surfaces de toitures à équiper. En effet, nous avons vu précédemment que l'île dispose de toitures existantes, présentant un potentiel de mobilisation important. D'autre part, l'évolution économique et démographique génère de nouvelles constructions (publiques et privées). Celles-ci constituent également un potentiel considérable pour le développement des futurs projets photovoltaïques. D'autre part, cette filière connaît un fort développement sur le territoire mahorais. En effet, la première centrale raccordée au réseau a été inaugurée le 30 avril 2007 seulement. En 2008, soit une année plus tard, plus d'une vingtaine de projets sont en cours de réalisation. Aussi, à l'horizon 2009, si les projets identifiés se réalisent, Mayotte sera certainement le premier territoire français et européen à saturer son réseau électrique grâce à l'énergie solaire. De même, avec une installation voisine de 5,2 MWc, elle disposera de la plus grosse installation jamais réalisée en France et dans l'ensemble du continent africain. A ce rythme, Mayotte aurait (en 2009) une autonomie énergétique proche de 10% par rapport à sa situation énergétique actuelle. La production photovoltaïque atteindra plus de 15 GWh par année. Ceci équivaut à plus de 3 000 tonnes de fioul évitées annuellement à l'importation, soit plus de 11 000 tonnes de GES (CO₂) évités dans l'atmosphère. Les économies sur la facture énergétique de Mayotte sont évaluées à plus de 1,6 million €. A ces avantages économiques et environnementaux, s'ajoutent les bienfaits sociaux. En effet, le développement de l'énergie solaire accompagne des créations d'emplois, diminuant ainsi le nombre de chômeurs dans l'île.

2.2. Etude du potentiel éolien de Mayotte

« Il n'est pas possible qu'il y ait assez de vent pour exploiter la ressource éolienne à Mayotte », nous disait l'un des représentants de la société Vergnet, leader du marché éolien dans les territoires d'Outre Mer français, lors d'un entretien au salon des énergies renouvelables en 2005, à Lyon. Durant mes différentes investigations et entrevues avec des acteurs locaux, j'ai entendu - à maintes reprises - cette même réflexion : « à Mayotte il n'y a pas suffisamment de vent pour produire de l'électricité éolienne ». En tant que géographe et, avant tout, chercheur dans les domaines des énergies renouvelables, ces idées ne m'ont pas laissé indifférent, bien au contraire. D'abord, Mayotte se situe géographiquement dans une région du globe théoriquement balayée par des vents (alizés/moussons). En effet, comme le montre la figure suivante, l'île se situe dans des régions venteuses : alizés du Sud-est et mousson du Nord-Ouest.

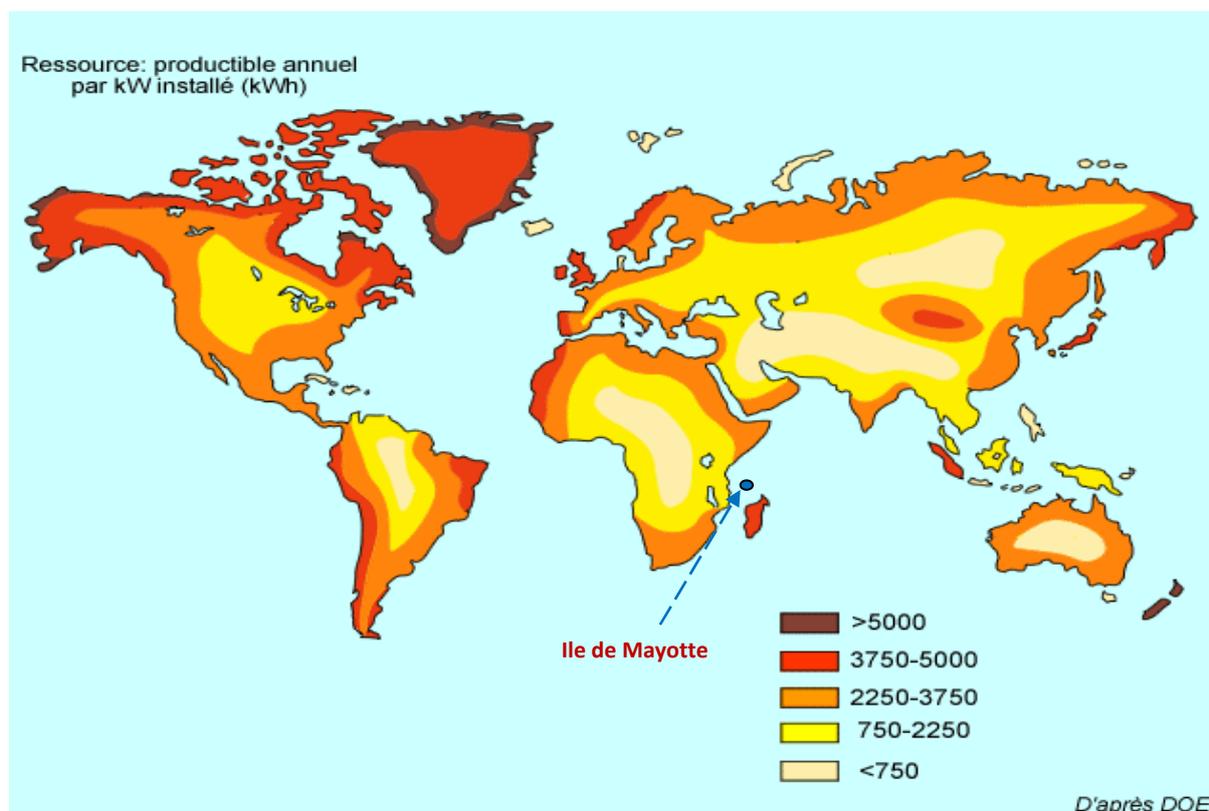
Figure 77 : Vents théoriques du globe



Source : ADEME

Par ailleurs, la carte mondiale des ressources éoliennes montre bien que l'île de Mayotte se situe dans une des zones mondiales propices à la production d'électricité par des vents. Effectivement, d'après la carte de la figure 78, une éolienne de 1KW pourrait y produire théoriquement entre 2 250 et 3 750 KWh par an.

Figure 78 : Répartition mondiale du gisement éolien



Il faut dire aussi que, jusqu'à présent et à notre connaissance, aucune évaluation de la ressource éolienne - sur site - n'a été réalisée à Mayotte pour appréhender son gisement éolien. De plus, il n'existe qu'une seule station météorologique pour la mesure des vents, sachant que les données ne sont collectées qu'à une dizaine de mètres de hauteur seulement. Localisée en Petite-Terre, cette station, de Météo France, ne mesure que des vents à caractères aéronautiques pour l'aviation civile. Par conséquent, les données enregistrées par cette station présentent peu d'intérêt - hormis la corrélation avec d'autres stations - pour caractériser les vents utiles à l'exploitation d'une éolienne sur l'ensemble du territoire.

Enfin, force est de constater l'intérêt que suscite Mayotte pour les investisseurs étrangers dans le domaine de l'éolien. En effet, durant ces quatre dernières années, j'ai constaté que plusieurs sociétés de production d'énergie éolienne s'y intéressaient de plus en plus. J'en ai personnellement rencontré six au moins : les Ailes catalanes, la Française des éoliennes, Séchilienne-Sidec, Aérowatt, BPsolar, Suez. Certaines sont même disposées à investir des sommes importantes pour installer des parcs éoliens dans l'île, sans même évaluer au

préalable le réel potentiel des sites identifiés. Cette situation reste paradoxale et incompréhensible par rapport aux opinions que nous venons de citer plus haut, véhiculées par Vergnet³⁷. L'intérêt financier, par les tarifs de rachat et la défiscalisation, est sûrement une partie de l'explication, mais pas seulement. L'île dispose certainement d'une ressource pouvant actionner les pales d'une éolienne et pouvant rentabiliser un projet éolien, raison de l'intérêt porté par les experts internationaux.

En somme, notre curiosité scientifique a pris naissance au travers de ce paradoxe. D'un côté, il y a une sous-estimation de la ressource des vents à Mayotte et, de l'autre, l'île présente des atouts théoriques. C'est donc dans ce cadre que s'inscrit notre étude d'évaluation du potentiel éolien de Mayotte. Elle s'est poursuivie, par la suite, au travers d'un projet territorial de « recherche - développement et formation » que le Conseil Général de Mayotte a entièrement financé avec pour objectif d'évaluer la ressource éolienne et identifier les zones ventées de l'île. Ce projet a été mené conjointement par l'Université d'Orléans, le bureau d'études ENCIS Wind et le Conseil Général de Mayotte.

L'étude d'un gisement éolien est composée de plusieurs phases : d'abord, une période de campagne de mesure des vents sur site, ensuite, le traitement et l'analyse des données récoltées. Enfin, on réalise un atlas éolien par représentation cartographique des sites les plus ventés et l'étude de faisabilité.

2.2.1. La campagne de mesure des vents à Mayotte

Dans un projet éolien, la campagne de mesure des vents est une étape primordiale. Elle a comme objectif d'étudier les comportements des vents sur un site donné. La vitesse et l'orientation des flux sont les deux principaux paramètres pour caractériser les vents étudiés. Par conséquent, l'identification et le choix des sites est une étape décisive, de même que la performance et l'adéquation des équipements de mesure sont importantes pour éviter les marges d'erreur.

2.2.1.1. Identification et choix des sites : méthodes

Ce travail, déterminant, relève d'une grande expertise et d'une connaissance approfondie de la zone d'étude. En effet, les atouts du territoire et ses principales contraintes, à la fois, topographiques, climatiques, foncières, sociologiques,

³⁷ Fabricant d'aérogénérateurs et exploitant de parcs éoliens principalement dans les îles.

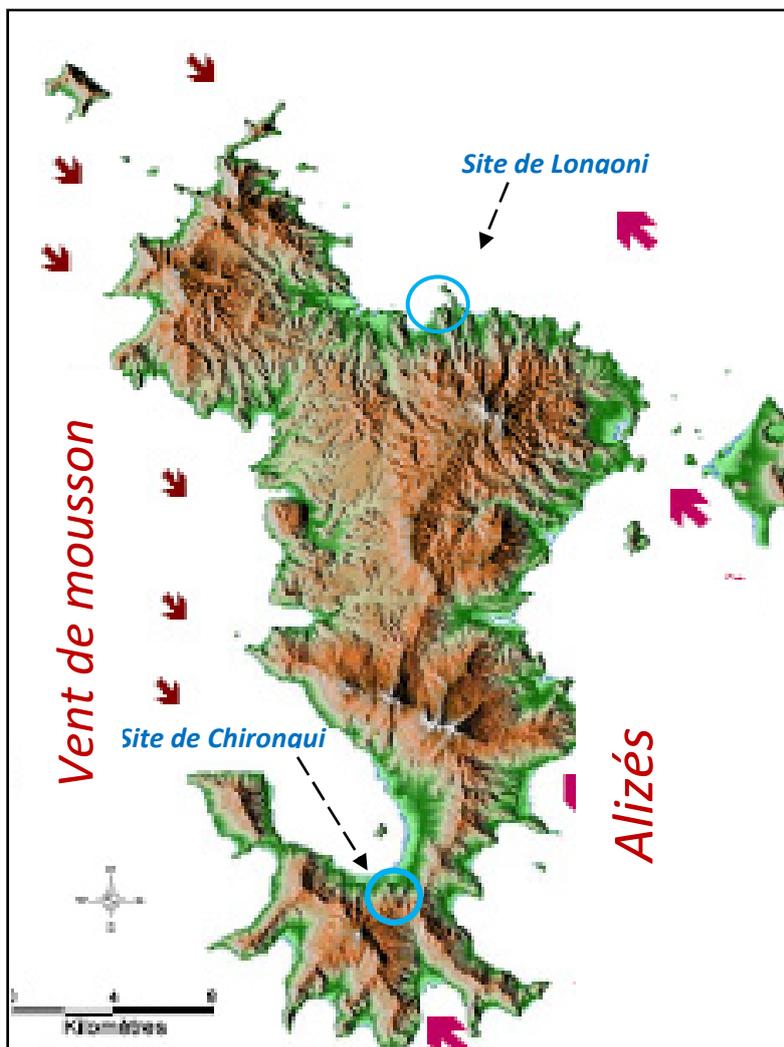
paysagères, humaines, etc., sont importantes. Elles doivent être prises en considération dès cette première phase du projet. Par exemple, à Mayotte, le foncier est régi par le droit coutumier et le droit commun. Aussi, il est fréquent d'être confronté à une double propriété sur un même terrain. Ce cas de figure mérite d'être pris en compte dans les démarches de choix d'un site éolien. En effet, le négliger peut être une source de conflit pour le futur projet. Un autre exemple concerne la nature de la végétation et son comportement par rapport aux situations climatiques de l'île. En effet, pendant la saison sèche, le couvert végétal peut être moins dense et présenter une moindre rugosité pour les vents. Cependant, lors de la saison des pluies, cette végétation pousse rapidement et se diversifie. Elle peut ainsi considérablement gêner la circulation normale des flux. Par conséquent, l'oubli de ce genre de paramètre peut entraîner des erreurs sur les résultats des études éoliennes.

Pour déterminer les sites, il a donc fallu procéder par étape. D'abord, un travail d'identification cartographique a été nécessaire. Il s'agit de repérer et analyser les sites intéressants sur une base cartographique. Pour cela, l'analyse des photos aériennes et des cartes IGN a été réalisée grâce aux systèmes d'information géographique (S.I.G) et à des logiciels de cartographie (MapInfo et Surfer). Ensuite, à l'aide d'une fiche de renseignements, il a fallu réaliser un travail de terrain, pour repérer les sites identifiés et relever les obstacles. Véritable visite de reconnaissance, l'objectif est d'apporter des renseignements supplémentaires non visibles sur les documents informatiques, comme par exemple les caractéristiques physiques : terrains accidentés ou non, nature du sol, présence d'obstacles (dépôts d'ordures, ...). Cette investigation a permis également de vérifier l'état des routes - il existe parfois des barrages ou une interdiction d'accès sur le site - la présence ou non d'une occupation humaine et d'enquêter sur la propriété foncière. Au fur et à mesure de l'avancement des visites, les fiches sont renseignées, commentées puis hiérarchisées par ordre d'importance.

2.2.1.2. Description des sites retenus

La recherche des sites a rencontré plusieurs difficultés : terrain aménagé (radars militaires), inaccessible, occupation illégale, difficulté d'accès, terrain nécessitant des aménagements préalables, terrain raviné, etc. Au départ, sept sites ont été identifiés. Les visites de terrain ont permis d'affiner la sélection et de ne retenir que les deux meilleurs. Ce sont ceux de Longoni au nord et de Chirongui au sud de l'île.

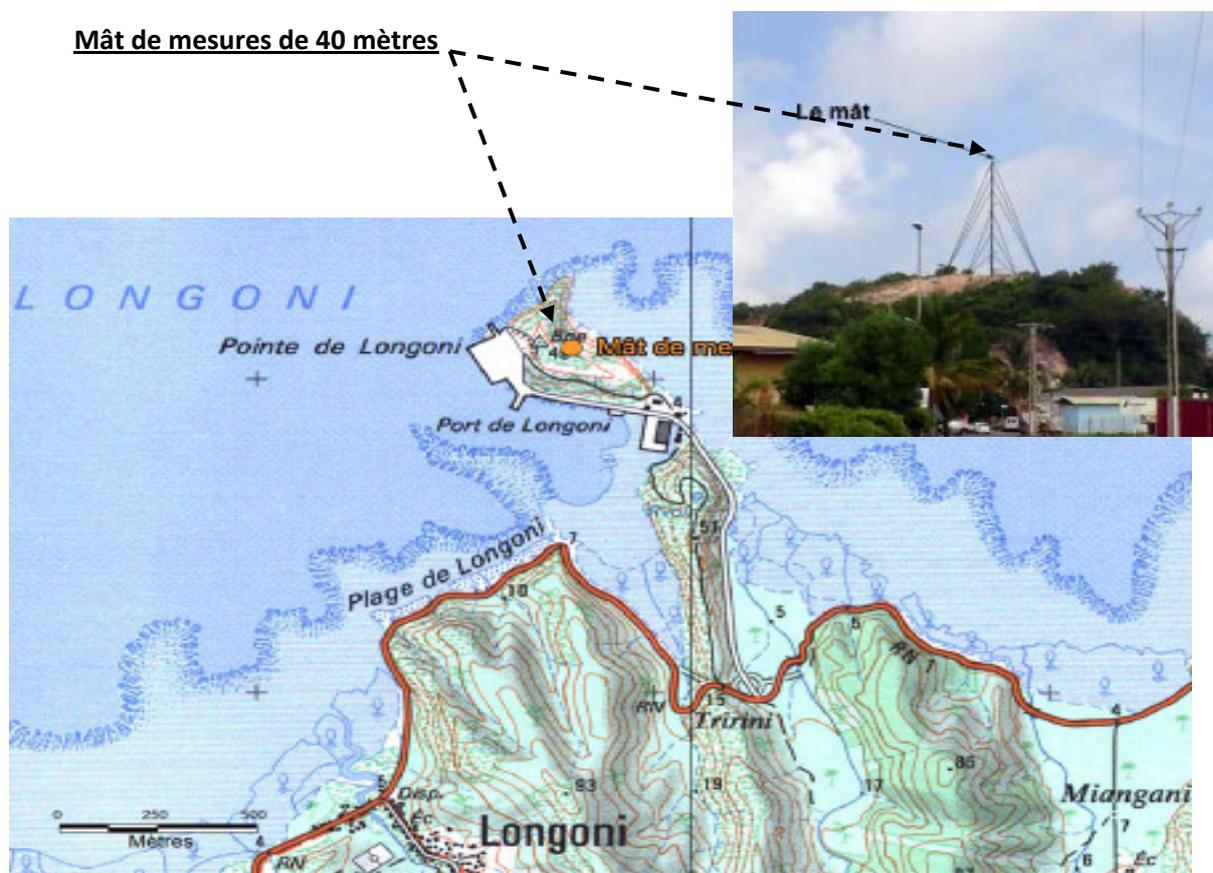
Figure 79 : Localisation des sites d'étude de l'éolien de Mayotte



Source : IGN, Conseil Général, réalisation : BAHEDJA Ibrahim

Les deux sites retenus présentent des caractéristiques intéressantes. Leur localisation est parfaitement adaptée puisqu'ils se situent sur des zones complètement dégagées, accessibles et ayant une faible contrainte environnementale et paysagère.

Figure 80 : Présentation du site de Longoni au nord de Mayotte



Source : Conseil Général de Mayotte

Le site de Longoni, au Nord, est localisé sur une colline à 35 mètres d'altitude, au sein d'un espace industriel et portuaire. Ce site est intéressant car il s'intègre à la fois dans l'espace terrestre et maritime, en forme de presqu'île. Par conséquent, les données récoltées sur ce site peuvent servir à évaluer la vitesse du vent pour les deux milieux, d'autant plus que l'Etat encourage fortement l'implantation d'éoliennes dans les zones maritimes. Par ailleurs, situé à l'entrée de l'île, c'est-à-dire sur le Port de Mayotte, le site de Longoni ne pose donc pas de contraintes quant au réseau de transport pour l'acheminement des futurs aérogénérateurs. Aussi, il est important de souligner que ce site se trouve à proximité de la future centrale de production d'électricité d'EDM, en cours de construction. Cette proximité des postes sources est un avantage majeur quant au raccordement avec les futures éoliennes.

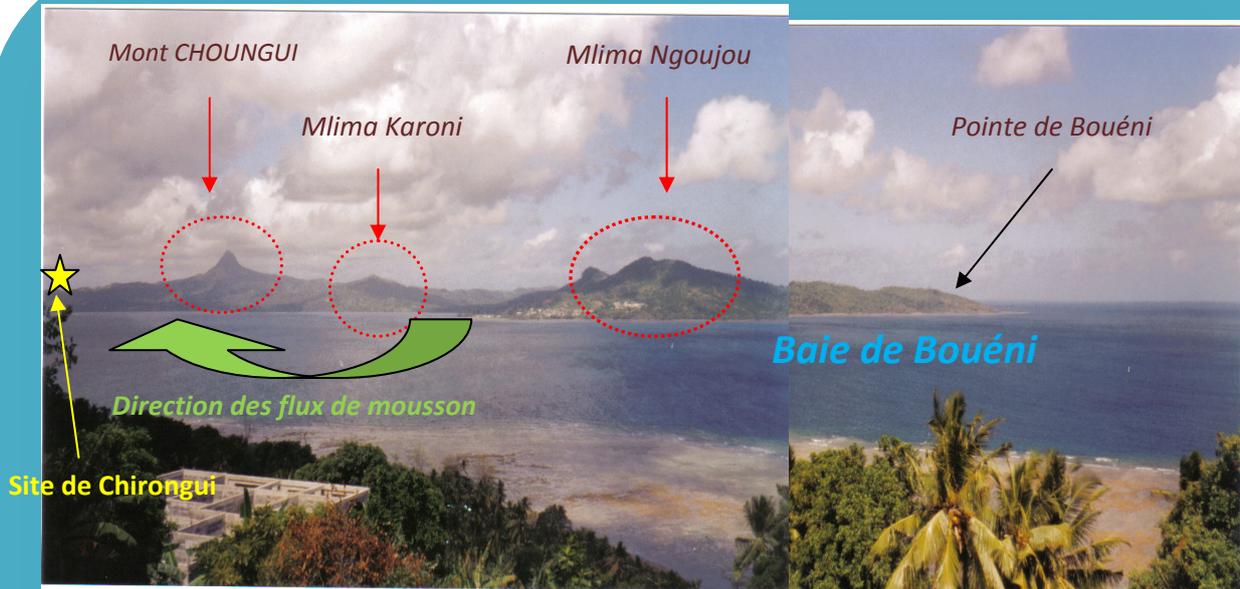
Photographie 57 : En arrière plan, le mât de mesures sur la presqu'île de Longoni



Cliché : BAHEDJA Ibrahim - juin 2008

La canalisation du vent par le relief est intéressante pour profiter de sa vitesse maximale. On rencontre cette situation surtout au Sud de l'île où plusieurs collines se succèdent, laissant à chaque fois des zones d'intervalles peu élevées. C'est le cas en allant d'Est en Ouest du *mont Choungui Kéli* (323 mètres), du *mont Vantoukadiri* (377 mètres), du *M'lima Choungui* (594 mètres), du *M'lima Karoni* à (285 mètres) et plus à l'Ouest du *M'lima n'goujou* (296 mètres). La photographie ci-dessous montre cette disposition du relief au Sud de l'île.

Photographie 58 : Vue générale du relief du Sud-ouest de Mayotte

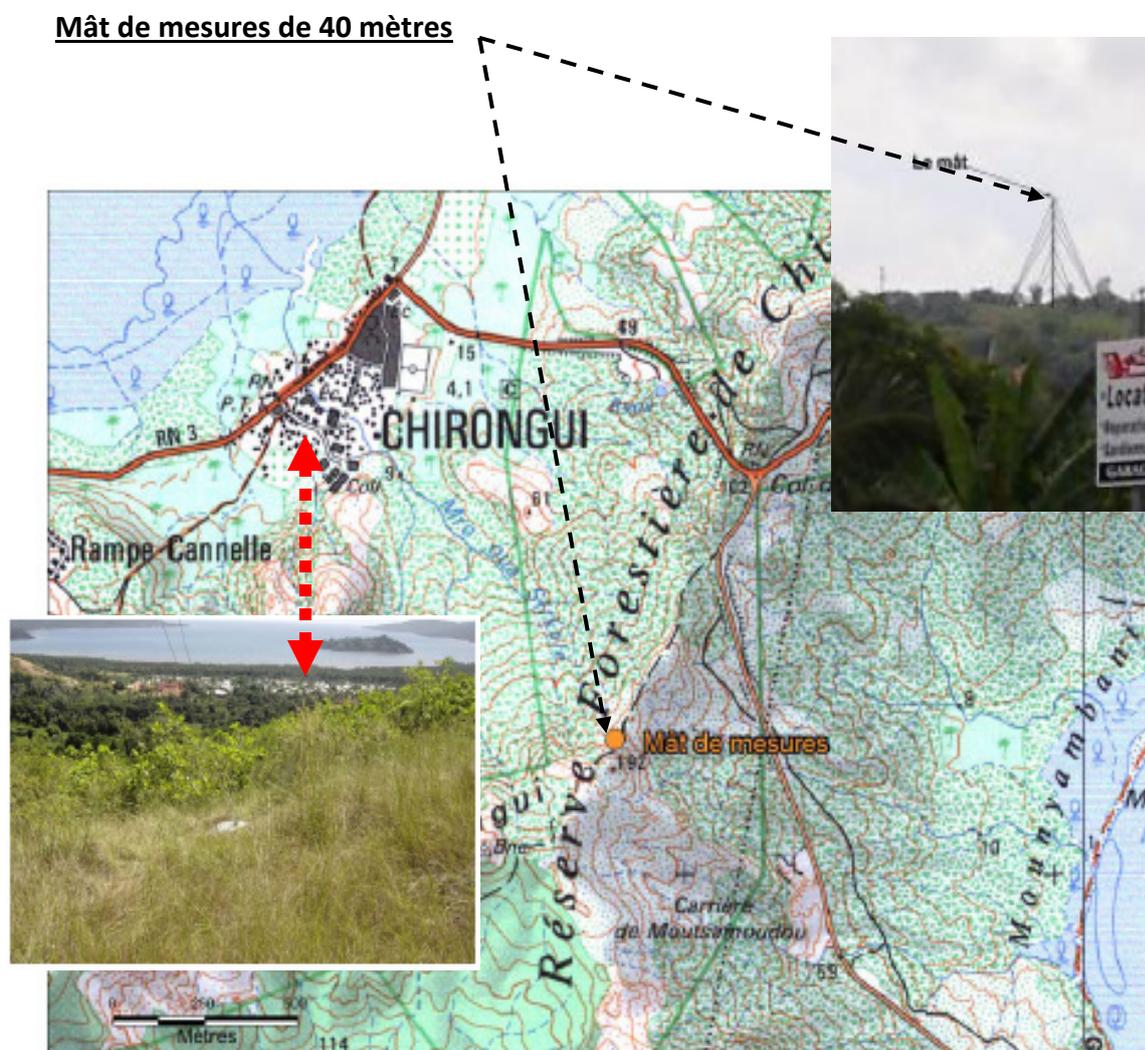


Cette photographie montre les différentes unités topographiques du relief du Sud-ouest de Mayotte. De gauche à droite : les monts *Choungui* (594 m), le *Mlima Karoni* (284 m) et le *Mlima Ngoujou* (296 m). Ce relief se termine en direction de la mer par une *pointe*.

Clichés: BAHEDJA Ibrahim, Juillet 2004.

Le site de Chirongui se trouve à l'extrême Sud de Mayotte. Il se situe sur une crête bien dégagée à 170 mètres, entre deux points hauts. Les baies de Bouéni au nord et celle de Sasiley au sud permettent de créer une forme de couloir de vent. Celui-ci permet à la fois de canaliser les flux et d'accélérer leur vitesse. Ces conditions permettent donc de réaliser de bonnes mesures de vent. Aucune activité ne se trouve à proximité immédiate de la zone d'implantation du mât de mesures. La ville la plus proche, Chirongui, se trouve à 1 km du pylône.

Figure 81 : Localisation du site de Chirongui au sud de Mayotte

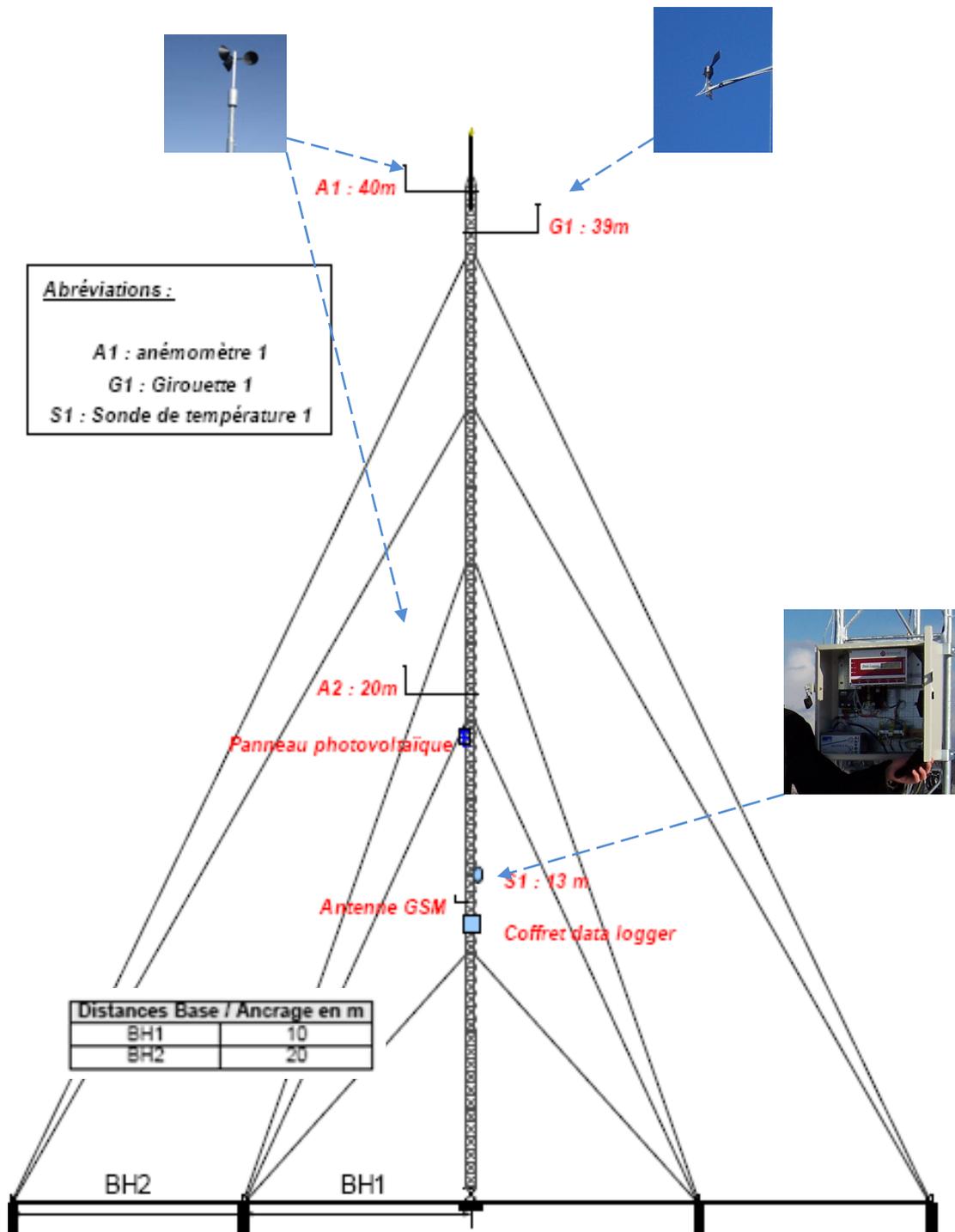


Source : IGN, Conseil Général de Mayotte

2.2.1.3. Description des stations météorologiques

Contrairement au reste du territoire français, l'installation des mâts de mesure à Mayotte est soumise au permis de construire.

Figure 82 : Configuration de la station météorologique pour l'évaluation du potentiel éolien de Mayotte



Source: Ammonit -ENCIS Wind

Les deux mâts de mesure ont une hauteur de 40 mètres chacun. Ils sont équipés d'une station météorologique comprenant les équipements suivants :

- un anémomètre Thies «first class» étalonné, à 40 m ;
- un anémomètre Thies «first class» étalonné, à 20 m (permettant de mesurer les vitesses des vents) ;
- une girouette Thies « compact » à 39 m (permet d'indiquer la direction des vents) ;
- un data logger Ammonit, « WICOM 32 », version 1.5 (permet d'enregistrer et de stocker les données) ;
- une sonde de température « TP » ;
- une sonde de pression atmosphérique Ammonit, « AB60 » ;
- un système solaire photovoltaïque d'alimentation électrique ;
- un système GSM de transmission de données ;
- un parafoudre.

Photographie 59 : Montage d'un mât sur le site Longoni et Chirongui en mars 2007



Clichés : BAHEDJA Ibrahim - ENCIS Wind - mars 2007

2.2.2. Les caractéristiques des vents

Les résultats de la campagne sont ceux figurant dans le rapport réalisé par ENCIS Wind en juin 2008 et présenté par l'Université d'Orléans au Conseil Général de Mayotte. Ce rapport fournit une ébauche de connaissance du potentiel éolien de l'île. Aussi, cette thèse exploitera le contenu du rapport tout en se basant sur ses principales conclusions. Par ailleurs, nous précisons que l'étude du potentiel éolien n'a pas été encore totalement achevée. Les données exploitées dans cette thèse sont donc partielles.

2.2.2.1. Analyse des vitesses des vents enregistrées

- La station de Chirongui

Sur la station météorologique de Chirongui, la campagne n'a été réalisée que sur 5 mois. Or, une campagne de mesure des vents doit se dérouler sur une année complète pour révéler précisément le potentiel éolien d'un site. Cette campagne a débuté en mai 2007, mais pour des raisons techniques liées à une défaillance du système d'alimentation électrique, l'enregistrement des données s'est effectué seulement du 8 octobre 2007 au 29 février 2008. Cette période coïncide avec la saison des moussons (été austral), c'est-à-dire la saison théoriquement la moins ventée. Les données enregistrées sur cette période montrent des vitesses de vent moyennes de l'ordre de 4,6 mètres par seconde (m/s) à une hauteur de 40 mètres. A 20 mètres, cette vitesse est de 4,2 m/s. Le mois le plus venté est celui de janvier avec une moyenne de 6,1 m/s.

Figure 83 : Vitesses des vents obtenues à 40 et 20 mètres à Chirongui

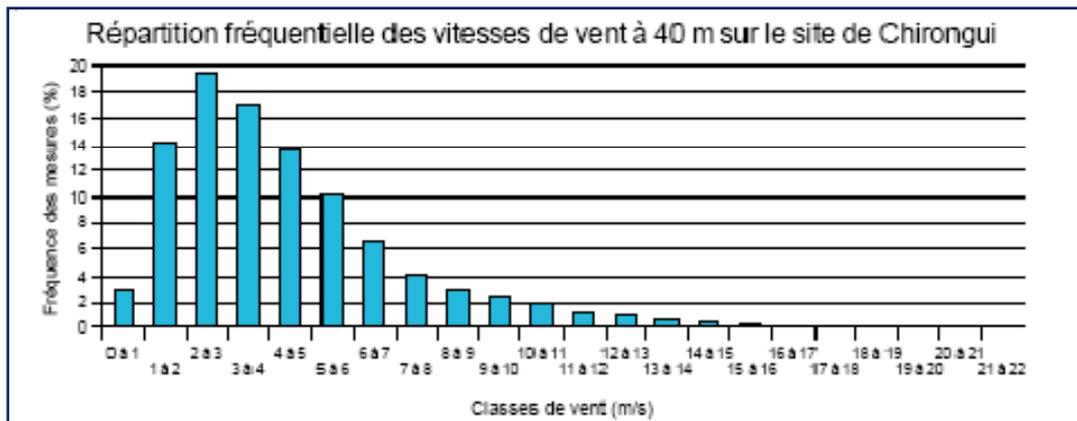
	Vitesse du vent à 40 m (m/s)	Vitesse du vent à 20 m (m/s)
octobre	3,5	3,2
novembre	3,4	3,1
décembre	4,0	3,8
janvier	6,1	5,7
février	5,9	5,5
Moyenne	4,6	4,2

Source : ENCIS Wind-Conseil Général

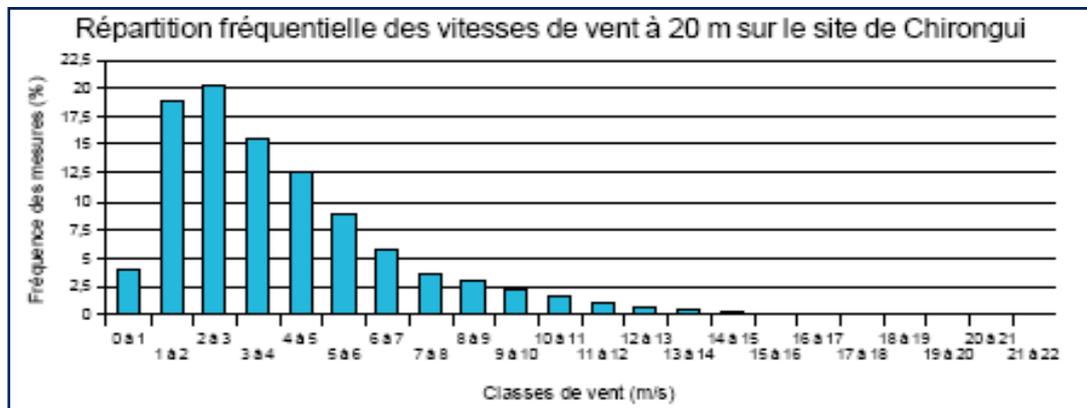
Cependant, le rendement d'un aérogénérateur est fonction de la répartition de la vitesse des vents. Aussi, cette répartition permet de caractériser le site étudié et d'estimer son potentiel de production énergétique. Les figures suivantes montrent donc cette répartition de la vitesse des vents par classes.

A 40 mètres de hauteur, les vitesses moyennes des vents se situent entre 2 et 4 m/s et de 1 à 3 m/s à 20 mètres.

Figure 84 : Répartition fréquentielle des vitesses de vents à Chirongui



Source : ENCIS Wind-Conseil Général



Les vitesses de vent enregistrées sur la station de Chirongui sont donc modérées. Néanmoins, nous devons garder à l'esprit que ces vitesses ne concernent qu'une partie de l'année, correspondant à celle qui est théoriquement la moins ventée. Aussi, pour avoir une idée de ce que représente la vitesse des vents correspondant à ce site, il est possible de réaliser des extrapolations en corrélant les données obtenues avec celles de la station existante de Météo France. Sans entrer dans les détails de la méthode de corrélation - largement expliquée dans le rapport d'ENCIS - nous pouvons retenir simplement qu'elle a permis de faire « un retour en arrière » sur une période équivalant à 10 ans de mesures de vents sur la

station de Chirongui. En effet, l'extrapolation a permis d'évaluer une vitesse moyenne de vents de 4,3 m/s à 60 mètres sur les 10 dernières années (1998-2008). Par conséquent, cette vitesse corrélée représente déjà une bonne moyenne pour la production d'énergie électrique.

Figure 85 : Moyennes mensuelles des vitesses normales du vent sur la station de Chirongui à 20 m et 40 m pour la période 1998 – 2008 à partir des valeurs mesurées à Pamandzi et extrapolation à 60 mètres

	Vitesse normale à 20 m	Vitesse normale à 40 m	Vitesse extrapolée à 60 m
Janvier	4,1	4,4	4,6
Février	3,7	4,0	4,2
Mars	3,1	3,2	3,5
Avril	3,1	3,3	3,5
Mai	4,7	5,1	5,3
Juin	5,2	5,7	5,9
Juillet	5,2	5,7	5,9
Aout	3,8	4,1	4,3
Septembre	3,3	3,6	3,8
Octobre	3,1	3,4	3,5
Novembre	3,4	3,6	3,8
Décembre	3,3	3,5	3,7
Moyenne	3,8	4,1	4,3

Source : ENCIS Wind-Conseil Général

- La station de Longoni

Comme pour la précédente, la station de Longoni au Nord n'a enregistré que huit mois de mesures, du 1^{er} juillet 2007 au 29 février 2008, soit une carence de données sur une partie de la saison théoriquement la plus ventée, c'est-à-dire les mois de mai et juin. Néanmoins, les vitesses moyennes enregistrées sur la station de Longoni sont de l'ordre de 4m/s à 40 mètres de haut et de 3,8 m/s à 20 mètres. Janvier est le mois le plus venté avec 5,4 m/s. A l'inverse, celui d'octobre est le moins venté avec seulement 3,2m/s. En moyenne, la répartition des vitesses enregistrées est faible et se situe entre 0 et 4m/s.

Figure 86 : Vitesse des vents à 40 et 20 mètres à Longoni

	Vitesse du vent à 40 m	Vitesse du vent à 20 m
juillet	4,1	4,0
août	3,7	3,6
septembre	3,2	3,2
octobre	3,2	3,2
novembre	3,9	3,9
décembre	3,6	3,3
janvier	5,4	4,8
février	5,2	4,6
Moyenne	4,0	3,8

Source : ENCIS Wind-Conseil Général

La vitesse moyenne extrapolée à 60 mètres est de 3,8 m/s pour la dernière décennie.

Figure 87 : Moyennes mensuelles des vitesses normales du vent sur la station de Longoni à 20 m et 40 m pour la période 1998 – 2008 à partir des valeurs mesurées à Pamandzi et extrapolation à 60 mètres

	Vitesse normale à 20 m	Vitesse normale à 40 m	Vitesse extrapolée à 60 m
Janvier	3,7	3,9	4,0
Février	3,5	3,6	3,7
Mars	3,1	3,1	3,1
Avril	3,1	3,1	3,1
Mai	4,1	4,4	4,8
Juin	4,4	4,8	5,0
Juillet	4,4	4,7	4,9
Aout	3,5	3,6	3,7
Septembre	3,2	3,3	3,3
Octobre	3,1	3,2	3,2
Novembre	3,4	3,4	3,5
Décembre	3,2	3,3	3,3
Moyenne	3,6	3,7	3,8

Source : ENCIS Wind-Conseil Général

2.2.2.2. Analyse de l'orientation des vents

Le régime des vents sur l'île de Mayotte est très variable en fonction de la saison. En effet, comme nous l'avons vu dans la première partie de ce travail, on peut distinguer deux saisons principales :

L'été austral, d'octobre à mars, correspond à la saison des pluies. Les températures sont supérieures à 30°C et le taux d'humidité atteint 95%. Les vents

dominants proviennent du Nord, les risques de cyclones ou de dépressions tropicales sont importants. Le dernier cyclone en date est le cyclone Gafilo (du 7 au 10 mars 2004), avec des vents de 100 à 150 km/h (maximum de 340 km/h à Madagascar).

L'hiver austral, d'avril à septembre, est la saison sèche et tempérée. Le taux d'humidité et les températures sont plus faibles. Les vents dominants proviennent du Sud-Est.

Cependant, il existe également des périodes d'intersaison. Le tableau suivant rassemble les quatre saisons de Mayotte ainsi que l'orientation des vents correspondante.

Direction des vents sur le site de Chirongui

Les mesures ont été réalisées pendant l'été austral, période où le vent vient du Nord sur l'archipel des Comores (ce vent est appelé Kashkasi). Plus localement sur Mayotte et en particulier au niveau de la baie de Bouéni, le vent vient plutôt du Nord-Ouest d'après les mesures. En effet, il est probable que le vent du Nord contourne le mont Bénara (660 m) par l'Ouest et pénètre dans la baie de Bouéni, elle-même orientée dans un axe Nord-Ouest/Sud- Est.

Figure 88 : Principales directions des vents pendant la période de mesure à Chirongui

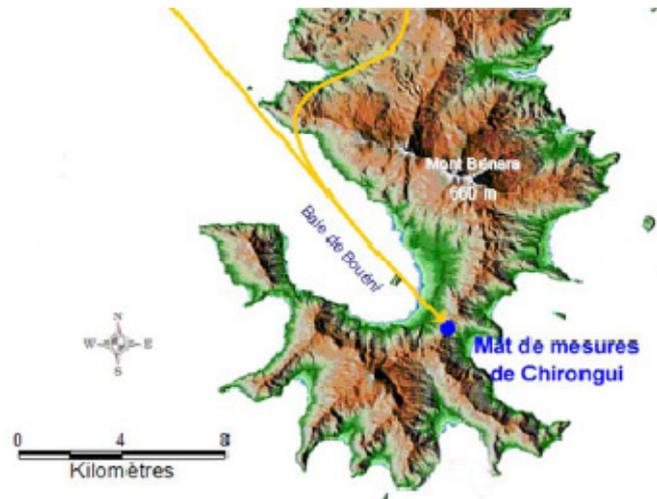
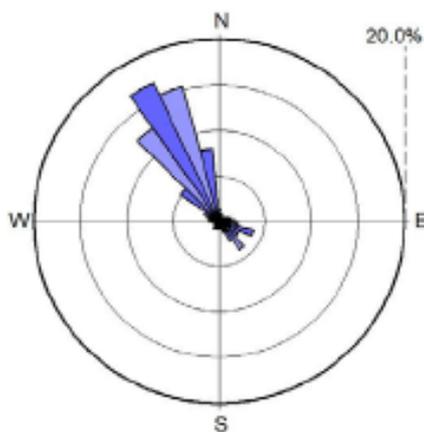


Figure 89 : Rose des vents du site de Chirongui

Source : ENCIS Wind-Conseil Général

Les figures ci-dessus (88 et 89) présentent la direction prise localement par le vent au niveau du site de Chirongui.

Direction des vents sur le site de Longoni :

A Longoni, entre le 1er juillet 2007 et le 29 février 2008, 35 132 données ont été enregistrées sur l'orientation du vent. La rose des vents ci-dessous permet de caractériser les vents soufflant localement sur le site. Il apparaît que les vents dominants sont des vents d'Ouest - Sud - Ouest ; Ils viennent également dans une moindre proportion du Nord - N.O. Pendant l'été austral, il est possible que le site ne soit pas entièrement exposé aux vents du Nord- Ouest, ceci s'expliquant par le fait que le relief à l'Ouest, prolongé par la pointe de Rassi Douamounyo, peut provoquer un obstacle. Le site de Longoni présente donc de forts effets topographiques locaux qui influencent beaucoup l'orientation des vents.

Figure 90 : Principales directions des vents pendant la période de mesures à Longoni

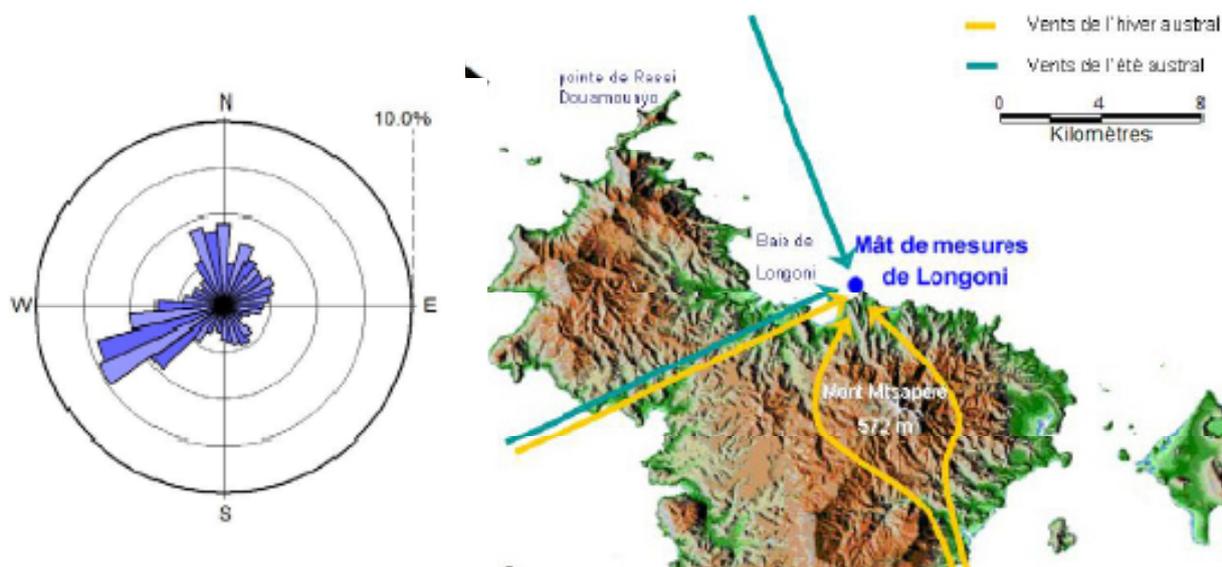


Figure 91: Rose des vents du site de Longoni

Source : ENCIS Wind-Conseil Général

La figure 91 résume les orientations locales des vents en fonction du relief et de la saison.

En somme, même si la campagne des mesures n'est pas arrivée à son terme, elle a permis, d'ores et déjà, de révéler qu'il existe un potentiel éolien très modéré sur les sites étudiés. Le site le plus venté est celui de Chirongui avec des

vitesse moyennes ne dépassant pas les 4,6 m/s à 40 mètres de hauteur (sur cinq mois de mesures). De même, la vitesse moyenne du vent à Longoni reste inférieure à 4m/s.

Grâce aux données de la station Météo France située à Pamandzi (Petite Terre), la vitesse des vents sur site a été extrapolée à 60 mètres sur la période de 1998 à 2008, soit les 10 dernières années. Là aussi, les vitesses moyennes ne dépassent pas les 4,6 m/s sur les deux sites étudiés, sachant que celui de Chirongui présente le meilleur résultat avec 4,3 m/s à 60 mètres. Nous pouvons noter tout de même que ces vitesses permettent déjà de produire de l'électricité par des éoliennes. En effet, les éoliennes modernes commencent à produire à partir de 2,8 m/s. Ceci sera détaillé plus loin.

Quant à la direction des vents, elle demeure conforme aux variations saisonnières. En effet, l'orientation du vent est très régulière à Chirongui et à Pamandzi (Nord - N.O). Toutefois, on note de fortes turbulences sur la station de Longoni où les vents proviennent de directions plus variées (Ouest - S.O, Nord - N. O et Nord principalement). Celles-ci sont liées à la topographie avoisinante.

Selon l'étude éolienne réalisée par ENCIS Wind, deux facteurs semblent avoir une influence sur le potentiel éolien de l'île de Mayotte :

- l'altitude : la vitesse du vent est plus élevée sur le site de Chirongui, où le mât est implanté à 160 m, par rapport à Longoni où le mât est installé à 35 m. Cela montre que la vitesse du vent augmente avec l'altitude ;
- les effets topographiques locaux : sur le site de Longoni, les vents dominants sont déviés par le relief, alors que le mât de Chirongui est en position favorable aux vents dominants ;
- la rugosité du terrain ne paraît pas jouer un rôle essentiel dans l'augmentation de la vitesse du vent avec la hauteur. En effet, les coefficients de rugosité calculés sont très bas comparés à ceux de la France métropolitaine (de 40 à 60 m d'altitude à Chirongui, la vitesse augmente bien, mais pas à Longoni). Il est donc nécessaire de modéliser le potentiel éolien sur toute l'île, afin d'identifier les meilleurs sites.

2.2.3. Modélisation du potentiel éolien de Mayotte

La modélisation des vitesses de vent permet d'identifier sur une carte, les sites ayant un fort potentiel éolien, par la réalisation d'un atlas éolien. En effet, même si les sites étudiés présentent des vitesses de vent relativement faibles, grâce à des logiciels cartographiques, il est possible de généraliser les données récoltées sur l'ensemble du territoire. La modélisation prend en compte les contraintes géographiques, à savoir la topographie et la rugosité du milieu. Pour modéliser les vents de l'île, ENCIS Wind a utilisé le logiciel danois « WAsP ». Cette partie reprend donc les résultats issus de l'étude éolienne réalisée par ce bureau d'étude. Nous insistons sur le fait que les données ayant permis d'élaborer l'atlas éolien de l'île ont été extrapolées à 60 mètres³⁸ en corrélation avec les données de Météo France. Par conséquent, il existe une marge d'erreur évaluée à 13% selon l'opérateur des études.

2.2.3.1. Présentation de l'atlas éolien de Mayotte

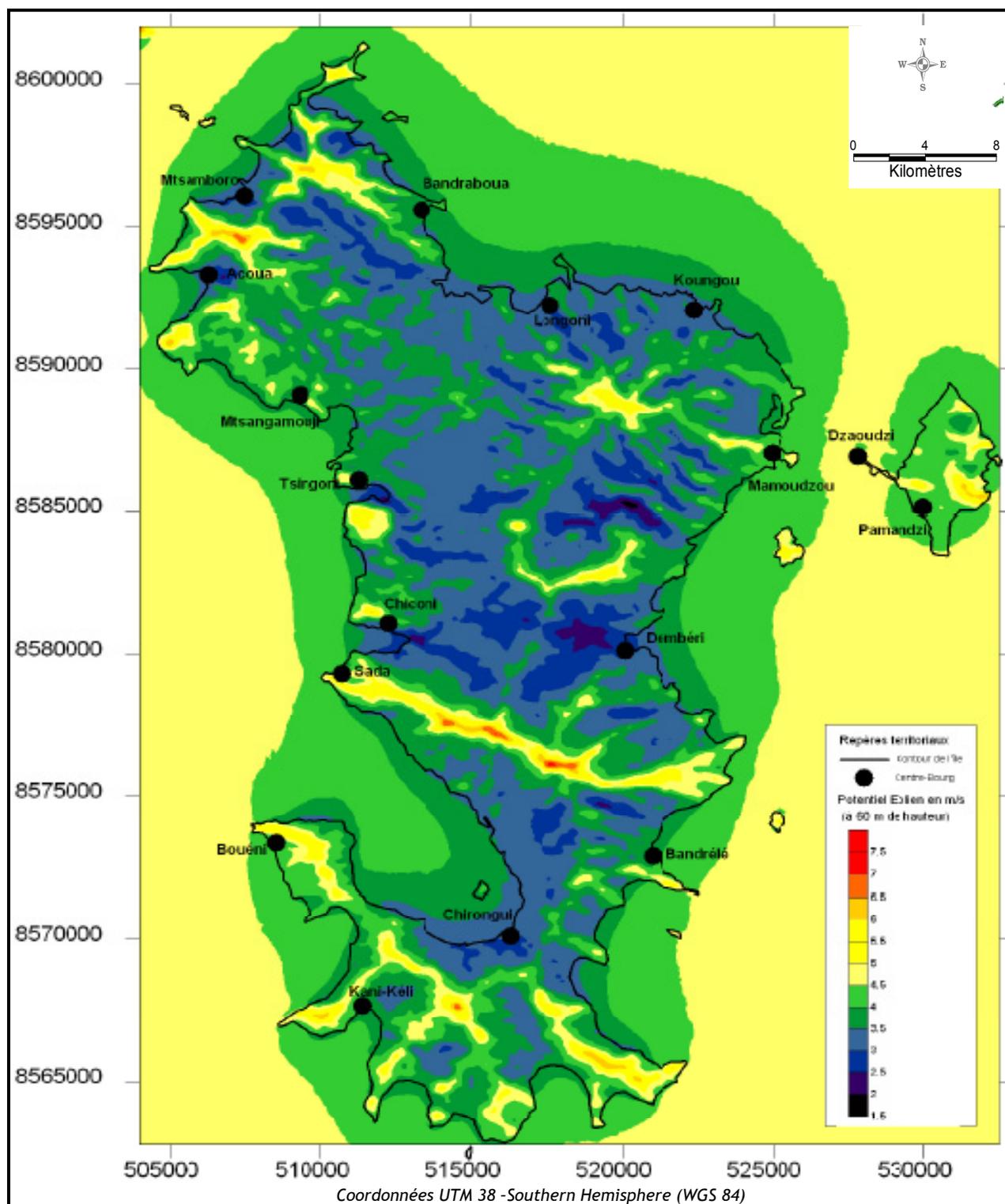
La modélisation des vents sur l'ensemble du territoire a permis de révéler que plus de 60% du territoire de Mayotte possède un potentiel éolien encourageant avec des vitesses moyennes de vent atteignant parfois 7,5 m/s. En effet, les analyses effectuées ont permis de déterminer des vitesses de vent variant entre 0 et 7,5 m/s, à 60 m de hauteur. Aussi, le potentiel de Mayotte se classe en 3 catégories (figure n°93).

Un fort potentiel éolien : de 5 à 7,5 m/s sur les reliefs et les lignes de crêtes

Les zones les plus ventées apparaissent essentiellement au niveau des reliefs et lignes de crêtes (en rouge sur la carte suivante) et représentent environ 17 Km² du territoire. Pour la partie nord de l'île, les vents les plus importants se situent au niveau de Hachiroungou, Mlima Dziani Bolé et Tsiraka Apondra, la zone allant de Mlima Mtsapéré à Mlima Maévadoani, Les vitesses varient entre 5 et 7,5 m/s. Pour la partie sud de l'île, les zones les plus favorables sont la dorsale allant de Sada à Nyambadao, le secteur de Bouéni à la Pointe Sazilé, en passant par les bourgs de Kani-Kéli, Choungui et Mbouini. Les vitesses de vent sont de l'ordre de 5 à 7 m/s. L'île de Petite Terre possède également un potentiel éolien avec des valeurs allant jusqu'à 6 m/s à proximité de Pamandzi : ce sont de bons sites. Il est à noter que des paramètres autres que le vent sont à prendre en compte pour l'implantation des futurs aérogénérateurs, comme, par exemple, l'accessibilité, les servitudes aériennes, les contraintes environnementales.

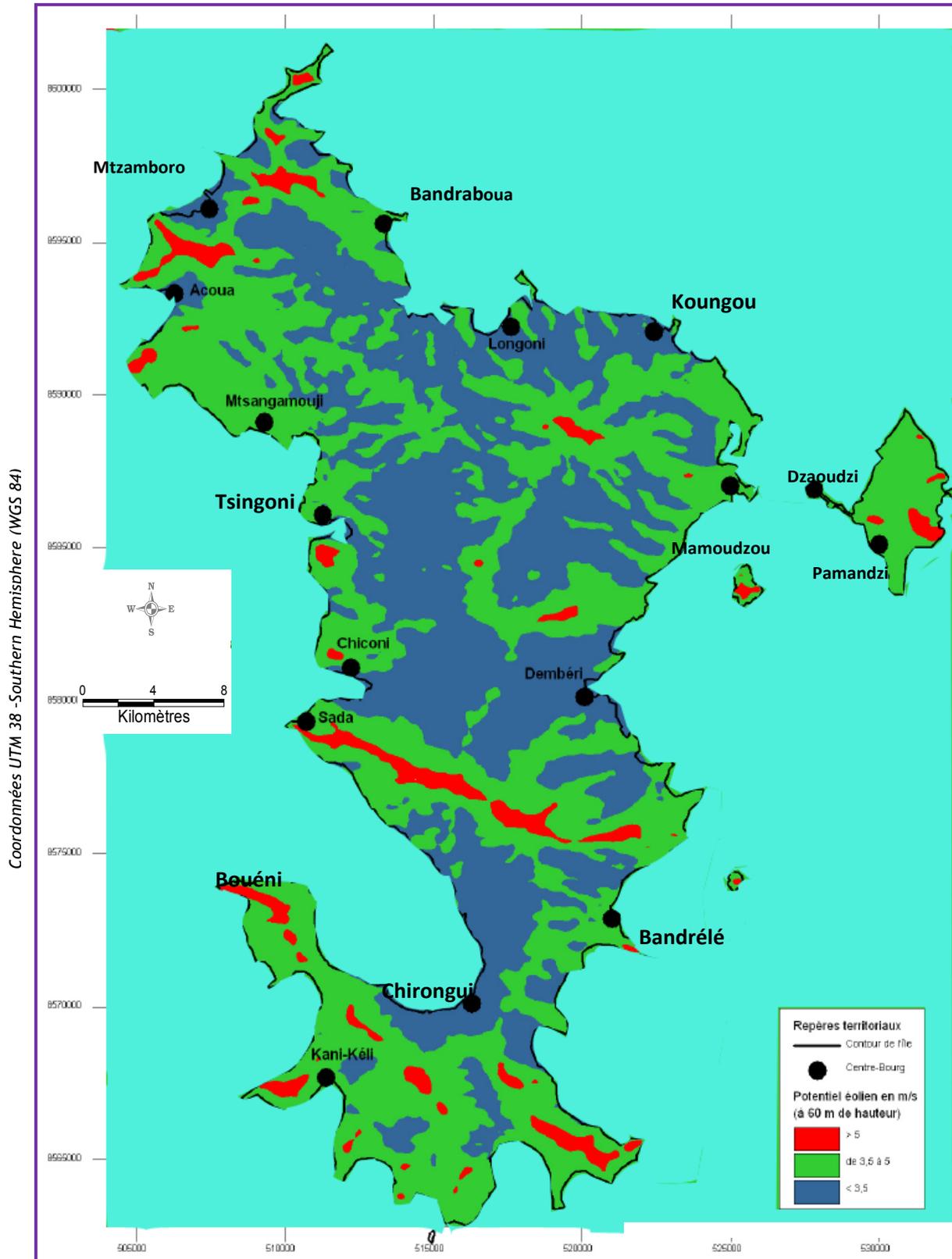
³⁸ Hauteur égale à celle des aérogénérateurs

Figure 92 : Atlas éolien (Onshore et Offshore) de l'île de Mayotte



Sources : Conseil Général, ENCIS Wind : données mât de Chirongui - Atlas éolien de Mayotte-2008

Figure 93 : Atlas éolien de Mayotte (synthèse des sites terrestres – 3 classes de vitesse)



Sources : Conseil Général, ENCIS Wind : données mâit de Chirongui - Atlas éolien de Mayotte - 2008

Un potentiel éolien modéré : de 3,5 à 5 m/s sur les côtes et au large

Les zones où l'on observe des vitesses de vent entre 3,5 et 5 m/s présentent un potentiel éolien modéré. Ces secteurs moyennement ventés se situent sur les côtes (3,5 à 4 m/s) ainsi qu'au large, on peut en conclure que le gisement offshore est moindre que le précédent. Les reliefs secondaires de l'île, d'altitude moyenne, affichent également des vitesses de vent moyennes.

Un faible potentiel : inférieur à 3,5 m/s : vallées et zones abritées

Les zones les moins ventées représentent une grande partie du territoire. Elles regroupent les vallées et les zones à l'abri des vents dominants, protégées par les reliefs, comme par exemple la baie de Bouéni ou les talwegs de Coconi, entre Dembéni et Chiconi.

En conclusion, les deux mâts implantés à Longoni et Chirongui ont fourni des données précieuses sur les vents présents sur l'île de Mayotte. N'ayant pas une année de mesures complète, la station de Météo France située près de l'aéroport de Pamandzi a permis de corrélérer et d'extrapoler les mesures afin d'obtenir une analyse des vents sur du long terme. En intégrant cette analyse et la modélisation du terrain (topographie et rugosité) dans le logiciel WAsP, un premier atlas éolien de Mayotte a été réalisé. Il existe de grandes disparités au niveau du territoire, avec des mesures de vents allant de 0 à 7,5 m/s. Les poches de fort potentiel éolien se situent principalement sur les reliefs. Elles recouvrent ainsi 4,5 % du territoire. Bien que cela ne soit qu'une part minoritaire du territoire, ces zones peuvent néanmoins permettre la création de nombreux parcs éoliens. Les secteurs où le gisement de vent est modéré (entre 3,5 et 5 m/s) représentent, une part importante du territoire (55 % des terres émergées). Ils ne sont pas à exclure car ils peuvent être valorisés pour de petites applications de type pompage d'eau ou petit éolien. Même si l'éolien offshore présente des vitesses de vent de 4 à 6 m/s, son intérêt est tout de même considérable et présente des avantages pour le territoire. D'une part, le prix du KWh racheté est plus élevé sur les domaines maritimes que sur les espaces terrestres, ce qui augmente la rentabilité des projets, d'autre part, les contraintes foncières, topographiques et environnementales sont réduites. Les espaces maritimes peuvent recevoir un grand nombre d'aérogénérateurs.

2.2.3.2. Eoliennes et production d'électricité à Mayotte

L'étude réalisée a permis d'indiquer les principales éoliennes adaptées. Ces aérogénérateurs ont été identifiés en tenant compte des contraintes de l'île : vents modérés, risques cycloniques, facilité de transport, etc.

Aussi, 4 types d'éoliennes conviennent à Mayotte :

- *Eoliennes VESTAS 52 de 850 KW*
- *Eoliennes DEWIND D6 de 1,26 MW*
- *Eoliennes ENERCON E44 de 900 KW*
- *Eoliennes VERGNETGEV HP de 1MW*

Ces éoliennes sont adaptées aux caractéristiques des vents. Elles produisent généralement à partir de 2,8 m/s. De plus, elles résistent aux vents cycloniques. Les éoliennes Vergnet sont rabattables en cas de tempête.

En terme de production énergétique, une simulation a permis de mettre en évidence la production d'électricité, et grâce au logiciel WASP, il est possible de calculer la production d'une éolienne sur un site donné.

Par exemple, une éolienne de type *VESTAS 52 de 850 KW* de 65 mètres de hauteur, implantée sur une zone à vent modéré (4,65 m/s) produira environ 1 105 MWh d'électricité chaque année. Cette même machine produira plus de 1 689 MWh/an sur des zones ayant des vitesses de vent à 5,65 m/s. Sur ce site, un parc composé de 12 éoliennes de type *VESTAS 52 de 850 KW* produirait plus de 20 GWh par an, soient plus de 15 000 tonnes de CO₂ évités dans l'atmosphère et 5 200 tonnes d'hydrocarbures évités à l'importation (2 849 000€) par an. Le coût moyen d'une éolienne de ce type est de l'ordre de 1 million €.

2.2.4. Conclusions générales de l'étude éolienne de Mayotte : un potentiel bien réel

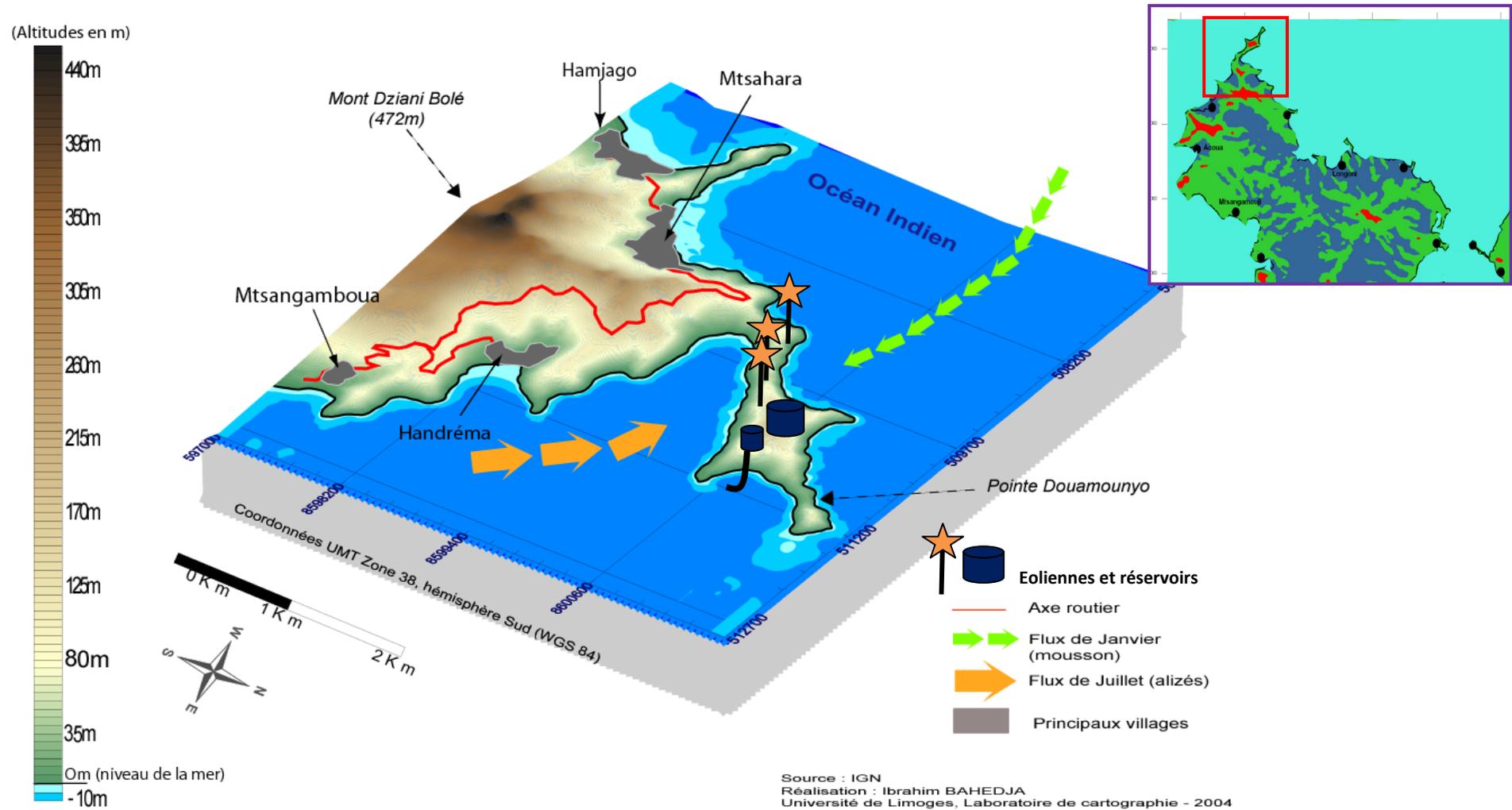
Contrairement aux idées reçues concernant l'absence de vents exploitables pour la production d'électricité d'origine éolienne à Mayotte, l'étude réalisée a démontré la présence de vents exploitables, avec un réel potentiel éolien. Sur environ 5% du territoire la vitesse moyenne des vents est supérieure à 5 m/s. Les éoliennes modernes produisent à partir de 2,8m/s environ. Sur ces premiers sites, une exploitation industrielle de parcs éoliens est théoriquement possible. Un parc

composé de 12 éoliennes de type *VESTAS 52 de 850 KW* produira plus de 20 GWh par an sur ces sites, soit plus de 10% de la consommation d'électricité de 2007. Il reste à prendre en considération et étudier d'autres paramètres d'ordre administratif, logistique et environnemental pour affiner les perspectives.

Par ailleurs, 55% du territoire possède un gisement éolien avec des vitesses de vent comprises entre 3,5 et 5 m/s. Sur ces sites, les éoliennes peuvent être appliquées à des activités de pompage d'eau par exemple, comme pour l'usine de dessalement de la Petite-Terre ou bien pour l'agriculture. Il est envisageable également d'utiliser de petites éoliennes pour pomper de l'eau de mer et remplir des citernes localisées en hauteur. Ces dernières serviront à turbiner en sens inverse lors des périodes de fortes demandes d'électricité par exemple.

Cette application en couplage éolien/hydraulique a déjà été prouvée aux îles Canaries (El-Hiéro) et peut être reproduite à Mayotte. En effet, l'étude topographique - menée dans la première partie - a mis en évidence le relief contrasté de l'île. Il existe des zones - à proximité de la mer - où la topographie est élevée. Sur ces sites, comme l'indique la figure ci-dessous, les vitesses de vent peuvent dépasser les 5m/s (bon site éolien). La hauteur de chute, correspondant à la dénivellation entre les points hauts et le niveau de la mer, est parfois très élevée.

Figure 94 : Disposition de la pointe du Nord par rapport aux flux dominants



2.3. Mayotte : autres sources d'énergies renouvelables en perspectives

2.3.1. Réorganiser la production du charbon de bois

Dans la première partie de ce travail, nous avons vu que le charbon de bois constitue une des ressources énergétiques présente localement. Très prisée pour les besoins culinaires, la consommation du charbon de bois augmente en parallèle avec l'évolution du prix des combustibles fossiles (gaz et pétrole lampant).

Cependant, le charbon de bois connaît de fortes contraintes quant à sa production et à sa commercialisation. La ressource bois est utilisée irrationnellement. La coupe des arbres provoque une déforestation. Les techniques utilisées pour fabriquer ce charbon - en meule traditionnelle - provoquent des conséquences importantes sur la dégradation et l'affaiblissement des sols. La filière est majoritairement contrôlée par des employés en situation irrégulière. Aussi, la production et l'approvisionnement en charbon de bois varient en fonction des disponibilités de ces employés. Il n'existe aucun contrôle des prix du produit, qui évolue selon les saisons et selon la demande.

Cette situation mérite donc d'être étudiée avec beaucoup d'attention. La question qui se pose est bien de savoir s'il est possible de produire cette source énergétique locale sans dégrader l'environnement. La filière charbon de bois peut-elle s'intégrer dans l'économie locale tout en participant au développement durable et à la réduction de la dépendance énergétique de l'île ? C'est donc dans ce cadre que s'inscrit l'étude de « restructuration de la filière charbon de bois » menée en 2006 par le Conseil Général, en partenariat avec l'université de Montpellier¹. Ceci entraine dans le cadre d'un mémoire de master professionnel³⁹ en management de projet.

L'étude a permis de proposer quelques pistes de réflexion sur la problématique liée au charbon de bois à Mayotte. En effet, le charbon de bois fait partie des solutions qui peuvent contribuer à la réduction de la dépendance énergétique. Il est donc nécessaire de « réorganiser la filière » afin de mieux rationaliser et rentabiliser la production locale, sans porter atteinte à la dégradation de l'environnement (dégradation du sol, fort déboisement, fumée polluante). Pour y

³⁹ Effectué par Monsieur Ali MADJ dans le cadre de son stage de DESS au bureau énergie du Conseil Général

parvenir, il faut mener une stratégie territoriale de gestion durable du charbon de bois.

Il serait d'abord important de rationaliser les coupes d'arbres. En effet, actuellement, il existe un gisement important d'arbres abattus régulièrement par les services de la DAF (Direction de l'Agriculture et de la Forêt). Ces arbres pourrissent dans la nature et peuvent être récupérés pour la production du charbon de bois. L'arbre en question est *l'accacia mangium*, il a été introduit à Mayotte il y a quelques années (en provenance d'Australie) pour repeupler les zones de forte érosion (Padzas). En effet, *L'accacia mangium* a l'avantage de pousser très vite sur des sols pauvres et érodés. Aujourd'hui, les arbres plantés arrivent à maturité et nécessitent des abattages et éclaircies réguliers. Par ailleurs, selon une enquête menée auprès des producteurs de charbon, il s'avère que *l'accacia mangium* est favorable à la production de charbon de bois de bonne qualité. L'idée est donc de constituer un réseau de collecte d'arbres abattus pour les fournir ensuite aux fabricants de charbon de bois. Cette collecte peut être organisée par la DAF et réalisée par des entreprises locales créées à cet effet. Ceci permettrait non seulement de limiter les coupes d'arbres clandestines, mais surtout de garantir la disponibilité du bois tout en créant des emplois locaux.

De même, il est envisageable de développer du bois-énergie à Mayotte, en valorisant les arbres sur pied. Il s'agit de produire du bois ayant de forts rendements énergétiques comme l'exemple précédemment cité. Ce bois sera destiné à la production du charbon. Les producteurs auront donc un point d'approvisionnement assuré et peu de contraintes sur la déforestation. Le travail de la production du bois-énergie peut être réalisé par la Collectivité, par des structures appropriées ou bien par des particuliers possédant des terrains.

Photographie 60 : Lieu de production de charbon de bois



Cliché : Ali MADI - BAHEDJA Ibrahim -2006

Améliorer les techniques actuelles de production de charbon de bois fait partie des propositions de restructuration de la filière. Nous avons vu que la technique utilisée - en meule traditionnelle - est dévastatrice du milieu environnemental, facteur d'affaiblissement des sols et d'érosion. Le travail effectué par Ali MADI a permis d'étudier un système de production plus adapté au contexte local. Il s'agit des systèmes de foyers améliorés à « vase clos »⁴⁰.

Photographie 61 : Four à charbon de bois (vase clos) en Pologne



Source : Ali MADI - 2006

⁴⁰ Marmites ou fours en tôles

Ce système proposé permet à la fois d'augmenter les rendements⁴¹ de production (moins de bois) mais aussi de limiter les atteintes sur l'environnement. Les équipements « en vase clos » sont largement répandus dans les pays africains et européens. Ils peuvent donc s'intégrer facilement dans les habitudes locales. Par ailleurs, les fours à charbon peuvent être fabriqués localement.

Outre les avantages énergétiques et environnementaux, les fours à charbon gardent l'aspect traditionnel de la production du charbon, et les artisans locaux peuvent utiliser ce nouveau système, contrairement aux outils industriels modernes. En effet, le système en vase clos n'est pas techniquement éloigné des meules traditionnelles. Evidemment, cela nécessitera quelques formations au métier de charbonnier.

Enfin, après avoir maîtrisé la production, il est important de structurer la commercialisation de ce charbon. Cela peut se faire grâce à la création d'entreprises d'emballage, de conditionnement et de vente du charbon. Sur la photo ci-dessous, est représentée une forme de conditionnement améliorée du charbon de bois (à droite).

Figure 95 : Conditionnement amélioré du charbon de bois à Mayotte



Clichés : Ali MADI-BAHEDJA Ibrahim - 2006

D'après l'étude menée en 2006, le projet de « réorganisation de la filière charbon de bois à Mayotte » est créateur d'emplois et de richesses sur le territoire mahorais. En effet environ 1 184 462,4 € de pouvoir d'achat par an seront créés dans l'île. L'investissement initial du projet est inférieur à 300 000 €. La

⁴¹ Le charbon produit serait excellent et le rendement en poids, s'élèverait à 23 et 24 %.

réorganisation de la filière permettra certainement de réduire la dépendance énergétique locale et de contribuer à la protection de l'environnement insulaire.

2.3.2. Valorisation énergétique de l'huile de coco : biocarburant

La production de biocarburant à Mayotte n'est pas d'actualité. Du moins, aucune étude ni recherches scientifiques n'ont été entamées à ce jour. Cependant, le contexte énergétique mondial lié à la raréfaction des ressources fossiles nécessite certainement que des études soient menées. L'évolution du prix du baril ainsi que celui des besoins industriels et domestiques en carburant à Mayotte (centrales électriques, véhicules, ...), convergeront sûrement vers cette réflexion dans les années proches.

Aussi, pour notre travail de recherche, il a été question de savoir si l'île pourrait un jour prétendre à la production de biocarburant. La question est surtout de savoir si elle possède une ressource locale de production. En effet, il existe des productions d'huiles et d'essences végétales variées à Mayotte (coprah, ylang-ylang, ...). L'idée est donc de savoir si ces huiles ont des atouts énergétiques pour la production de biodiesel.

A Mayotte, l'essence d'ylang-ylang est déjà connue pour ses avantages cosmétiques et de production de parfums⁴². L'étude énergétique de cette essence n'est donc pas privilégiée, surtout que les productions actuelles sont déjà très limitées. Cependant, l'huile de coco⁴³ paraît être plus adaptée que la première, et sa production est une pratique ancestrale dans l'île. Les Mahorais produisaient du coprah en grande quantité, servant à la fois à la fabrication locale du savon et de l'huile. L'huile de coprah était surtout utilisée pour des besoins culinaires ou médicaux. Cette activité a été progressivement abandonnée avec la concurrence des îles voisines et l'arrivée de produits nouveaux (savon de Marseille et huiles de colza...), vendus moins chers dans les boutiques et supermarchés locaux. Par ailleurs, les cocotiers mahorais sont devenus anciens et sont menacés de disparition. Une campagne de repeuplement a même été lancée par la collectivité afin de préserver cette plante patrimoniale. Actuellement, l'activité de production de coprah subsiste encore au Mozambique et aux îles d'Anjouan et de Mohéli.

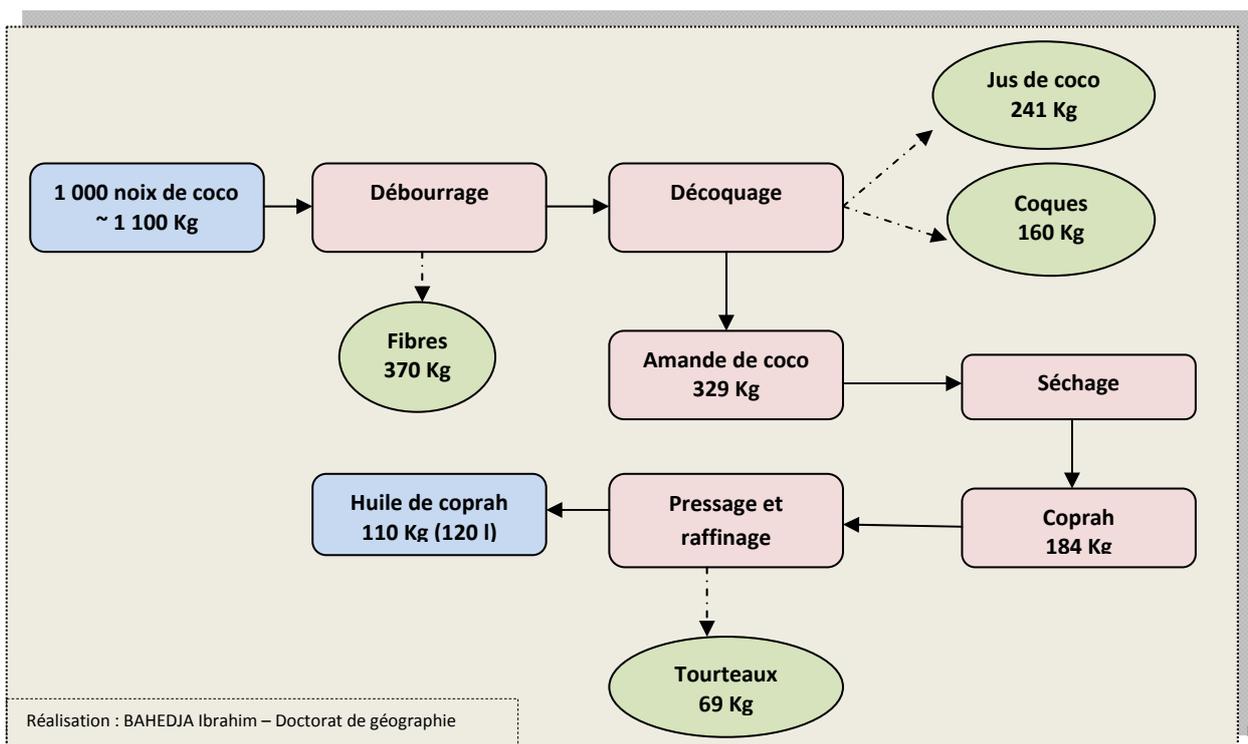
Le coprah est le produit issu du séchage de l'amande de coco. Celle-ci s'obtient en décortiquant la noix. Le séchage se fait souvent en plein air sous la

⁴² Le parfumeur Guerlain utilise cette essence mahoraise.

⁴³ Appelée aussi huile de coprah

chaleur solaire. Après le séchage, ce coprah est pressé et raffiné pour en extraire l'huile. Selon les techniques utilisées, il faut environ huit noix de coco pour produire un litre d'huile. Aussi, pour produire environ 120 litres d'huile de coprah (110 Kg), il faut environ 1,1 tonne de noix de coco (d'environ 1 000 noix). La figure suivante présente le processus de fabrication de l'huile de coprah.

Figure 96 : Processus de fabrication de l'huile de coprah

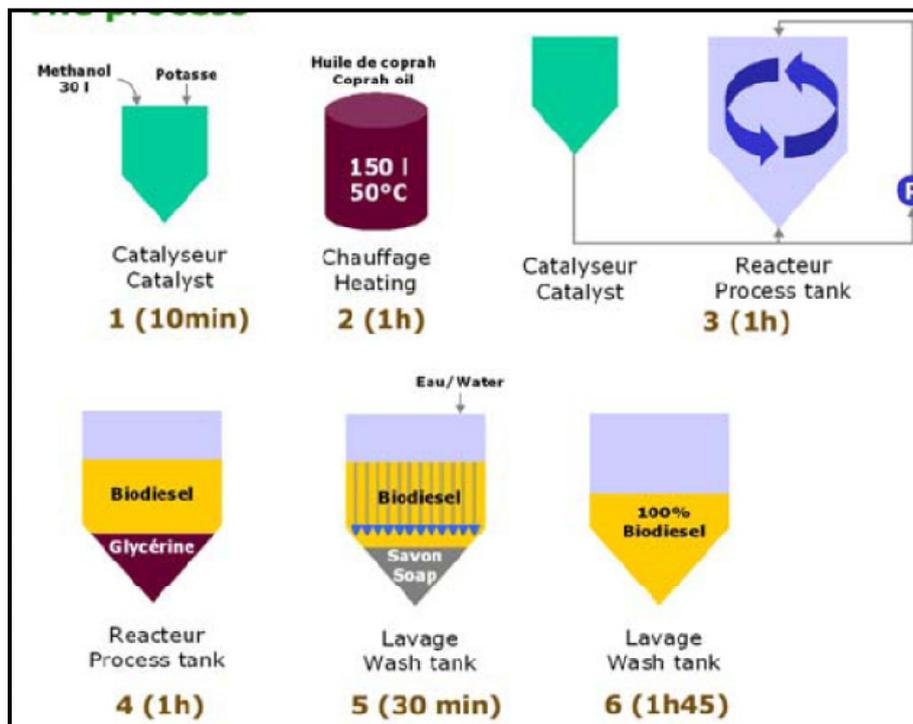


Par ailleurs, la production de l'huile de coprah génère d'autres produits dérivés. Ces produits sont récupérables et peuvent servir de combustibles. Il s'agit des fibres de coco, des coques et des tourteaux. Ainsi, 1 000 noix de coco permettent de produire environ 370 Kg de fibres, 160 Kg de coques et environ 60 Kg de tourteaux.

Le biodiesel est un carburant obtenu à partir d'huile végétale ou animale, transformé grâce à un procédé chimique appelée « transestérification ». La production de biocarburant issu de l'huile de coco existe. La technique de production de biodiesel avec les huiles de coprah est maîtrisée. Elle a déjà fait ses preuves notamment aux îles de Vanuatu dans le Pacifique : en 1983, la centrale électrique de Port Villa (Vanuatu) fonctionnait à 100% avec de l'huile de coprah.

La figure suivante montre le procédé de fabrication du biodiesel. Cela consiste à mélanger de la glycérine (mixage de méthanol et de potasse) avec l'huile de coco. Ce mélange est ensuite lessivé avec de l'eau pour obtenir du biodiesel. La durée globale du processus est d'environ 6 heures.

Figure 97 : Procédé de fabrication de biodiesel



Source : UNELCO Suez -2007

Photographie 62 : L'unité de production de biodiesel de Tagabé : capacité de production de 6 000 litres par mois



Source : UNELCO Suez-2007

En juin 2007, la société de production d'électricité UNELCO, filiale de Suez aux îles Vanuatu, a reçu le grand prix de l'innovation grâce à l'utilisation de l'huile de coprah à des fins énergétiques : la centrale d'électricité de Tagabé (au Vanuatu) fonctionne grâce à un mélange de gasoil et d'huile de coco. Ce mélange est appelé localement « cocofuel ». En 2005, la centrale de Tagabé, dotée d'un générateur de 4MW, a fonctionné avec un mélange de 5% d'huile de coco. En décembre 2006, ce mélange était de 10% puis de 15 % en août 2007. L'objectif actuel de la société UNELCO Suez est de généraliser l'usage du biodiesel à base d'huile de coco à l'ensemble de son parc de véhicules diesel sans nécessiter la modification des moteurs. L'île de Mayotte peut tout à fait importer cette technique de fabrication de biodiesel. Celle-ci réduira sa dépendance énergétique.

Outre les bienfaits énergétiques, la valorisation de l'huile de coco comporte également plusieurs avantages pour Mayotte. Elle permet, tout d'abord, de relancer la filière locale de production de savon de coprah. Cette relance impliquera nécessairement la création d'emplois locaux et limitera la dépendance de l'île envers les produits extérieurs. A titre d'exemple, aux îles Vanuatu, 22 ha de plantation de cocoteraie permettent de produire annuellement 60 000 litres d'huile et environ 100 tonnes de coprah. Cela correspond à une dizaine d'emplois à plein temps. D'autre part, cela permet aussi de relancer la plantation et la culture du cocotier, avec ses valeurs fortes à la fois culinaires⁴⁴, patrimoniales⁴⁵ et touristiques⁴⁶ pour l'île de Mayotte.

Photographie 63 : Culture de cocotiers aux îles de Vanuatu



Source : UNELCO Suez-2007

⁴⁴ La noix de coco est utilisée pour la cuisine locale.

⁴⁵ Les feuilles du cocotier s'utilisent pour les toitures des cases traditionnelles

⁴⁶ Le cocotier est le symbole idyllique des îles tropicales

En somme, l'huile de coco peut être une alternative locale en vue de production de biocarburant. Une étude d'application doit être initiée dans l'île, et peut se faire à l'image de ce qui existe actuellement aux îles de Vanuatu dans le Pacifique.

Depuis ces dernières années, la Collectivité départementale et ses partenaires se sont engagés dans la recherche de nouvelles alternatives aux énergies fossiles. Plusieurs projets sont en cours. Ils concernent les domaines de la géothermie, du biogaz et de l'énergie hydraulique appliquée aux conduites d'adduction d'eau potable, etc. D'autres projets sont envisagés dans la recherche du potentiel énergétique des marées ainsi que des vagues.

Mayotte est donc à la recherche de nouvelles ressources et selon les moyens accordés par les politiques pour développer et orienter ses choix, prépare son avenir économique.

TROISIEME PARTIE :

Des politiques énergétiques pour le territoire mahorais

Dans les deux parties précédentes, nous avons établi un état des lieux de la situation énergétique territoriale et étudié les divers potentiels de l'île en matière d'énergies renouvelables et les économies d'énergie possibles. Cependant, afin de mettre en œuvre les actions ainsi que de valoriser les atouts variés et les diverses potentialités que possède ce territoire, il est nécessaire d'avoir des textes réglementaires, une certaine volonté politique, une dynamique des acteurs locaux, une meilleure organisation ainsi qu'un programme de planification territoriale. Par conséquent, et en guise d'une troisième partie finale de notre étude, il apparaît nécessaire d'analyser les politiques énergétiques menées actuellement, ainsi que les différents modes d'organisation. Cela permettra de comprendre les dispositions législatives réglementaires applicables dans l'île, les acteurs présents et leurs rôles dans la mise en œuvre des politiques et la gouvernance territoriale. Sera abordée également, la question de la planification énergétique territoriale.

Chapitre 1. Analyse juridique des dispositions législatives réglementaires et financières applicables à Mayotte en matière d'énergie

Le contexte statutaire de Mayotte, en pleine mutation vers la départementalisation, entraîne une certaine spécificité législative territoriale. Toutes les lois nationales ne s'appliquent pas à Mayotte d'une façon systématique. Pour étendre l'application de la réglementation nationale dans l'île, il faut une mention expresse. Cependant, depuis le 1^{er} janvier 2008, s'applique à Mayotte l'identité législative instituée par la loi organique du 21 février 2007 portant sur les dispositions statutaires et Institutionnelles relatives à l'Outre Mer (DSIOM). Cette loi concerne tous les domaines législatifs, sauf six, qui pourront évoluer par ordonnances : la fiscalité, le droit immobilier, la protection sociale, le droit d'asile, etc. Cette spécificité de Mayotte a provoqué des retards en matière législative. L'île est restée un peu à l'écart des avancées nationales. Ainsi, depuis quelques mois seulement, les codes nationaux de la consommation, celui de l'urbanisme ou celui de l'environnement ont été rendus applicables au territoire mahorais. Par ailleurs, comme nous l'avons souligné au début de notre travail, la fiscalité mahoraise est détachée de celle de la métropole et des autres départements français. De ce fait, Mayotte possède une autonomie fiscale et possède son propre code douanier. C'est la Collectivité Départementale qui perçoit

à la fois les impôts et les taxes douanières. Elle gère son propre budget, et ce jusqu'en 2012 au moins, date à laquelle Mayotte est supposée devenir un département français. Par conséquent, cette particularité de l'île met ce territoire en marge de certaines mesures nationales et européennes incitatives (fiscales notamment) pour la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables. Aussi, du point de vue énergétique, nous distinguons, d'une part, les dispositions nationales applicables à Mayotte et d'autre part, les mesures spécifiques, décidées volontairement au niveau local pour ainsi pallier les carences réglementaires nationales.

1.1. Les dispositions nationales en matière d'énergie

1.1.1. La loi énergie du 10 février 2000 : pas de tarif de rachat pour Mayotte

Cette loi d'orientation sur l'énergie expose les lignes directrices de la programmation pluriannuelle des investissements de production. Cette programmation est établie de manière à laisser une place aux productions décentralisées, à la cogénération et aux technologies nouvelles. Elle définit à la fois les modalités d'organisation des productions énergétiques territoriales, les missions du service public, le système de régulation de l'énergie, les modes de compensations des pertes de productions dans les systèmes non interconnectés, etc. Pour Mayotte, cette loi s'applique sur plusieurs points :

- éligibilité de l'outil de production d'EDM au dispositif de Compensation des Charges de Service Public d'Electricité (CSPE) ;
- application de la liberté des prix et de la concurrence en matière de service public de l'électricité à Mayotte ;
- organisation de la production d'électricité : les nouvelles installations de production sont exploitées par toute personne dès lors qu'elle est titulaire d'une autorisation d'exploiter ou le cas échéant au terme d'un appel d'offre ;
- dispositions spéciales applicables à Mayotte : le service public de l'électricité est organisé par l'Etat et la Collectivité Départementale de Mayotte. Cette dernière négocie et conclut un contrat de concession et exerce un contrôle du bon accomplissement des missions de service public fixées par le cahier des charges. Le service public assure également le développement équilibré de l'approvisionnement en électricité, le développement et l'exploitation des réseaux

publics d'électricité, ainsi que la fourniture d'électricité aux clients. Les tarifs de vente de l'électricité aux clients non éligibles et les tarifs d'utilisation des réseaux publics de distribution seront, dans un délai qui ne peut excéder 5 ans à compter du 14 décembre 2002, progressivement alignés sur ceux de la Métropole. Cet alignement se fera par priorité au profit des consommateurs modestes et du centre hospitalier de Mayotte.

Bien que cette loi encourage le développement des énergies renouvelables à Mayotte - l'île est exclue de l'arrêté fixant les tarifs de rachat. Il faudra attendre jusqu'en juillet 2006.

1.1.2. La loi programme sur les orientations de la politique énergétique (POPE) : application partielle pour Mayotte

1.1.2.1. Les objectifs de la loi POPE

La loi programme, du 13 juillet 2005, fixe les Orientations de la Politique Énergétique de la France (loi POPE). Elle vise quatre objectifs (Cf. Annexes) :

- maîtriser la demande en énergie ;
- diversifier les sources d'approvisionnement énergétiques ;
- développer la recherche dans le domaine de l'énergie ;
- assurer les moyens de transport et de stockage de l'énergie adapté aux besoins.

Ces objectifs se traduisent concrètement par des engagements quantifiés. Ceux-ci sont une transposition des directives européennes en matière énergétique. Aussi, au travers de la loi POPE, la France s'engage à :

- réduire l'intensité énergétique de 2% par an jusqu'en 2015, puis de 2,5% par entre 2015 et 2030 ;
- réduire les émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) de 3% par an pour atteindre le facteur 4 en 2050 ;
- produire 10% des besoins énergétiques français à partir des sources d'énergies renouvelables à l'horizon 2010 ;
- accroître la production de la chaleur renouvelable de 50% jusqu'en 2010 ;
- augmenter la part des biocarburants à 2% en 2006 et à 5,75% en 2010 ;

Afin d'atteindre les objectifs fixés, le gouvernement français a mis en place des moyens réglementaires incitatifs.

1.1.2.2. Les dispositions réglementaires incitatives

La loi programme du 13 juillet 2005 (POPE) prévoit un certain nombre de dispositions réglementaires incitatives pour inciter les acteurs à recourir aux actions permettant d'atteindre les objectifs précités. Parmi ces moyens réglementaires, citons :

- **Le plan « Face-Sud »** : Art.12 : «le ministre chargé de l'énergie et le ministre chargé du logement mettent en place un plan « Face-Sud » qui assure la promotion et la diffusion des énergies renouvelables dans le bâtiment, pour y renforcer les apports thermiques et électriques naturels ». « Ce plan assure la mobilisation des moyens nécessaires pour atteindre un objectif d'installation de 200 000 chauffe-eau solaires et de 50 000 toits en solaire photovoltaïque par an en 2010 ».

- **La performance énergétique dans les bâtiments** : « le dépassement du coefficient d'occupation du sol est autorisé dans la limite de 20% pour les constructions remplissant les critères de performance énergétique ou comportant des équipements de production d'énergies renouvelables ».

- **Le Plan National d'Allocation des Quotas** (applicable en France à partir de 2012).

- **La Réglementation thermique 2010** : le gouvernement s'engage à mettre en place une réglementation thermique pour les bâtiments et à rendre obligatoire les préoccupations énergétiques dans les nouvelles constructions ;

- **Obligation de rachat d'électricité renouvelable** : L'Etat oblige les producteurs d'électricité à racheter - à des tarifs incitatifs - l'électricité produite à partir des sources d'énergies renouvelables. Les tarifs ont été améliorés par arrêté datant du 10 juillet 2006.

- **Les certificats d'économies d'énergie** : L'Etat oblige les producteurs ou vendeurs d'électricité (selon un seuil défini) à réaliser des économies d'énergie. Ceux-ci peuvent se libérer de ces obligations soit en réalisant directement ou indirectement des économies d'énergie, soit en acquérant des certificats d'économie d'énergie.

□ **Le crédit d'impôt** : le gouvernement s'engage à rembourser jusqu'à 50% des investissements liés à l'acquisition d'équipements de production d'énergies renouvelables.

1.1.2.3. Mayotte, en marge des dispositions nationales incitatives

La loi POPE n'est pas applicable à Mayotte dans son intégralité. Selon l'article 110 de cette loi, seulement 36 dispositions s'appliquent au territoire mahorais. Par conséquent, parmi les dispositions réglementaires précitées, Mayotte est concernée uniquement par la disposition d'obligation de rachat d'électricité renouvelable. Et encore, en 2005, lors de la publication de cette loi, aucun tarif de rachat n'a été mise en place pour Mayotte. Par conséquent, pendant cette période, EDM rachète l'électricité selon sa convenance.

En somme, pour conclure, cette loi sur l'énergie n'a joué qu'un rôle politique mineur sur la situation énergétique de Mayotte. Hormis l'obligation de rachat de l'électricité renouvelable, les dispositions nationales incitatives ne s'appliquent pas. Les facteurs politiques et statutaires de l'île y jouent un rôle. Il faut dire également que les spécificités climatiques de Mayotte appellent à des adaptations de certaines mesures nationales comme pour la réglementation thermique par exemple.

1.1.3. Les tarifs rachat d'électricité renouvelable : un avantage considérable pour Mayotte depuis 2006

La loi POPE fait appliquer l'obligation de rachat d'électricité à Mayotte à partir de 2005. Cette obligation existe en France métropolitaine et dans les DOM-TOM français depuis 2000, en application du décret n°2001-410 du 10 mai 2001 relatif aux conditions d'achat de l'électricité produite par des producteurs bénéficiant de l'obligation d'achat de l'électricité produite par des sources d'énergies renouvelables. Le 10 juillet 2006, lors de la révision des tarifs, un arrêté ministériel a fixé les nouveaux prix de rachat. Mayotte intègre alors le dispositif national. Les tableaux suivants nous montrent la fixation des tarifs en métropole et dans les DOM-TOM dont Mayotte.

1.1.3.1. Le solaire photovoltaïque : de 40 c€/KWh à 55 c€/ KWh

Afin d'encourager le décollage des filières, le gouvernement a doublé les tarifs de rachat à partir de 2006. Pour la filière solaire photovoltaïque, les tarifs de rachat de base passent de 15c€/ le KWh en métropole à 30€/KWh. Dans les DOM-TOM et pour la Corse, il est actuellement de 40c€/KWh au lieu de 25c€/KWh auparavant. Comme nous pouvons ainsi le remarquer sur le tableau, une prime d'intégration au bâti a été instaurée. Elle s'applique lorsque les équipements de production d'électricité photovoltaïque assurent également une fonction technique ou architecturale essentielle à l'acte de construction : toitures, brise soleil, allèges, garde corps, etc. Les tarifs intégrés au bâti sont de l'ordre de 55c€/KWh en métropole comme dans les autres territoires.

Figure 98 : Tarifs de rachat pour l'électricité solaire en France

Tarifs / Zones	Métropole	DOM/Corse/Mayotte
Tarif de base	30c€/KWh	40c€/KWh
Prime intégration	25c€/KWh	15c€/KWh
Tarif intégré au bâti	55c€/KWh	55c€/KWh

Source : arrêté du 10 juillet 2006

Techniquement, malgré l'importance des primes, l'intégration au bâti est difficilement incitative à Mayotte. Les raisons étant que l'intégration architecturale est techniquement difficile à mettre en œuvre. De plus, les prises au vent sont assez importantes pour les toitures des zones intertropicales. Aussi, les architectes déprécient cette proposition « à risque » selon eux. Par ailleurs, le positionnement du soleil offre peu de possibilités d'inclinaison pour favoriser l'installation des panneaux sur les façades des ouvrages. Les primes à ce niveau ne sont que de 15c€ le KWh à Mayotte au lieu de 20c€ en métropole.

1.1.3.2. L'énergie éolienne : 11 à 13 c€/ Kwh

Il existe deux tarifs pour l'énergie éolienne. Cela varie en fonction de la zone d'implantation des installations.

Zone Onshore

A Mayotte et pour l'ensemble des DOM-TOM français, le tarif appliqué à l'énergie éolienne est fixe sur une durée de 20 ans. Il est de 11c€ le KWh si les installations se trouvent sur terre ferme. En métropole, ce tarif est de 8,2c€ le KWh produit. Ce prix diminue au-delà d'une dizaine d'années de service et en fonction de l'importance de la durée annuelle de fonctionnement. Aussi, par exemple, pour une éolienne qui fonctionne 2 800 heures, le prix de rachat du KWh est de 6,8c€ après une dizaine d'années de fonctionnement. Pour un fonctionnement de plus de 3 600 heures, le prix du KWh est ramené à 2,8c€.

Zone Offshore

Pour les installations situées Offshore, c'est-à-dire dans la zone publique maritime de l'Etat⁴⁷ ou dans la zone économique exclusive, le tarif de rachat est identique en France métropolitaine et dans les DOM-TOM. Il est de 13c€ le KWh pendant les dix premières années de fonctionnement. Au-delà de 10 ans, le tarif de rachat diminue en fonction des heures de fonctionnement pour atteindre 3c€ le KWh pour une installation de plus de 3 900 heures de fonctionnement.

1.1.3.3. Les tarifs de rachat pour l'énergie du biogaz

Les tarifs de rachat pour le biogaz sont supérieurs à Mayotte par rapport à la métropole. Il varie en fonction de l'importance des puissances installées. Aussi, une installation utilisant l'énergie du biogaz de moins de 150 KW de puissance bénéficie de 10,3c€ le KWh produit à Mayotte contre 9c€ en France métropolitaine. La durée du contrat de rachat est de 15 ans.

Figure 99 : Tarif de rachat de l'énergie du Biogaz

Puissances/ Zones	Métropole	DOM-TOM/Mayotte
< 150 KW	9c€/KWh	10,3c€/KWh
Entre 150 KW et 2MW	Interpolation linéaire	Interpolation linéaire
> 2MW	7,5c€/KWh	8,6c€/KWh

Source : arrêté du 10 juillet 2006

⁴⁷ La zone publique maritime englobe les zones des pas géométriques. Ces dernières se trouvent dans les espaces situés à 80 mètres sur terre au delà des rivages des hautes mers. Le littoral de Mayotte est entièrement inclus dans cette zone.

1.1.3.4. Les tarifs de rachat pour la géothermie : 10 c€/KWh

La géothermie bénéficie d'un tarif de 12c€ par KWh en métropole et de 10c€ à Mayotte et dans les DOM-TOM. La durée du contrat de rachat est de 15 ans.

1.2. Des encouragements supplémentaires en faveur des énergies renouvelables à Mayotte

1.2.1. La loi programme pour l'Outre-mer

La loi programme pour l'Outre Mer (N° 2003-660), appelée également « loi Girardin » a été votée le 21 juillet 2003. Elle instaure des mesures fiscales incitatives pour encourager les investissements dans les DOM-TOM. Elle s'applique à Mayotte depuis le 1^{er} janvier 2004 par délibération de la Collectivité départementale n° 95/2003/CGD du 19 octobre 2003 relative à la loi des finances de 2004. En effet, compte tenu de la spécificité fiscale de l'île, toutes les mesures relatives à la fiscalité de Mayotte doivent être approuvées et validées par la Collectivité Départementale avant leur application. C'est le préfet de Mayotte qui fait la proposition. Les coûts des mesures fiscales sont entièrement supportés par la Collectivité de Mayotte.

Deux mesures fiscales visent actuellement à encourager le développement des énergies renouvelables. D'une part, il s'agit de la défiscalisation pour le logement intégrant les équipements d'énergies renouvelables. D'autre part, il s'agit de la défiscalisation pour les investissements dans les entreprises de production d'énergies renouvelables. Ces deux mesures sont régies par les articles 20 et 21 de cette loi. Celles-ci sont valables à Mayotte pour une durée de 15 ans, jusqu'au 31 décembre 2017.

1.2.1.1. Investissement dans les entreprises de production d'énergies renouvelables : jusqu'à 70% de réduction d'impôt

Afin d'encourager les investissements des entreprises à Mayotte et de développer l'économie mahoraise, la loi Girardin prévoit une défiscalisation de l'ordre de 60% sur une durée de 5 ans après la création de l'entreprise. En outre, si les investissements concernent des projets de production d'énergies renouvelables,

ce taux de 60% est majoré de 10 points supplémentaires, soit un taux de défiscalisation global de 70% sur 5 ans. Ceci est un réel avantage pour le développement des entreprises à Mayotte et en particulier dans le secteur des énergies renouvelables. Par ailleurs, les allègements fiscaux en faveur des investissements réalisés à Mayotte sont applicables aux contribuables métropolitains ou domiens. Cependant, la réalité locale est parfois différente. Certes, des entreprises se créent, mais la majeure partie est intéressée par les avantages fiscaux présents. En effet, au-delà de quelques années d'activités, plusieurs d'entre elles disparaissent.

1.2.1.2. Les énergies renouvelables pour les logements : de 30 à 55 % de défiscalisation

Il s'agit d'une réduction d'impôts sur les investissements liés à la construction d'un logement neuf avec majoration supplémentaire de 4 points lorsque ces logements sont équipés d'éléments de production d'énergies renouvelables (solaire, éolien, etc.). Cette mesure vise à favoriser le recours à ces types d'énergie. Le taux de la défiscalisation pour le logement varie en fonction de la nature de la construction et sa durée d'occupation. En effet, selon la direction des services fiscaux de Mayotte, lors d'un entretien avec Monsieur Serge Trut (chargé des finances) en mai 2006, les taux de la défiscalisation à Mayotte sont variables en fonction des projets de construction (figure 100).

Figure 100 : Taux de défiscalisation pour la construction de logements à Mayotte

Nature logement	Durée de l'occupation	Taux de défiscalisation ⁴⁸	Durée de la défiscalisation	Bonus si EN Renouvelable
Pour la construction d'un logement principal si habité pendant 10 ans	10 ans	25%	10 ans	4 points supplémentaires
Pour la construction d'un logement loué nu pendant 5 ans	5 ans	40%	5 ans	
Pour l'investissement dans une société immobilière si logements loués nus pendant 5 ans	5 ans	40%	5 ans	
Pour la construction d'un logement loué nu pendant 5 ans si plafonnement des loyers et revenus du locataire (logement « social »)	5 ans	50%	5 ans	
Pour l'investissement dans une société immobilière si logements loués nus pendant 5 ans avec plafonnement des loyers et revenus du locataire	5 ans	50%	5 ans	

Source : Direction des Services Fiscaux de Mayotte

Cependant, malgré l'intérêt qu'il revêt et l'attractivité des taux, le dispositif de la défiscalisation de la construction impose un certain nombre de contraintes et demeure mal adapté au contexte local. En effet, ce dispositif concerne uniquement la construction des logements neufs et ne prend pas en compte l'existant. Cela limite donc les domaines d'action de la mesure. De plus, pour cette nouvelle construction, les délais de construction sont limités à moins de deux ans (art. 199 Code Impôts de Mayotte). De ce fait, cette mesure ne s'applique réellement qu'aux chantiers menés par des entreprises capables de prévoir la

⁴⁸ Les sommes versées sont limitées à 1 800€HT / m² habitable.

durée des travaux. Or, à Mayotte, la plupart des constructions se font généralement d'une manière artisanale (sans faire appel aux entreprises du BTP) et souvent sans déclaration préalable. La défiscalisation devient donc inexploitable pour les particuliers mahorais. Par ailleurs, étant une réduction d'impôt (et non un crédit d'impôt), la défiscalisation s'applique uniquement aux personnes imposables. Elle écarte donc les familles et les particuliers à revenus modestes tout en favorisant les populations aisées. En conclusion, dans la pratique, la défiscalisation à Mayotte demeure inadaptée. Pour les entreprises, cette mesure reste intéressante uniquement dans les 5 premières années. Pour les particuliers, ce sont surtout les populations aisées qui sont ciblées par cette mesure et non l'ensemble.

1.2.2. Des dispositions fiscales, douanières et financières complémentaires

1.2.2.1. Un crédit d'impôt à l'initiative de la Collectivité Départementale

Le crédit d'impôt se définit comme étant une aide financière indirecte attribuée aux particuliers pour faciliter l'achat d'équipements solaires. Il s'applique à l'ensemble des particuliers, qu'ils soient imposables ou non. Le crédit d'impôt est un outil fiscal incitatif qui consiste en une déduction d'impôt. En d'autres termes, la Collectivité - en tant que percepteur des impôts - rembourse une partie de l'investissement initial. Cette mesure s'applique uniquement sur l'achat d'équipements et non sur la main-d'œuvre. En 2008, le crédit d'impôt est de 50% sur l'acquisition des équipements d'énergies renouvelables pour la France métropolitaine et les DOM-TOM.

Les mesures nationales du crédit d'impôt sur les énergies renouvelables ne sont pas applicables à Mayotte du fait de son autonomie en matière de fiscalité. Ceci demeure une contrainte jusqu'au changement du statut de l'île en Département. Néanmoins, la Collectivité départementale de Mayotte peut prendre des initiatives pour instaurer un crédit d'impôt local. En effet, lors du vote de la loi des finances de 2008, la Collectivité a pris une délibération afin d'instaurer le crédit d'impôt à 50% sur les équipements de production d'énergie utilisant une source d'énergie renouvelable, à 25% sur les matériaux d'isolation thermique et les équipements de récupération et de traitement des eaux pluviales et 2 000€ pour l'acquisition ou la location de véhicules « propres ». Cette mesure s'adresse aux particuliers. En effet, comparé à la défiscalisation, le crédit d'impôt comporte un

certain nombre d'avantages dont celui de la prise en compte de l'ensemble des particuliers y compris les ménages à revenus modestes. Par ailleurs, ce crédit d'impôt aura des impacts directs sur l'économie locale en développant les entreprises spécialisées dans le secteur de l'énergie (bureau d'étude, installateurs, commerçants) mais aussi en créant des emplois locaux.

1.2.2.2. Réduction des taxes douanières de 41 à 5% sur les équipements de production d'énergie solaire

Les taxes douanières sur les marchandises importées constituent une des ressources financières de la Collectivité. C'est la direction des Douanes de Mayotte qui est chargée de la collecte des taxes. Depuis mai 2005, la Collectivité a abaissé les taux de la taxe douanière imposée aux chauffe-eau solaires ainsi qu'aux panneaux solaires photovoltaïques. Avant cette date, la fixation des taxes de la douane était établie par arrêté préfectoral. Cette réduction est passée de 41% à 5%. L'objectif de cette décision des élus du Conseil Général est bien de réduire les coûts liés à l'importation de ces équipements, ceci afin de permettre de développer la filière solaire tout en généralisant l'installation d'énergies renouvelables dans l'île. Les taxes douanières représentent un levier important au service de la Collectivité permettant d'accompagner la politique des élus en faveur du développement des énergies renouvelables sur le territoire. Cependant, la nomenclature douanière reste inadaptée et doit être aménagée. En effet, la classification des produits selon leur nature n'est pas tout à fait adaptée au contexte du développement durable de l'île de l'île. Souvent, les produits sont classés dans une même nomenclature douanière. Par exemple, il existe un seul code pour désigner les équipements électroménagers (réfrigérateurs et congélateurs) quel que soit leur niveau de performances énergétiques. Aussi, un congélateur de classe A rentre dans la même nomenclature que celui de la classe C ou G. Lorsqu'une baisse des taxes doit être envisagée, il est alors difficile de dissocier les appareils selon leur niveau de consommation d'énergie. Ce détail rend donc difficile une politique de réduction des taxes pour ces équipements. De même, il n'existe pas de distinction entre les ampoules à économie d'énergie et celles à incandescence. Aussi, il est donc difficile de réguler les taxes entre deux articles.

1.2.2.3. Autres dispositions financières existantes à Mayotte

Outre la réduction des taxes de douane et les exemptions fiscales, il existe également d'autres formes d'aides pour encourager le développement des énergies renouvelables et des économies d'énergie à Mayotte.

Subventions de la Collectivité et de ses partenaires

Ce sont des subventions octroyées par la Collectivité et ses partenaires (ADEME et EDM) pour des projets de démonstration. Par exemple, la commune de Mamoudzou a été soutenue à hauteur de 50% par la Collectivité pour mettre en place ses panneaux solaires. Par ailleurs, la Collectivité, l'ADEME et EDM soutiennent les entreprises pour les coûts d'études de diagnostics énergétiques de leurs bâtiments à hauteur de 70%. D'autres formes de subventions détaillées en annexes concernent les investissements dans ce domaine et notamment le soutien des chauffe-eau solaires.

Fonds d'Amortissement des Charges d'Electrification (FACE)

Les fonds du FACE sont des aides dédiées à l'électrification rurale. Ils existent depuis 1936. Le FACE a pour objectif d'aider les Collectivités locales rurales à financer l'électrification des campagnes. A Mayotte, le FACE permet de financer à la fois des programmes d'électrification des campagnes - par l'extension du réseau basse tension - mais aussi l'électrification des sites isolés. Pour ce dernier, le FACE apporte une aide allant jusqu'à 75% et la Collectivité apporte 15%. Au total, c'est près de 85% d'aides pour s'équiper en kit photovoltaïque sur les sites isolés. Ce sont surtout les exploitants agricoles qui sont les principaux bénéficiaires. Pour être éligible, il faut que les coûts de l'extension du réseau vers le site soient supérieurs à ceux de l'acquisition des panneaux solaires. Cependant, dans la réalité, les Fonds du FACE sont difficilement mobilisables en raison des contraintes liées à l'électrification des sites isolés.

Premièrement, il existe un réel problème lié au vol et à la dégradation des équipements solaires installés. En effet, il y a quelques années (1985 à 2003), plusieurs agriculteurs mahorais ont bénéficié de panneaux solaires pour alimenter leurs exploitations en sites isolés. Le FACE a permis de financer ces programmes. L'expérience a montré que la plupart de ces installations ont disparu. Il y en a même qui ont disparu, posées par terre, avant leur mise en place. Cependant, il

apparaît que ce sont surtout les sites non gardiennés qui ont subi ces préjudices. Les équipements volés partent probablement à l'extérieur de Mayotte.

Il s'agit ensuite du problème de la maintenance et de l'entretien des installations. En effet, une fois installés, rares sont les bénéficiaires qui arrivent à faire la maintenance des installations, faute de compétence ou de formation. Les moyens financiers ne leur permettent pas non plus de passer contrat avec des entreprises spécialisées dans le domaine. Aussi, la plupart des installations disparaissent avec cette contrainte. Par ailleurs, le même problème de maintenance se pose à propos des groupes électrogènes autonomes et les coûts des combustibles utilisés.

Enfin, le montant de subvention alloué peut être une source de contrainte pour la survie des installations. En effet, plus la subvention d'un projet est importante, plus le bénéficiaire se désresponsabilise. Par exemple, un particulier qui porte un projet d'installation de panneaux solaires d'un coût de 20 000€ bénéficie d'une subvention de 85% à 90% du FACE et de la Collectivité, soit 17 000€. Le bénéficiaire doit apporter les 15% restants, soit 3 000€. Donc, si ce dernier décide, par exemple, de revendre les mêmes panneaux à 15 000€, il gagne cinq fois le montant qu'il a déboursé. Ceci est susceptible de provoquer des dérives chez certains porteurs de projets mal intentionnés. Par conséquent, les fonds du FACE demeurent difficilement mobilisables en raison d'absence de garanties pour ces contraintes : assurances, contrat de maintenance, engagement écrit du bénéficiaire, etc.

Fonds européens de développement régional

Du fait de son statut spécifique, Mayotte n'est pas éligible aux fonds structurels de l'Europe. Cependant, en tant que Pays et Territoire d'Outre Mer (PTOM), l'île bénéficie du fonds européen de développement. Au titre du 9^{ème} FED (2001-2007) et compte tenu des reliquats du 8^{ème} FED, Mayotte disposait à la fin de l'année 2005 d'environ 24 million €. Une unité technique de gestion des fonds FED avait été annoncée pour le début de l'année 2006⁴⁹.

En plus de cette somme mobilisable pour les projets d'énergies renouvelables - pour lesquels des projets ont déjà été identifiés en particulier dans le domaine de l'eau et du traitement des déchets - il apparaît qu'il est possible de solliciter les crédits européens au titre du FED Régional. C'est un « pot commun » accessible à tous les PTOM. Compte tenu de l'enveloppe modeste consacrée à ce « pot », et

⁴⁹ Selon Monsieur Philippe Fagot Barraly, Cellule Europe du Conseil Général.

surtout de la complexité des montages et des difficultés de réalisation des projets, peu de projets ont été déposés. Cependant, Mayotte pourrait bénéficier de l'expérience antérieure de trois PTOM Français du Pacifique - Nouvelle-Calédonie, Wallis et Futuna et la Polynésie Française - pour monter un projet dans le domaine des énergies renouvelables et du solaire photovoltaïque en particulier. En effet, ces trois PTOM viennent de valider et de soumettre pour approbation aux services de la Commission Européenne une proposition de financement d'un projet visant à développer l'usage de l'énergie photovoltaïque dans les habitats dispersés. Le projet en question représente un budget de 10 millions € pour lequel 5,2 millions € ont été sollicités auprès du FED Régional.

1.3. Les niveaux de rentabilité d'une centrale photovoltaïque raccordée au réseau à Mayotte

La rentabilité d'un projet se détermine par son temps de retour sur investissement (TRI). Ceci correspond au « temps » permettant au porteur de projet de pouvoir rembourser le montant global de son investissement initial. Aussi, plus ce temps de retour est court et plus le projet devient vite rentable. Le calcul de la rentabilité d'un projet photovoltaïque prend en compte plusieurs paramètres dont les conditions techniques, financières et réglementaires. Parmi les paramètres techniques, interviennent les conditions climatiques, la qualité du gisement, les caractéristiques du site, l'exposition, les degrés d'inclinaison, etc. Les conditions financières sont fixées par les règles du marché et le cadre juridico-politique (lois et règlements en vigueur).

Pour déterminer le niveau de rentabilité d'un projet photovoltaïque pour un particulier à Mayotte en 2008, une simulation a été réalisée. L'idée est de faire varier les financements publics et le crédit d'impôt afin d'estimer le temps de retour sur investissement, en partant de l'hypothèse que toutes conditions sont réunies pour optimiser l'installation (ensoleillement, orientation, exposition...), avec un temps moyen de fonctionnement équivalant une production à plein régime de 1 450 heures l'année. Ces hypothèses ne tiennent pas compte de la défiscalisation et du coût de la pose des installations ni de la baisse progressive des coûts d'achat des équipements solaires. La simulation porte sur une durée de contrat est de 20 ans, d'un coût de rachat de 0,40€ le KWh (non intégré au bâti) et d'une installation d'une puissance de 4,95 KWc. La simulation ne prend pas en

compte les avantages de la défiscalisation ni les retombées environnementales. Le tableau ci-dessous indique les paramètres économiques d'une installation d'une centrale de 1KWc à Mayotte.

Figure 101 : Paramètres économiques d'une installation photovoltaïque de 1KWc à Mayotte en 2008

Paramètres	Coûts	Production annuelle
Equipements	6 000 €	1 400 kWh/an
Charges maintenance et assurances	800 €/an	
Prix de rachat	0,40€/KWh	
Durée contrat	20 ans	
Crédit impôt	50%	
Raccordement	500 €	

Pour une installation d'une puissance de 1KWc, la production annuelle d'électricité est de 1 400 kWh, les charges liées à l'exploitation (maintenance, assurances) s'évaluent à 800 € par an pour un coût de raccordement de 500 €.

1.3.1. Au moins 14 ans de retour sur investissement pour un projet photovoltaïque sans aides publiques à Mayotte

L'analyse de la figure n° 102 montre qu'une installation photovoltaïque de 4,95 KWc ne bénéficiant d'aucune aide publique a un temps de retour sur investissement d'environ 14 ans. Les recettes annuelles sont évaluées à 2 871 €. La production annuelle est de 7 177 kWh. Le coût d'acquisition des équipements est d'environ 30 000 €. Le taux de rentabilité s'estime donc de 2,5%. En France métropolitaine - à titre de comparaison - un projet photovoltaïque de 2KWc intégré au bâti (0,55€/KWh) et bénéficiant d'un crédit d'impôt de 50%, a un temps de retour sur investissement d'environ de 15 ans au Nord (Lille) et de 8 ans dans le

Sud (Toulon)⁵⁰, avec un taux de rentabilité de 8 à 12%. Cet exemple montre qu'un projet photovoltaïque à Mayotte a un niveau de rentabilité raisonnable, avec seulement les recettes générées par la vente de l'électricité produite.

1.3.2. Au moins 7 ans de retour sur investissement pour un projet photovoltaïque avec un crédit d'impôt de 50% à Mayotte

Si le même projet bénéficie d'un crédit d'impôt de 50%, son temps de retour est divisé par deux. Il est estimé à 7 ans à Mayotte, au lieu de 15 ans à Lille par exemple. Le taux de rentabilité est de 14 à 15 % (figure n° 103).

1.3.3. Au moins 5 ans de retour sur investissement pour un projet photovoltaïque, avec un crédit d'impôt de 50% et une subvention de 16%

Le temps de retour est de 5 ans pour un projet bénéficiant d'un crédit d'impôt à 50% (figure n° 104), avec une aide publique supplémentaire de 5 000€ (subvention de 16%). Le taux de rentabilité se situe autour de 20%.

Nous pouvons alors conclure qu'à Mayotte, le projet photovoltaïque d'un particulier devient très vite rentable avec seulement le crédit d'impôt à 50%, soit environ 7 ans. Les 13 années restantes ne sont que des bénéfiques.

⁵⁰ Sylvain Le Roux (2008) : « Energie et Développement Urbain Durable », thèse de géographie – Université de Limoges (p342)

Figure 102 : Hypothèse d'un projet photovoltaïque sans aide

Années	Puissance KWc	en Production KWh/an	Vente 0,40€	Coûts maintenance assurances	+ Raccordement	Cout en €	système	Crédit 50%	impôt	Financements publics	Flux financiers	Recettes
0	2008	4,95	7177,5	0	0	500,00	30 000	0	0	0	-30 500	0
1	2009	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-28 429,00
2	2010	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-26 358,00
3	2011	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-24 287,00
4	2012	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-22 216,00
5	2013	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-20 145,00
6	2014	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-18 074,00
7	2015	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-16 003,00
8	2016	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-13 932,00
9	2017	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-11 861,00
10	2018	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-9 790,00
11	2019	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-7 719,00
12	2020	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-5 648,00
13	2021	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-3 577,00
14	2022	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	-1 506,00
15	2023	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	565,00
16	2024	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	2 636,00
17	2025	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	4 707,00
18	2026	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	6 778,00
19	2027	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	0	2071,00	8 849,00

Réalisation : BAHEDJA Ibrahim

Figure 103 : Hypothèse d'un projet avec seulement un crédit d'impôt à 50%

Années	Puissance en KWc	Production KWh/an	Vente NRJ 0,40€	Coûts maintenance assurances	+ Raccordement	Cout système en €	Crédit impôt 50%	Financements publics	Flux financiers	Recettes	
0	2008	4,95	7177,5	0	0	500,00	30 000	0	0	-30 500	0
1	2009	4,95	7177,5	2871	800	0	0	15 000	0	17071,00	-13 429,00
2	2010	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	-11 358,00
3	2011	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	-9 287,00
4	2012	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	-7 216,00
5	2013	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	-5 145,00
6	2014	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	-3 074,00
7	2015	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	-1 003,00
8	2016	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	1 068,00
9	2017	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	3 139,00
10	2018	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	5 210,00
11	2019	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	7 281,00
12	2020	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	9 352,00
13	2021	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	11 423,00
14	2022	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	13 494,00
15	2023	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	15 565,00
16	2024	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	17 636,00
17	2025	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	19 707,00
18	2026	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	21 778,00
19	2027	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	23 849,00

Réalisation : BAHEDJA Ibrahim

Figure 104 : Hypothèse d'un projet avec crédit d'impôt + autres aides publiques

Années	Puissance en KWc	Production KWh/an	Vente 0,40€	NRJ	Coûts maintenance + assurances	Raccordement	Cout système en €	Crédit impôt 50%	Financements publics	Flux financiers	Recettes
0	2008	4,95	7177,5	0	0	500,00	30 000	0	0	-30 500	0
1	2009	4,95	7177,5	2871	800	0	0	15 000	5 000	22071,00	-8 429,00
2	2010	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	-6 358,00
3	2011	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	-4 287,00
4	2012	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	-2 216,00
5	2013	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	-145,00
6	2014	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	1 926,00
7	2015	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	3 997,00
8	2016	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	6 068,00
9	2017	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	8 139,00
10	2018	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	10 210,00
11	2019	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	12 281,00
12	2020	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	14 352,00
13	2021	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	16 423,00
14	2022	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	18 494,00
15	2023	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	20 565,00
16	2024	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	22 636,00
17	2025	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	24 707,00
18	2026	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	26 778,00
19	2027	4,95	7177,5	2871	800	0	0	0	0	2071,00	28 849,00

Réalisation : BAHEDJA Ibrahim

Ce chapitre a eu pour ambition d'analyser les cadres juridiques et financiers applicables à Mayotte en matière d'énergie. Notre objectif est bien de comprendre si le cadre législatif et juridique est favorable au développement des énergies renouvelable, mais aussi de comprendre s'il est intéressant, à l'heure actuelle, d'investir dans ce domaine à Mayotte.

Du point de vue législatif, le territoire bénéficie d'encouragements nationaux comme le dispositif d'obligation de rachat d'électricité. Ce dernier étant très incitatif pour Mayotte en particulier et les DOM-TOM d'une façon générale. Outre cet aspect, les élus territoriaux ont mis en place d'autres dispositions incitatives dans le domaine. Ce sont par exemple la défiscalisation ou bien la réduction des taxes douanières sur certains équipements de production d'énergies renouvelables. A ce jour, d'après nos estimations, pour un investisseur photovoltaïque, le tarif de rachat d'électricité pourrait rentabiliser son installation au bout de la 14^{ème} année. Ce qui est déjà très intéressant au vu de la durée du contrat de rachat qui est de 20 ans. Avec un crédit d'impôt de 50% sur le photovoltaïque, le particulier rentabilise son projet au bout de 7 années seulement. Il apparaît ainsi, in fine, que les dispositifs pour encourager les investissements à Mayotte sont réunis pour développer les projets dans le domaine des énergies renouvelables.

Chapitre 2. La dynamique des acteurs dans le domaine des énergies renouvelables à Mayotte

Comme le souligne le début de cette troisième partie de notre étude, la mise en œuvre d'une politique énergétique territoriale implique à la fois l'existence et la permanence des différentes structures opérationnelles locales. Cette implication passe par une meilleure concertation de l'ensemble de ces acteurs. A présent, nous allons donc voir quelles sont les structures présentes sur le territoire ainsi que leurs compétences et leur rôle en matière d'énergie à Mayotte. Nous décrirons, dans le même temps, le jeu de ces acteurs ainsi que les différentes formes de partenariat.

2.1. Les acteurs de l'énergie à Mayotte : des compétences multiples et variées

2.1.1. Les Collectivités territoriales et la définition des orientations énergétiques

Les institutions territoriales de Mayotte - Collectivité Départementale et les communes - jouent un rôle important dans le domaine de l'énergie. Elles définissent les orientations des politiques générales ainsi que l'organisation et la planification territoriale.

2.1.1.1. La Collectivité Départementale : spécificité statutaire et sa politique volontariste pour le développement des énergies renouvelables

Le statut de la Collectivité Départementale⁵¹ de Mayotte est érigé par la loi du 11 juillet 2001, signée à Paris le 27 janvier 2000 lors de l'Accord sur l'avenir de Mayotte. Cette loi dessine le cadre décennal de l'évolution politico institutionnelle de Mayotte et prévoit une échéance de Départementalisation de l'île à l'horizon de 2010. Ce nouveau statut marque donc une évolution institutionnelle importante de l'île puisqu'elle a été colonie française en 1841 et Collectivité Territoriale depuis 1976.

Le processus de la décentralisation des compétences de la Collectivité Départementale est tardif. En effet, c'est seulement depuis avril 2004 que l'exécutif territorial est passé du Préfet au Conseil Général⁵². Ce transfert de pouvoir, cumulé au statut spécifique de l'île, donne à ce dernier des compétences diverses, englobant à la fois celles d'un Département ainsi qu'une partie des compétences d'une Région. Il n'y a pas de Conseil Régional à Mayotte. Les compétences du Conseil Général sont donc spécifiques et concernent les domaines suivants : tourisme, social, transport, exploitation ressources maritimes, culture et éducation, coopération régionale..., mais aussi, des compétences en matière d'aménagement du territoire, de développement et protection de

⁵¹ La France distingue deux régimes législatifs en droit interne : l'identité (ou assimilation) législative et la spécialité législative. A chacun de ces régimes correspond une structure institutionnelle. Les Départements, dont les DOM, sont soumis au régime de l'identité (Art. 73 de la Constitution) même si la Constitution prévoit des possibilités d'adaptation pour les DOM. Les autres Collectivités d'outre Mer dont fait partie Mayotte bénéficient d'une spécialité législative dont l'étendue peut varier (art.74 et 76 de la Constitution).

⁵² Le Conseil Général de Mayotte est composé de 19 membres élus au suffrage universel direct (issus des 19 cantons) et d'un Président (conformément aux dispositions nationales).

l'environnement. Pour ces domaines d'actions, la Collectivité définit un certain nombre d'objectifs concrets pour son action, certains relevant de ses propres compétences, d'autres constituant une proposition de contribution à la définition de programmes d'actions partagés avec l'Etat et les communes. Par ailleurs, depuis le 1^{er} janvier 2008, s'applique à Mayotte l'identité législative instituée par la loi organique n°2007-223 du 21 février 2007 portant sur les dispositions statutaires et Institutionnelles relative à l'Outre Mer (DSIOM). Cette loi concerne tous les domaines législatifs sauf six qui pourront évoluer par ordonnances : la fiscalité, le droit immobilier, la protection sociale, le droit d'asile, etc.). Cette nouvelle loi donne à la Collectivité des compétences supplémentaires en matière d'aménagement du territoire, de développement et de protection de l'environnement.

Dans le domaine de l'énergie, le Conseil Général décide des orientations politiques et impulse les politiques de développement des énergies renouvelables et des économies d'énergie. En effet, depuis 2003, l'exécutif du Conseil Général a fixé ses orientations politiques dans le domaine de l'énergie en adoptant son Livre Blanc dont voici l'extrait.

Soutenir le développement des énergies renouvelables

L'évolution des modes de vie et le développement économique génèrent des besoins de plus en plus importants en matière d'énergie. A Mayotte, ces besoins sont uniquement couverts par le recours au pétrole.

Le Conseil Général souhaite aujourd'hui diversifier les sources de production d'énergie à Mayotte pour valoriser les ressources naturelles de l'île tout en contribuant à la maîtrise de l'énergie et à la protection de l'environnement.

Dans ce contexte, le Conseil Général souhaite que soient étudiés les moyens et conditions de mise en œuvre de solutions alternatives à l'utilisation des énergies fossiles et qu'en particulier soit soutenu le développement de l'énergie solaire à Mayotte.

Extrait du livre Blanc du Conseil Général de Mayotte adopté le 13 octobre 2003

Au travers de ce livre Blanc, les élus du Conseil Général affichent leur ambition en matière de développement des énergies renouvelables et d'utilisation rationnelle de l'énergie. Cette orientation a été confirmée par l'adoption d'un Plan d'Aménagement et du Développement Durable (PADD) validé en mars 2008 dernier.

Par ailleurs, la loi organique de 2007 confère à la Collectivité Départementale de Mayotte la légitimité en matière d'élaboration et de mise en œuvre d'un Plan Energétique Régional Pluriannuel de Prospection et d'Exploitation des Energies Renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Energie. Il s'agit donc d'instituer un plan énergétique territorial et de définir les actions à engager dans le domaine.

En somme, la Collectivité départementale constitue un niveau important de réflexion et d'élaboration dans le domaine énergétique. Le Livre Blanc ainsi que le Plan d'Aménagement et de Développement Durable définissent les orientations pour une politique énergétique respectueuse de l'environnement et la valorisation des ressources locales d'énergies propres et renouvelables. La Direction de l'Environnement et du Développement Durable, et sa cellule énergie, mettent en œuvre cette politique au travers d'études et d'actions de sensibilisation et d'incitations.

2.1.1.2. Les Collectivités locales et l'intérêt d'actions énergétiques renouvelables

Les communes de Mayotte - 17 au total - jouent un rôle important dans le domaine de l'énergie en raison de leur action de définition des schémas de développement et d'aménagement, ainsi que des plans locaux d'urbanisme (PLU). Des réflexions peuvent être menées avec les communes sur leurs stratégies de développement énergétique durable. Il s'agit de les encourager à définir et à mettre en œuvre des actions énergétiques durables sur leur territoire et d'intégrer une démarche environnementale dans les projets d'aménagement et d'urbanisme.

L'implication des communes dans le domaine des énergies renouvelables est récente mais progressive. Pour l'heure, la commune de Mamoudzou est la seule à mettre en œuvre activement des actions dans ce domaine. Par ailleurs, elle adhère à l'Agence Régionale de l'Energie Réunion (ARER) depuis plus de 5 ans. D'autres communes se sont engagées dans la même voie, notamment lors de la définition de leur PLU. C'est l'exemple la commune de Tsingoni qui s'est volontairement engagée à intégrer les aspects d'économies d'énergie et d'énergies renouvelables dans ses futures constructions. C'est le cas aussi pour les communes de Bandréle, de Bouéni, et de Bandraboua.

2.1.2. l'Etat et ses services : principaux rôles sur l'énergie

Le Préfet de Mayotte, représentant de l'Etat, est chargé de veiller à l'application de la réglementation touchant à l'environnement. Le nécessaire développement de l'utilisation rationnelle de l'énergie et de la production d'énergies renouvelables doit conduire à diminuer la dépense énergétique de Mayotte et à préserver l'environnement. Dans le domaine de l'énergie, l'intervention de l'Etat se fait par l'intermédiaire de l'ADEME et les autres services déconcentrés.

2.1.2.1. L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise d'Energie et l'accompagnement des politiques énergétiques territoriales

Créée dans le contexte du choc pétrolier des années 1970, l'ADEME a pour mission de susciter, animer, coordonner, faciliter et réaliser des opérations ayant pour objet la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie et gestion des déchets. Elle a toutes les compétences pour développer au niveau régional un travail d'expertise, d'informations et d'incitation en direction des différents secteurs de consommations d'énergie pour assurer une meilleure maîtrise des besoins énergétiques territoriaux et la valorisation des ressources énergétiques endogènes. L'ADEME, Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, est un établissement public national à caractère Industriel et Commercial. Elle n'a pas un caractère réglementaire, mais est placée sous la tutelle conjointe du ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durable et de celui de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Elle constitue la cheville ouvrière de l'Etat en matière d'accompagnement des politiques énergétiques territoriales. C'est aussi, l'un des principaux pôles de conseil pour l'énergie et l'environnement auprès des ministères et des services de l'Etat, ainsi que vis-à-vis des particuliers, des entreprises et des Collectivités territoriales qu'elle appuie pour la création des agences locales et régionales de l'énergie. En dehors des actions financées par fonds propres, l'ADEME est associée à divers programmes avec les partenaires locaux dont les Collectivités.

La présence physique de l'ADEME à Mayotte remonte à juin 2007 avec l'implantation d'une antenne locale rattachée à la délégation de la Réunion depuis sa création sous l'appellation de l'AFME (Agence Française de la Maîtrise de l'Energie). Diverses actions ont été menées à Mayotte dans le cadre des PTME (Programmes Territoriaux pour la Maîtrise de l'Energie). Les principales actions de

l'AFME ont été ciblées à l'électrification des grandes structures rurales : collèges, dispensaires, gendarmeries et certains logements des fonctionnaires métropolitains habitant en brousse⁵³.

2.1.2.2. Autres services déconcentrés de l'Etat

- **La DRIRE** : Présente à Mayotte depuis fin 2006, la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement exerce à la fois des missions de contrôle et une mission d'animation du tissu industriel à l'échelle régionale. En matière de protection de l'environnement, elle assure l'inspection des installations classées et contribue à la gestion des déchets. Elle veille également à la conformité technique des équipements fixes et mobiles (véhicules routiers), et dans le domaine de l'énergie, à la sécurité des installations de production, de stockage, de transport et de distribution d'énergie. Elle est également responsable de la détermination des plans de secours en matière d'approvisionnement énergétique.

- **La DIREN** : La Direction Régionale de l'Environnement met en œuvre la réglementation en matière d'environnement et contrôle son application. La DIREN n'est pas encore installée à Mayotte.

- **La DE** : La Direction de l'Équipement intervient en matière d'énergie par l'intermédiaire des programmes d'infrastructures, de constructions publiques (des collèges, lycées) et des logements sociaux notamment, d'aménagement du territoire, ainsi que du contrôle des normes techniques des bâtiments et équipements énergétiques.

- **La DAF** : La Direction de l'Agriculture et de la Forêt, exerce la responsabilité d'établissement des projets pour le compte de la Collectivité et l'attribution aux communes des financements du FACE dans les opérations d'électrification rurale dont elle a la maîtrise d'œuvre.

⁵³ AFME – ADEME (1991), Bilan des actions à Mayotte.

2.1.3. Electricité De Mayotte : Société Anonyme d'Economie Mixte

Electricité De Mayotte est une Société Anonyme d'Economie Mixte (SAEM) créée en 1997, dont l'actionnariat est constitué à un peu plus de 50% par le Conseil Général de Mayotte, un peu moins de 25% par Electricité de France, un peu moins de 25% par SAUR International, et par l'Etat qui possède une action. La Présidence du Conseil de Surveillance est assurée par un élu du Conseil Général. Conformément à la loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, Electricité de Mayotte assure la mission du service public de l'électricité sur l'ensemble du territoire de Mayotte.

Agissant dans le cadre de la loi du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique, Electricité De Mayotte se positionne comme un acteur majeur du renforcement de la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables. Les orientations principales de l'action de l'entreprise en matière de maîtrise de l'énergie sont de favoriser la performance énergétique des bâtiments et la sensibilisation des clients sur la maîtrise de leur consommation en électricité. Les orientations de l'entreprise en matière d'énergies renouvelables sont principalement axées sur le développement du photovoltaïque. C'est d'assurer un rôle de conseil et d'appui sur le développement des projets et de garantir l'achat de l'électricité à des tarifs incitatifs dans le cadre de contrats d'achats. Au travers de ses documents conventionnels avec le Conseil Général et l'ADEME, EDM s'est engagée à placer le développement durable au cœur de ses actions et au service de ses clients. Les activités d'EDM dans ce domaine sont majoritairement couvertes par la CSPE régulée par la CRE (voir chapitre 2 de la deuxième partie).

2.1.4. Entreprises, bureaux d'études et autres acteurs

2.1.4.1. Entreprises et bureaux d'études

En 2008, on dénombre à peu près une dizaine d'entreprises solaires prospectant à Mayotte. Elles sont localisées, à la Réunion, pour la plupart, ou en métropole. Actuellement, seule la Société de Conversion de l'Energie de Mayotte (SCEM) est implantée localement depuis octobre 2007. Elle développe des projets photovoltaïques ainsi que des chauffe-eaux solaires (voir chapitre 2 de la deuxième partie).

Il existe également quelques artisans, revendeurs et installateurs de capteurs solaires.

2.1.4.2. L'ARER, Agence Régionale de l'Energie Réunion : la plus grande association de l'énergie en Europe

L'ARER est une association œuvrant pour la Maîtrise de l'Energie et le développement des Energies renouvelables sur l'île de La Réunion et dans l'Océan Indien. Les partenaires Membres actuels de l'ARER sont le Conseil Régional de la Réunion, EDF, ADEME, SIDELEC, une partie des Collectivités locales réunionnaises (Communes et EPCI), ainsi que des partenaires privés et extérieurs à La Réunion dont le Conseil Général de Mayotte et la commune de Mamoudzou. Créée en 2000, l'ARER est actuellement la plus grande agence de l'Energie en Europe. Selon l'article 3 des statuts de l'association : « L'association a pour objet de contribuer, notamment en facilitant le travail des Collectivités locales, à promouvoir la Maîtrise de l'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables [...] ».

A ce titre, l'ARER assure, avec le concours de moyens externes si nécessaire, des actions complémentaires :

- conseils techniques dans le domaine de l'énergie ;
- recherche et montage de projets d'économie d'énergie ou [...] d'énergie renouvelable ;
- sensibilisation, information et communication sur la maîtrise de l'énergie, les énergies renouvelables, [...] et les changements climatiques ;
- prospective, innovation et expérimentation sur les utilisations des énergies nouvelles ou à développer. Dans le cadre de son objet social, elle développera des partenariats avec les instances ayant les mêmes pôles d'intérêt : à la Réunion, dans l'Océan Indien, au niveau national ou Européen. » Faisant suite au Colloque « Energie Réunion 2005 » réunissant plus 15 îles dont Mayotte, l'ARER s'est dotée d'une structure de coopération inter-îles pour les stratégies d'autonomie énergétique insulaires : c'est le réseau Island-NEWS (Natural Energy Ways toward self-Sufficiency for Islands). Mayotte fait partie de ce réseau. A ce jour, il n'existe pas une agence de l'énergie, ni de point infos énergie à Mayotte. Aussi, en octobre 2007, le Conseil Général de Mayotte a adhéré à l'ARER et devint membre de droit.

2.1.4.3. Les associations environnementales mahoraises : une montée en puissance

Actuellement, on dénombre plus d'une cinquantaine d'associations environnementales à Mayotte. Seule une quinzaine est réellement active. Elles mènent des actions en matière de protection de l'environnement : opérations de nettoyage des plages ou des quartiers. L'association des naturalistes de Mayotte est la plus active. Elle développe des actions territoriales et publie des revues trimestrielles de l'environnement de Mayotte. Dans le domaine de l'énergie, peu d'associations sont réellement sensibilisées. Toutefois, on assiste à une certaine montée en puissance dans ce domaine.

En résumé, le territoire mahorais rassemble un certain nombre d'acteurs actifs dans le domaine des énergies. Tête de file, le Conseil Général de Mayotte est l'institution territoriale qui oriente la politique énergétique de l'île avec ses compétences spécifiques. D'autre part, les services de l'Etat et notamment l'ADEME jouent un rôle important dans l'accompagnement de cette politique énergétique territoriale. Il existe d'autres structures opérationnelles dont les entreprises et les associations qui sont des relais incontournables à la mise en œuvre des actions. N'oublions pas de citer les citoyens de l'île qui jouent également un rôle pour la mise en œuvre des actions dans ce domaine. Après avoir vu les acteurs présents dans l'île, il est important d'analyser leurs modes d'organisation. En effet, l'accompagnement d'une politique dans ce domaine nécessite une plus large concertation des acteurs territoriaux.

2.2. Partenariats institutionnels pour développer les projets dans le domaine des énergies renouvelables et des économies d'énergie

Pour orienter et mettre en œuvre des actions territoriales, les acteurs locaux doivent engager des réflexions communes et une meilleure concertation. C'est ce que nous allons analyser dans cette partie, avec pour objectif de montrer les différents jeux et formes de concertations locales en la matière. Nous allons évoquer d'une part, les conventions institutionnelles entre l'Etat et la Collectivité

fixant les cadres généraux d'actions et, d'autre part, nous parlerons des accords pluriannuels entre la Collectivité et ses partenaires territoriaux pour la mise en œuvre des actions.

2.2.1. Contrat de projet Etat - Collectivité 2008-2014 : une action « développement des énergies renouvelables et maîtrise de l'énergie »

Le 28 mars 2008, la Collectivité de Mayotte et l'Etat ont signé un contrat de projet, portant sur une période de 7 ans (2008-2014), ayant pour objectif de fixer des thématiques prioritaires pour le développement économique et social de l'île. Les signataires s'engagent à mettre en œuvre les politiques territoriales de développement sur la base d'un plan de financement réparti entre les deux parties. Des fiches d'actions précisent la nature des projets et l'affectation des crédits à engager.

Dans le domaine de l'énergie, le contrat de projet prévoit une fiche action « développement des énergies renouvelables et maîtrise de l'énergie ». Les crédits affectés pour cette thématique sont de l'ordre de 2,5 millions €. C'est la première fois que ce thème figure dans les conventions cadres Etat-Collectivité. Cette prise en compte montre divers intérêts. D'une part, ceci indique la préoccupation et la volonté politique des autorités locales vis-à-vis de cette problématique. Les énergies renouvelables apparaissent comme une priorité pour les Pouvoirs Publics. D'autre part, cela montre une des formes de concertation territoriale pouvant exister dans ce domaine. La mise en œuvre des actions prévues dans le cadre de ce contrat de projet nécessite un processus opérationnel qui se décline alors par des accords pluriannuels entre la Collectivité et les différents partenaires techniques territoriaux.

2.2.2. Les accords pluriannuels de l'énergie

2.2.2.1. « Programme Local Energies et Déchets » 2008-2014

Afin de mettre en œuvre les objectifs fixés dans le cadre du contrat de projet, en matière de l'énergie, le Conseil Général, l'ADEME et EDM ont formé un partenariat. Celui-ci a pour objet de soutenir un programme commun

d'actions. L'objectif général est bien de mettre sur pied des projets en matière d'énergie et d'accompagner les orientations politiques exprimées par les différentes institutions. Il fixe aussi le cadre d'intervention général, les financements et les contributions financières de chaque partenaire, les modes de fonctionnement, d'animation et d'organisation des partenaires. Ce partenariat : « Programme local Energie et Déchets » porte sur une durée de sept années - similaire à celle du contrat de projet - c'est-à-dire 2008-2014. Les actions sont définies dans une convention d'application annuelle. Chaque année, les partenaires établissent un programme d'actions. Un comité de gestion permet de valider les actions soutenues ainsi que les montants. Par exemple, en 2007, le programme local énergie et déchet a permis de mobiliser près de 1,2 million d'euros. Le bilan fait état d'une production évitée de près de 6 000 tonnes de CO₂.

Le programme local d'énergie souligne la dynamique partenariale dans le domaine de l'énergie à Mayotte. Cependant, nous pouvons noter tout de même que la mise en place de ce réseau partenarial est un exercice assez difficile. D'une part, chaque partenaire institutionnel exprime sa suprématie et ses intérêts politiques au travers de la convention, d'où l'importance de trouver un consensus et un terrain d'entente. D'autre part, il existe des incohérences et des divergences d'intérêts sur la priorité des opérations ciblées par le programme. En effet, l'ADEME répond à des objectifs nationaux sur la base de son « projet d'objectif ». Par exemple, le développement de l'eau chaude solaire n'est pas une priorité pour les Mahorais car les besoins sont très limités. Or, la politique nationale de l'ADEME est de développer cette filière. Aussi, les actions de l'ADEME à Mayotte sont orientées vers l'efficacité énergétique dans les bâtiments (les hôtels, logements collectifs occupés essentiellement par les fonctionnaires métropolitains) en raison de leurs besoins en eau chaude. Aussi, cela montre l'intérêt d'adaptation des politiques de l'ADEME pour le territoire de Mayotte, tout en prenant en compte les spécificités économiques, environnementales, culturelles et sociales.

2.2.2.2. « Plan d'Actions Pluriannuel Energie 2007-2009 »

L'objectif d'un Plan d'Actions Pluriannuel Energie (PAPE) est de lister des actions prioritaires à réaliser au courant de l'année. Le montant global de la mise en œuvre du PAPE 2007-2008 s'élève à 90 714,99 euros. Le plan de financement

prévisionnel repose sur le montage partenarial (ADEME, EDM et Conseil Général) à raison d'un tiers chacun, soit environ 30 238,33 euros. La mise en œuvre de ces opérations est confiée à l'ARER. En 2008, le PAPE porte sur la mise en place de plusieurs opérations dont :

- la stratégie énergétique durable pour les Collectivités locales : il s'agit d'amener les communes à définir et à mettre en œuvre des actions énergétiques durables dans leurs territoires ;
- l'observatoire de l'Energie Mayotte : outil permettant d'évaluer la situation énergétique de l'île ;
- les bâtiments performants : actions d'informations, communication et de sensibilisation énergétique envers les maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre.

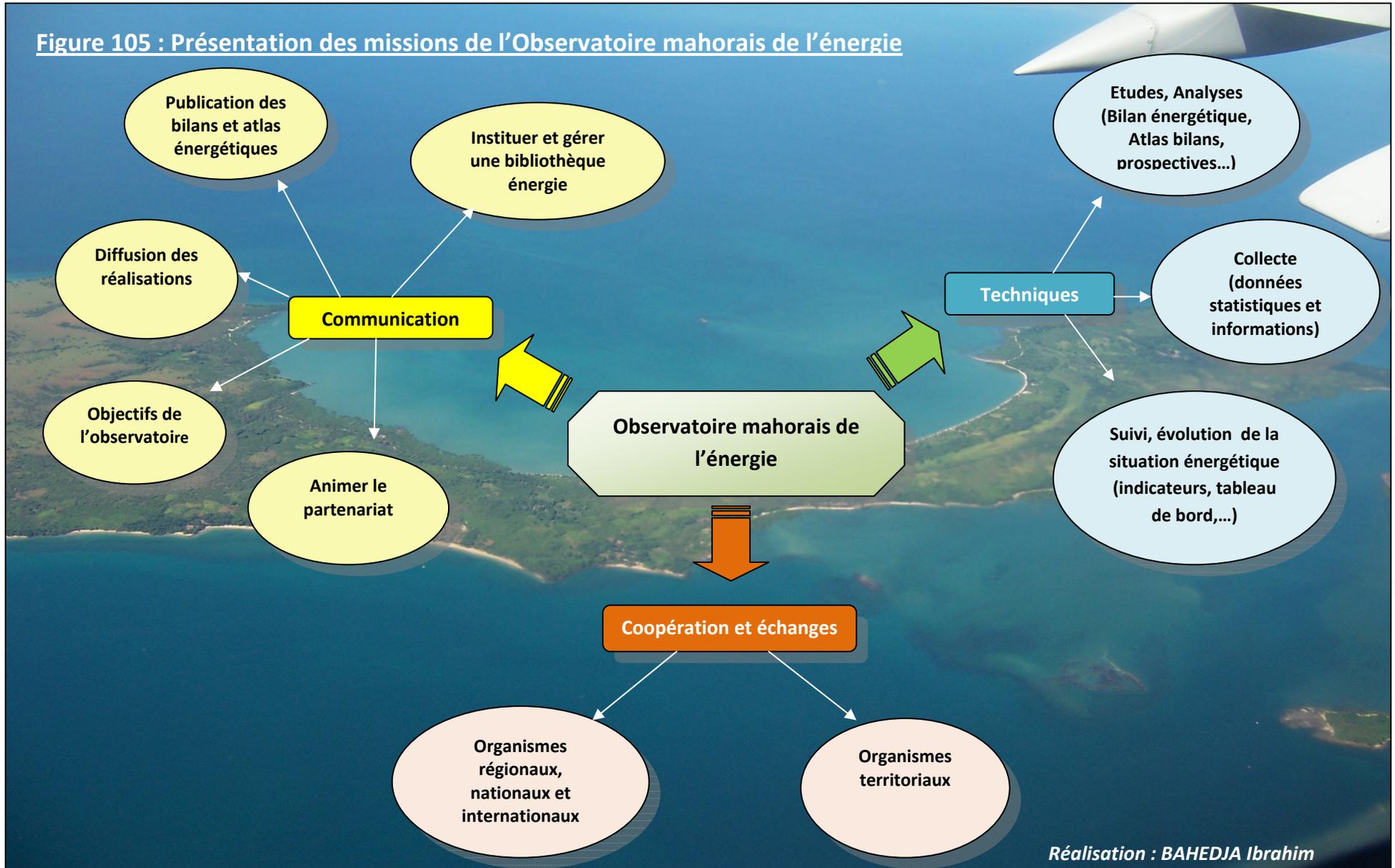
La constitution d'un centre documentaire, annuaire des acteurs et catalogue des formations : pôle de renseignements et d'informations sur les énergies.

2.2.2.3. L'Observatoire mahorais de l'énergie : exemple d'un projet de partenariat territorial réussi

L'observatoire mahorais de l'énergie a été créé en mai 2008 et réunit 13 membres, acteurs dans le domaine de l'énergie. C'est un outil d'évaluation, d'information et de coordination (figure n° 106), présidé par le Conseil Général.

En conclusion, il apparaît que pour la mise en œuvre des actions en matière de développement des énergies renouvelables, une meilleure concertation des acteurs territoriaux est nécessaire. Elle se traduit par de multiples formes de contractualisation dont la Collectivité départementale joue un rôle fondamental. Compte tenu des contraintes et des particularités de l'île - géographiques (insularité, éloignement par rapport aux espaces économiques continentaux...), mais aussi des effets liés à son explosion démographique, ses contraintes économiques et de la dépendance - il est important de mener une réelle politique énergétique d'objectifs, en relation au contexte géographique, socio-économique et énergétique de l'île. En effet, l'absence de clarté et de vision à long terme entraîne un problème de cohérence des actions, de gouvernance et de conflits de compétences.

Figure 105 : Présentation des missions de l'Observatoire mahorais de l'énergie



Chapitre 3. Vers une politique de planification énergétique territoriale et d'exemplarité

La mobilisation du potentiel énergétique renouvelable et des gisements énergétiques l'île doit se réaliser dans un cadre de planification et d'organisation territoriale multidimensionnelle. La Collectivité de Mayotte - moteur incontournable pour la mise en œuvre de cette stratégie - détient des atouts politiques, économiques et stratégiques spécifiques - pour la définition et l'accompagnement de cette politique territoriale. Les objectifs nationaux et européens en matière de réduction d'émissions de gaz à effet de serre, représentent un moyen pour Mayotte de mieux s'intégrer et s'ouvrir au contexte climatique et énergétique mondial. En effet, la Collectivité départementale peut contribuer, à sa manière, aux réponses des préoccupations internationales liées au changement climatique. Un plan Climat- énergie local est un moyen stratégique et politique pour Mayotte afin de répondre objectivement à cette problématique.

Le plan Climat-Energie de Mayotte : pour une meilleure gestion climato-énergétique territoriale et insulaire

Le plan climat - énergie territorial est une démarche politique et institutionnelle. Il répond à des objectifs de réduction de gaz à effet de serre (GES) émis par le territoire. Cela se traduit concrètement par la définition d'actions et pratiques permettant d'atteindre les objectifs fixés. Il s'agit d'envisager la réduction des consommations d'énergie - sources de pollutions - et de développement des énergies renouvelables disponibles. Il est important de faire évoluer aussi les comportements des usagers vers des consommations plus rationnelles et des modes de conduite répondant aux objectifs de réduction des émissions des GES.

L'historique de la démarche de planification énergétique territoriale et ses ambitions, sont explicités dans le manuel édité par l'ADEME et Energie-cité en 2002: « *les plans d'actions territoriaux contre le changement climatique* ».

Selon cet ouvrage, « la prise de conscience collective sur le changement climatique, au travers de la signature de la Convention Cadre en 1992 lors du sommet de la Terre à RIO, a été le facteur déclenchant. En 1997, le protocole de Kyoto a fixé aux pays développés des objectifs chiffrés, juridiquement contraignants, de réduction des émissions de GES⁵⁴ : moins 8% entre 1990 et 2008-2012. C'est seulement en 2001, lors de la conférence de Marrakech, que les décrets d'application du protocole de Kyoto ont été transcrits en droit international. A cette occasion, l'Union européenne s'est engagée à ratifier ce protocole avant septembre 2002, date du deuxième sommet de la Terre de Johannesburg ».

« Les pays européens signataires du protocole se sont donc engagés dans la lutte contre le changement climatique en adoptant des politiques sectorielles, parfois relayées efficacement par des politiques territoriales dans lesquelles les Collectivités locales ont un rôle majeur à jouer. Certains pays ont donc enjoint - ou incité - leurs Collectivités locales à s'engager elles aussi sur des objectifs de réduction des émissions de GES au niveau de leurs territoires. D'autres municipalités ont agi de leur propre initiative pour établir et mettre en œuvre des plans locaux de lutte contre le changement climatique ».

« Ces plans viennent souvent structurer des actions spécifiques visant à améliorer l'efficacité énergétique qui sont menées depuis vingt ans par de nombreuses collectivités européennes. Divers domaines sont concernés : le patrimoine bâti, les centrales de production d'énergie et de distribution, l'aménagement et les déplacements, la gestion des déchets urbains et la valorisation des ressources locales [...] Ainsi, les expériences diffèrent d'un pays à l'autre. L'histoire, la culture, le niveau de développement économique, les cadres à la fois politiques, juridiques, administratifs, et énergétiques territoriaux, l'intensité et la sensibilité environnementale expliquent pour l'essentiel cette diversité d'expériences ».

L'île de Mayotte possède ses propres spécificités, à la fois géographique, climatique, historique, socio-économique, politique, énergétique, environnementale, culturelle... à partir desquelles peut s'articuler un plan d'action énergétique. Ceci suppose la prise en compte des atouts territoriaux insulaires et le choix de méthodes opérationnelles particulièrement adaptées au contexte.

⁵⁴ Principaux gaz visés : Dioxyde de carbone (CO₂), Méthane (CH₄), Protoxyde d'azote (N₂O), Chlorofluocarbones (CFC) et ses dérivés.

3.1. Pourquoi faut-il un plan climat - énergie pour Mayotte ?

Outres les raisons évoquées à propos de la gouvernance et du manque de cohérence dans la logique de développement des actions énergétiques, il existe plusieurs facteurs justifiant la mise en place d'un Plan climat - énergie dans l'île.

Du point de vue énergétique, il faut tenir compte de l'état de dépendance de Mayotte vis-à-vis de l'importation des hydrocarbures. Territoire insulaire et géographiquement éloigné des zones de production et de raffinerie des hydrocarbures, la situation de Mayotte reste chroniquement subordonnée à l'extérieur. Et ce, d'autant plus qu'il n'existe aucune possibilité d'interconnexion avec les réseaux continentaux. Pour cela, Mayotte se doit de développer son autonomie énergétique tout en mobilisant ses propres matières premières. La pénurie annoncée des combustibles fossiles, la hausse constante du prix du baril de pétrole, les risques importants de pollutions lagunaires, sont autant d'arguments pour Mayotte afin de planifier des actions ayant pour but de réduire sa dépendance envers les hydrocarbures importés. L'île dispose d'énormes potentiels en matière d'énergies renouvelables - nous l'avons vu - notamment le solaire et l'éolien - et d'importants gisements énergétiques dans le secteur du bâtiment essentiellement. Aussi, en fixant des objectifs concrets et chiffrés, le plan climat répond à cette préoccupation et permet de mobiliser rationnellement ces gisements énergétiques locaux.

Du point de vue environnemental, la problématique « effet de serre » prend aujourd'hui une nouvelle dimension dans la gestion locale des Collectivités. Ces dernières sont à la fois des lieux de consommation d'énergie et d'émissions de GES. Aussi petite soit-elle, l'île de Mayotte contribue inévitablement aux rejets de GES sur la planète ainsi qu'au réchauffement climatique planétaire. Pour autant, l'île serait touchée par les conséquences de ce réchauffement climatique (remontée du niveau de la mer, sécheresse, dépressions tropicales, maladies, etc.) auquel elle contribue pour sa part. Par conséquent, Mayotte, faisant partie d'un système géographique planétaire possède une grande responsabilité face à ses rejets. Par ailleurs, étant donné son intégration dans la République française, elle doit contribuer à accompagner les engagements nationaux en la matière.

Enfin, avec plus de 11% du taux de la croissance annuelle des consommations d'énergie, la Collectivité de Mayotte devra supporter hâtivement les

investissements onéreux liés à l'évolution des besoins de sa population. Or, depuis ces dernières décennies, les ménages mahorais sont en cours de rattrapage dans les domaines de la construction, des équipements électroménagers et des moyens de locomotion motorisés. Actuellement, par contre, la moyenne nationale se situe à moins de 1%.

Au final, il apparaît important - à l'heure actuelle - de faire face à ce problème de croissance énergétique et de mobiliser les outils nécessaires pour la diminution des consommations. Une politique de planification énergétique locale permettra, par ailleurs, de concilier, dès à présent, le développement économique actuel avec des mesures de la maîtrise de l'énergie. D'autant plus que le développement des énergies renouvelables est synonyme de créations d'emplois au niveau local. En somme, vu la spécificité mahoraise dans les domaines évoqués, la mise en place d'un plan climat - énergie à Mayotte paraît indispensable dans l'objectif de parvenir à une certaine autonomie énergétique territoriale. Ce plan permettra à la fois d'engager une meilleure gouvernance des actions proposées et d'évaluer leurs impacts socio-économiques et environnementaux.

3.2. Atouts mahorais pour la mise en place d'un plan énergétique territorial réussi

La Collectivité départementale de Mayotte possède un certains nombre d'atouts pour la réussite du projet.

3.2.1. Un cadre législatif favorable

La loi organique du 21 février 2007, portant sur les dispositions statutaires et Institutionnelles relative à l'Outre Mer (DSIOM) applicable à Mayotte depuis le 1^{er} janvier 2008, donne les compétences en matière énergétique à la Collectivité départementale de Mayotte. En effet, cette loi incite la Collectivité de se doter d'un Plan Régional des Energies renouvelables et d'Utilisation Rationnelle de l'Energie. Aussi, Mayotte a la légitimité, pour ne pas dire le devoir réglementaire, de mise en place d'un plan énergétique pour son territoire. Outre cette loi, celle de Programmation sur les Orientations de la Politique Energétique du 13 juillet 2005 (POPE) prévoit des dispositions en faveur du développement des énergies renouvelables et des économies d'énergie à Mayotte. Par conséquent, Mayotte

dispose de la compétence réglementaire pour la mise en œuvre de son plan énergétique.

3.2.2. Une volonté politique forte

La mise en œuvre d'un plan énergétique territorial nécessite une volonté forte de la part des élus locaux. En effet, il est important que les élus s'impliquent dans la démarche et portent eux-mêmes le projet. L'implication des élus doit s'exprimer à la fois par l'adoption du projet au niveau de ses commissions délibérantes, mais également au niveau de l'animation du projet, dans les comités de pilotages et de suivi en l'occurrence.

A Mayotte, cette volonté politique de porter un tel projet s'est largement exprimée au travers des documents d'orientations politiques. En effet, le livre blanc du Conseil Général - qu'on a déjà évoqué plus haut - prévoit des orientations en matière de développement des énergies renouvelables et de la maîtrise des consommations d'énergie à Mayotte. Cette volonté des élus s'est exprimée également au travers du Plan d'Aménagement et du Développement Durable (PADD). Le contrat de projet Etat-Collectivité 2008-2014, adopté le 18 mars 2008 dernier, montre l'implication des élus dans le domaine de l'énergie à Mayotte. Lors de sa commission du 9 juin 2008 dernier, l'assemblée départementale de Mayotte a adopté la démarche de mise en œuvre d'un plan énergétique sur son territoire. Ceci marque définitivement la volonté des élus dans ce domaine ;

3.2.3. Des partenaires impliqués pour l'accompagnement des politiques énergétiques

Une planification implique une large concertation des acteurs locaux, et se positionne sur trois niveaux. D'abord, lors de l'élaboration du cahier des charges, l'implication des partenaires est nécessaire afin de valider les objectifs ainsi que les orientations du projet. Ensuite, au moment de l'élaboration du plan, il est important de constituer une équipe de suivi et de pilotage du projet. La Collectivité étant l'animateur principal. L'implication des partenaires est donc nécessaire à ce stade afin d'aider la Collectivité à orienter les choix et valider les propositions. Aussi, à ce deuxième stade, les acteurs locaux sont également sollicités pour la récolte des données et des informations destinées à nourrir le plan énergie. Dans le chapitre précédent, nous avons présenté les principaux acteurs mahorais dans le domaine de l'énergie. A Mayotte, la coopération entre les

acteurs se fait relativement facilement. Par expérience, nous savons qu'il existe une volonté forte de la part de ceux -ci pour œuvrer dans le sens du développement durable de l'île. Cette volonté a été exprimée en diverses occasions. Par exemple, la constitution de la charte sur l'observatoire de l'énergie a matérialisé cette implication et la concertation des différents acteurs. De même, les manifestations énergétiques locales comme la semaine du développement durable ou bien la journée de l'environnement organisées chaque année à Mayotte sont des périodes fédératrices.

Enfin, le troisième niveau d'implication réside dans la mise en œuvre des actions déclinées par le plan énergétique. Sur ce point, la Collectivité, l'ADEME et EDM devront jouer un rôle d'animateur et de relais d'informations. Une équipe énergie locale peut être envisagée pour réaliser ce travail, à l'image de l'ARER. En résumé, Mayotte dispose d'une importante avancée vis-à-vis de la sensibilisation des acteurs locaux. Plusieurs partenariats ont déjà été initiés : contrat de projet, conventions pluriannuels, chartes, Observatoire, etc.

3.2.4. Une forte expérience dans le domaine des énergies renouvelables et des actions de réduction des consommations d'énergie

La réussite de la mise en œuvre d'un plan énergie-climat implique une certaine expérience et l'adhésion du public. La valorisation des opérations déjà réalisées constitue des atouts importants. En effet, depuis la décentralisation de 2004, le Conseil Général de Mayotte et ses partenaires ont fortement soutenu des actions dans les domaines des énergies renouvelables et de la maîtrise des consommations d'électricité. Plusieurs études ont été réalisées : sur l'éclairage public, les consommations des écoles et des entreprises de transformation, la consommation énergétique dans l'habitat social, bâtiments publics et équipements publics et sportifs, etc. Par ailleurs, d'autres études sont en cours les domaines de l'éolien et de la pico hydraulique. De même, plusieurs opérations exemplaires ont été menées : diffusion publique de lampes à économies d'énergie, opération de sensibilisation sur les gestes économes, mise en place de centrales photovoltaïques et chauffe-eau solaires. Une liste des délibérations prises par la Collectivité dans ce sens se trouve. La démarche de planification devra donc s'appuyer sur cette grande expérience locale en matière de l'énergie. L'observatoire de l'énergie mahorais constitue un réel avantage pour l'élaboration de ce plan. En effet celui-ci

sera un appui important pour la réalisation du bilan énergétique de Mayotte et sur l'évaluation des résultats des actions.

3.2.5. Des outils opérationnels au service de la Collectivité pour la réussite de son plan énergétique

La spécificité institutionnelle de Mayotte donne un certain nombre d'avantages exceptionnels à la Collectivité pour la mise en œuvre opérationnelle d'un plan d'action énergie. D'abord, l'autonomie fiscale de la Collectivité autorise celle-ci à prendre des mesures fiscales à son avantage pour accompagner sa politique énergétique. Par exemple, la mise en place d'un crédit d'impôt à 50% sur l'acquisition des équipements d'énergies renouvelables. Cette décision, à son initiative, émane de son autorité. Elle peut instaurer aussi des mesures supplémentaires sur la défiscalisation. Aussi, cette liberté d'action est un atout de la Collectivité pour la mise en œuvre de sa politique.

Ensuite, la Collectivité départementale détient les pouvoirs pour réguler les taxes douanières sur l'importation des marchandises. Cette régulation peut se faire en faveur de sa politique énergétique. Concrètement, la Collectivité peut tout simplement rehausser les taxes sur les produits polluants ou bien abaisser la redevance des équipements d'efficacité énergétique si la nomenclature douanière le permet. C'est l'exemple de la baisse des taxes réalisée sur les panneaux solaires photovoltaïques et les capteurs d'eau chaude solaire. Par ailleurs, la Collectivité peut également, à l'image des sacs plastiques, interdire l'entrée de certains produits énergivores.

Enfin, il est important de noter le rôle que représente la Collectivité au sein d'EDM. En effet, la Collectivité détient la majorité des actions d'EDM, qui est une entreprise mixte. A ce titre, c'est un élu du Conseil Général qui préside le conseil de surveillance d'EDM. Par conséquent, le Conseil Général de Mayotte possède une grande influence dans la gestion et l'orientation des politiques d'EDM. Cette situation peut permettre à la Collectivité d'imposer ses orientations politiques et énergétiques à EDM. Ceci est un avantage exceptionnel que l'on ne rencontre nulle part ailleurs dans le territoire français.

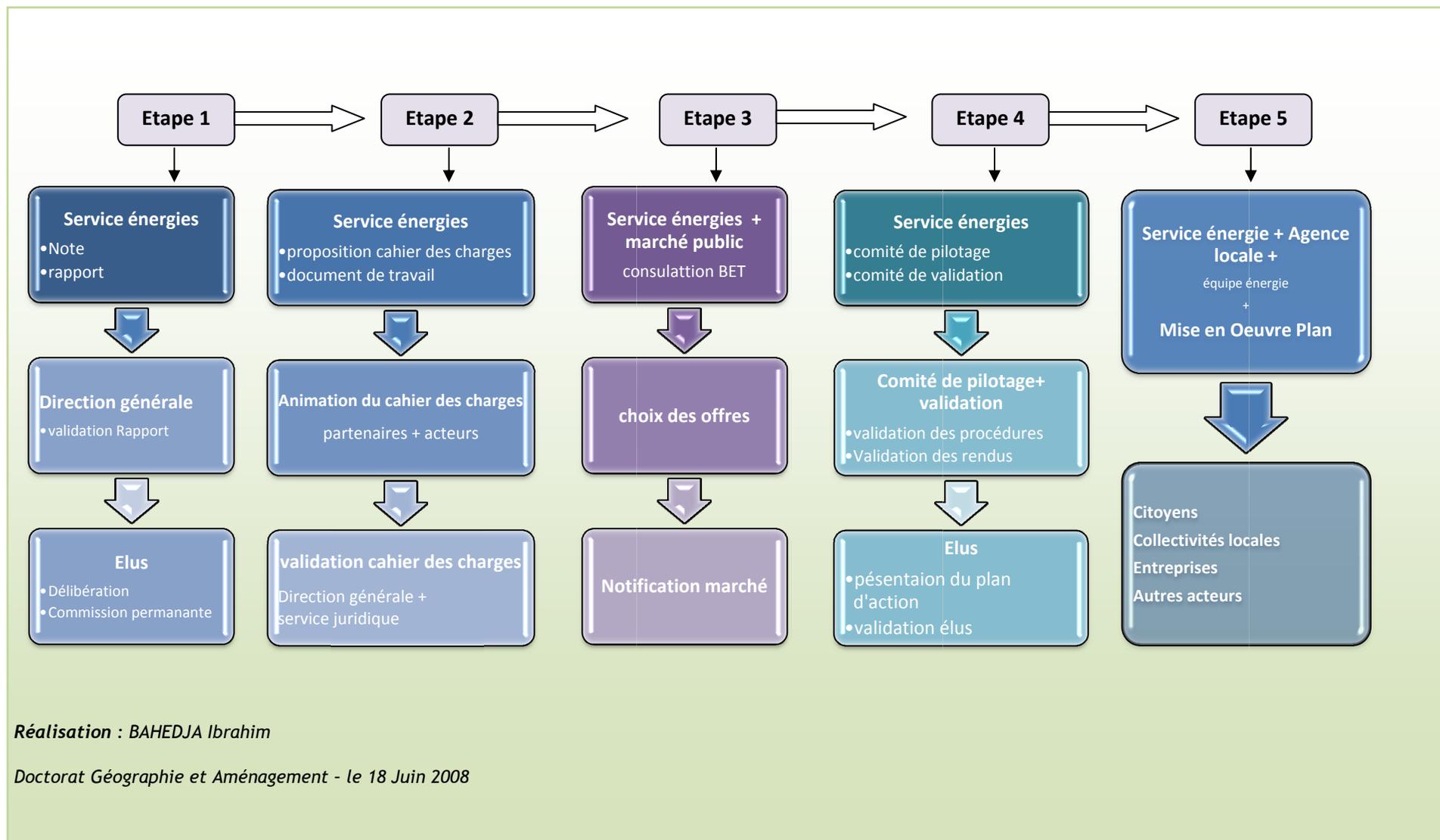
Par ailleurs, notons aussi la présence de nombreuses associations environnementales dans l'île. Celles-ci peuvent relativement œuvrer pour l'accompagnement des politiques dans la Collectivité en matière énergétique.

En conclusion, la Collectivité de Mayotte se trouve au cœur des enjeux de l'énergie. Elle détient également une grande partie des outils et des manettes lui permettant d'activer et de mettre en œuvre sa propre politique énergétique.

Conclusion du chapitre

Compte tenu du cadre mahorais, favorable au développement des projets dans le domaine des énergies renouvelables d'une part, et d'un fort dynamisme des acteurs locaux, la mise en œuvre des projets dans le domaine de l'énergie pourrait s'appuyer sur une planification, au profit de la collectivité. Par ailleurs, l'adoption d'un agenda 21 sera un moyen pour la Collectivité d'exprimer son exemplarité.

Figure 106 : Etapes de la mise en place d'un plan énergie territorial pour la Collectivité



CONCLUSION GENERALE

L'énergie - électrique en particulier en raison de l'électrification introduite en 1977 seulement - est un élément fondamental et indispensable pour le développement économique et social des territoires. Or, les îles - à dimension réduite - souffrent de plusieurs contraintes : l'absence de matières premières énergétiques de stock, l'isolement géographique, l'impossibilité d'interconnexion des réseaux électriques avec les espaces continentaux, la préservation du milieu naturel, les écosystèmes et les ressources biologiques insulaires. De plus, cette problématique d'insularité s'inscrit dans un contexte énergétique mondial tendu et caractérisé par la raréfaction des ressources énergétiques fossiles, la flambée du prix du baril de pétrole - qui atteint le record mondial de 140 dollars à l'heure où nous écrivons - le réchauffement climatique planétaire et ses principales conséquences sur l'environnement mondial et celui des milieux insulaires en particulier. Ce travail de recherche a eu donc pour ambition de mener des réflexions conjointement basées sur l'avenir énergétique et le développement socio-économique durable d'un petit territoire insulaire isolé.

L'île de Mayotte - territoire français de 374 km², situé au milieu de l'océan Indien et à plusieurs dizaines de kilomètres des continents - a permis d'appliquer cette réflexion. La recherche a eu des objectifs bien précis. Il s'agit, d'une part, de comprendre le fonctionnement énergétique de ce territoire insulaire et ses principales caractéristiques et, d'autre part, connaître ses atouts physiques, économiques et politiques pour le développement des énergies renouvelables - outils d'aménagement et du développement durable.

Ce travail de recherche a permis de révéler plusieurs points.

1. Le système énergétique mahorais est incompatible avec les réalités géographiques de l'île.

L'importation massive d'hydrocarbures à Mayotte est facteur d'une forte dépendance énergétique et de déstabilisation économique. L'envolée du prix du baril de pétrole ainsi que la raréfaction des ressources énergétiques ne vont pas de pair avec la situation économique et démographique de l'île. Sources de pollutions

et de risques de destruction du milieu naturel, les hydrocarbures importés constituent une grande menace pour l'environnement insulaire.

La production d'énergie électrique mahoraise, basée principalement sur la combustion des hydrocarbures importés, est à la fois victime de cette dépendance énergétique insulaire, mais aussi facteur de la déstabilisation économique et environnementale de l'île.

2. Mayotte dispose de potentiels de production d'énergies renouvelables et d'économies énergétiques

Ce travail de recherche a permis de mettre en évidence l'existence de gisements d'énergies renouvelables dans l'île. En effet, Mayotte est l'un des territoires français et européen à disposer d'un important potentiel solaire. La durée et l'intensité d'ensoleillement sont des atouts physiques pour le développement de l'énergie solaire photovoltaïque dans l'île. De plus, Mayotte dispose d'un cadre législatif et juridique encourageant le développement de ces énergies renouvelables.

En outre, cette thèse a permis de confirmer l'existence d'un potentiel éolien à Mayotte. En effet, près de 60% du territoire est balayé par des vents de plus de 3m/s dont 5% sont supérieur à 5 m/s. Les caractéristiques topographiques et climatiques de l'île sont donc des atouts pour développer ces énergies renouvelables. Mayotte dispose également des potentiels d'avenir que sont la culture du bois énergétique pour la production du charbon mais aussi la valorisation des huiles de coprah pour la production de biocarburants.

La mise en œuvre des ressources énergétiques locales et des économies énergétiques doit être accompagnée dans un cadre de planification territoriale dont le chef de file est la Collectivité départementale.

3. Les énergies renouvelables peuvent contribuer à la réduction de la dépendance énergétique, au développement socio-économique et durable de l'île

Au travers de cette étude, il s'est révélé que les actions d'économies d'énergies et de développement des énergies renouvelables menées actuellement à

Mayotte ont des forts impacts dans le domaine de la protection de l'environnement et de la création d'emplois. En l'état actuel de l'avancement des projets, l'île aura une indépendance énergétique de l'ordre de 7,8% à l'horizon 2009 pour le solaire photovoltaïque et disposera de la plus grande centrale photovoltaïque nationale et africaine. La mise en œuvre de quelques pistes d'actions étudiées dans ce travail (éolien, solaire, économies d'énergie) pourrait économiser près de 23 190 tonnes d'hydrocarbures par an et éviter environ 66 000 tonnes de CO₂ dans l'atmosphère. Le taux d'indépendance énergétique de Mayotte pourrait, à moyen terme, avoisiner les 46 %.

Territoires structurellement fragiles et vulnérables, les îles, surtout celles de petites dimensions, sont donc des objets géographiques auxquels il est parfaitement possible de concilier durablement la production d'énergie électrique et le développement socio-économique.

A Hamjago, le 23 juillet 2008

Bibliographie

Ouvrages Généraux :

1. AKRICH M., MEADEL C., BELTRAN A., DUCLOS D., (1999), *Energie, l'heure des choix*, Cercle d'Art, Paris, 239p.
2. ALLIBERT CL., (1984), *Mayotte : plaque tournante et microcosme de l'océan indien occidental, son histoire avant 1841*, Anthropos, Paris, 352p.
3. ANTOLINI A., CHARTIER P., SAGLIO A., (2002) *Les énergies renouvelables au cœur de la diversification énergétique*, in article « Energie », 27p.
4. BANCHY-DAUREL S., (1990), *La vie quotidienne à Mayotte*, L'Harmattan, Paris, 239p.
5. BARBET P., (1983), *les énergies nouvelles*, La Découverte, Paris, 122p.
6. BASTARD P., FARGUE.D, LAURIER. P, MATHIEU. B, NICOLAS. M, ROOS. P, (2000), *Electricité : voyage au cœur du système*, Eyrolles, Paris, 525p. Chapitre 11 : La production d'électricité à partir des énergies renouvelables p269 à 284.
7. BEAUD M., (2001)., *L'art de la Thèse*, guide repères, la découverte, Paris 196p.
8. BRESLAR J., (1980), *Habitat mahorais, perspective ethnologique*, AGG, Paris, 240p.
9. BROWN Norman (1980), *Les énergies renouvelables : techniques d'utilisation dans le Tiers Monde rural*, Masson, Paris, 159p.
10. COCHET Y., (2000), *Stratégies et moyens de développement de l'efficacité énergétique et des sources d'énergie renouvelables en France*, La Documentation française, Paris, 183p.
11. CUNTY.G, (2001), *Eoliennes et aérogénérateurs, guide de l'énergie éolienne*, Edisud, Paris, 168p.
12. CURRAN W.Donald (1981), *La nouvelle donne énergétique*, Masson, Paris, 205p.

13. De COUVELLO C., MAIGNE Y. (2000), *L'électrification rurale décentralisée : une chance pour les hommes, des techniques pour la planète*, Systèmes Solaires, guide technique, Paris, 363p.
14. DEZER B., (1981), *La crise mondiale de l'énergie*, Sedès, Paris, 191p.
15. DJABIR A. (1993), *Comores, un Etat en reconstruction*, L'Harmattan, Paris, 188p.
16. DUMONT G-F., (2006) : *Les régions et la régionalisation en France, Mayotte, une exception géopolitique mondiale*, Paris, Ellipses, pp516-526.
17. DUMONT G-F., (2007), *Démographie politique, les lois de la géopolitique des populations*, pp 67-70, Paris, Ellipses, 498 p.
18. FASQUEL J. (1991), *Mayotte, les Comores et la France*, L'Harmattan, Paris, 159p.
19. FONTAINE Guy (1995), *Mayotte*, Karthala, Paris, 197p.
20. FONTAINE. N (2003), *Livre blanc sur les énergies*, débat national sur les énergies, 112p.
21. GEORGE P., (1970), *Dictionnaire de Géographie*, PUF, Paris, 510p.
22. HINKELBEIN A., (1971), *Les sources d'énergie*, Flammarion, Holland, 127p.
23. LABOURET A., VILLOZ M. (2003), *Energie solaire photovoltaïque, le manuel du professionnel*, DUNOD, Paris, 303p.
24. LAVIEILLE J-M., (2004), *Droit de l'environnement-deuxième édition*, Ellipse Paris 191p.
25. LENOIR. D., (2007), *Energie, changeons de cap, scénario pour une France durable*, Cler - Terre vivante, Mens, 158p.
26. LORACH, J. M., et DE QUATRE BARBES E., (2002) : *Agenda 21 Territorial pour les collectivités territoriales et leurs partenaires*, Guide du territoire durable, village mondial Paris 416 p.
27. MERENNE-SCHOUMAKER B., (2007), *Géographie de l'énergie : Acteurs, lieux et enjeux*, Belin, Paris, 270p.

28. MSA A., (2001), *Comores 1975-2000 : Bilan économique et social de vingt cinq années d'indépendance*, l'officine, Paris 529p.
29. ORTOLLAND. D., PIRAT. JP., (2008), *Atlas Géopolitique des espaces maritimes, frontières, énergie, pêche et environnement*, Technip, Paris 277p.
30. PUJO P. (1993), *Mayotte la française*, France-Empire, Paris, 223p.
31. RENE BAUQUIS. P et BAUQUIQ. E (2007), *l'énergie d'aujourd'hui et de demain, autrement*, Paris, 96p.
32. ROBY. F, (2006), *Vers la voiture sans pétrole ?*, EDP Sciences, Les Ulis Cedex A, 276p.
33. SALESSE Y. (1995), *Mayotte, l'illusion de la France (propositions d'une décolonisation)*, L'Harmattan, Paris, 160p.
34. SCHEER.H, (2001), *le solaire et l'économie mondiale*, Actes Sud, Paris, 384p.
35. SOW H., (1990), *Le bois-énergie au Sahel, environnement et développement*, Karthala, Condé sur Noireau, 172p.
36. WALISIEWICZ M. (2003), *Les énergies renouvelables : un guide d'initiation sur les énergies du futur*, Focus Sciences et Pearson Education France, Paris, 71p.
37. YOUSOUF S-S. (1988), *Comores : Les défis du développement indépendant 1975-1978*, L'Harmattan, Paris, 159p.

Rapports techniques :

38. ADEME (1992)., *Programme d'action pour l'ADEME : propositions*, Paris, 25p.
39. ADEME (2000)., *Entreprises : Optimisez vos consommations énergétiques, questions /réponses*, Angers, 81p.
40. ADEME (2001), *Les autorités locales et la production d'électricité par éoliennes*, Connaître pour agir, Valbonne, 68p.
41. ADEME (2002)., *Eau chaude solaire : le dimensionnement et la réalisation des installations collectives*, Manuel pour la conception, ADEME, Paris, 33p.

42. ADEME (2003), *Guide du développeur de Parc éolien*, ADEME, Guide et cahiers techniques, 150p.
43. ADEME (2003)., *Eoliennes, quels impacts environnementaux ? Actes du colloque - Angers 23 mai 2003*, l'Harmattan, Paris, 231p.
44. ADEME (2004) ., *Systèmes photovoltaïques raccordés au réseau, connaître pour agir*, Paris 75p.
45. ADEME (Novembre 2002), *Eoliennes en mer, guide à l'usage des associations et des professionnels*, Centre de Sophia Antipolis, 45p.
46. ADEME et Energie Cité (2002), *Les plans d'actions territoriaux pour le changement climatique*, connaître pour agir, Paris 61 p.
47. ADEME, CLER (Avril 2002), *des éoliennes dans votre environnement ? 6 fiches pour mieux comprendre les enjeux*, Centre de Sophia Antipolis.
48. ADEME, EDF (2000), *Des moyens de production d'électricité à partir d'énergie renouvelables en sites isolés*, ADEME, Valbonne, 50p.
49. ADEME-PREFECTURE DE MAYOTTE (1993)., *Contexte et évolution énergétique du programme territorial pour la maîtrise de l'énergie : île de Mayotte*, PTME, 42p.
50. AFME (1986)., *Bilan des programmes d'actions 1986*, Mayotte, 16p.
51. ANGERS Ville (2005), *Penser déplacements pour une ville durable*, Angers 21,66p.
52. ARER (2004)., *La Casa DD : ECO-Kréol, Komen mi fé ? la case adaptée au développement durable de l'île de la Réunion*,27p.
53. ASSOCIATION POUR LA PROMOTION DES ENERGIES RENOUVELABLES EN MILIEU RURAL (1982), *Energie renouvelables en milieu rural*, Colloque des 25 - 26 - 27 mai 1982, Université de Limoges, 173p.
54. BIRD LIFE INTERNATIONAL (2004), *L'énergie éolienne et la conservation de la nature*, LPO (Ligue pour la Protection des Oiseaux), Rochefort, 11p.

55. COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE, ADEME, Direction de l'équipement (2006), *Etude sur la maîtrise de l'énergie dans l'habitat social, les bâtiments publics, les équipements publics et sportifs de Mayotte*, cellule énergie, Conseil Général Mayotte, phase : I,II,III,IV,V
56. COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE (2004), *Bilan des ressources énergétiques de Mayotte et Perspectives d'avenir*, Délégation à l'environnement de Mayotte, 116p.
57. COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE (2008) : *Evaluation du potentiel éolien de Mayotte, projet recherche, développement et formation*, rapport intermédiaire, ENCIS WIND, Université d'Orléans, 91p.
58. COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE (2008), *Plan D'Aménagement et de Développement durable*, Mayotte, 113p.
59. COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE ET BRGM (2006) : *Etat des connaissances du potentiel géothermique de Mayotte*, rapport d'étude, Mayotte, 52p.
60. COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE ET BRGM(2007) : *Estimation du potentiel géothermique de Mayotte (étape 1)*, rapport d'étude, Mayotte, 63p.
61. COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE ET L'ADEME (2007) : *Diagnostics énergétiques du SITRAM « syndicat des industries de transformation de Mayotte : RIZOMAY, MAYCO, LAITERIE DE MAYOTTE, SEBM »*, Rapport d'études, COTEL.
62. COLLECTIVITE TERRITORIALE DE MAYOTTE (1989) : *Problématique bois de feu à Mayotte*, rapport d'études, REA, Mayotte 18p.
63. COLLECTIVITE TERRITORIALE DE MAYOTTE (1998), *Rapport d'activité-énergie*.8p.
64. COLLECTIVITE TERRITORIALE DE MAYOTTE ET AFME (1989)., *Etude « Stratégie bois-énergie »la distillation d'ylang-ylang*, PTME, Mayotte ,57p.
65. COLLECTIVITE TERRITORIALE DE MAYOTTE et AFME(1991) : *Bilan des actions réalisées en 1991-Présentation des projets 1992*, PTME, 32p.
66. COLLECTIVITE TERRITORIALE DE MAYOTTE ET AFME, (1985) : *Réalisations adaptées 1983-1985*, PTME, 48p.

67. COLLECTIVITE TERRITORIALE DE MAYOTTE ET L'ADEME (1998) : *Bilan d'activités 1998*, Mayotte, 9p.
68. COLLECTIVITE TERRITORIALE DE MAYOTTE-AFME (1989) : *Economie du bois énergie à Mayotte dans la distillation d'ylang-ylang, la production du charbon de bois et les besoins domestiques de cuisson*, PTME, 56p.
69. COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES (1996), *Energies pour l'avenir : les Sources d'Énergie renouvelables*, Livret vert, 50p.
70. CONSEIL GENERAL DE MAYOTTE (2003) : *le Livre Blanc pour Mayotte : orientations pour la mise en œuvre des politiques de développement durable de la collectivité départementale*, Mayotte, 49p.
71. CONSEIL REGIONAL DU LIMOUSIN (2004), *Réalisation d'une étude sur le potentiel éolien du Limousin*, Conseil régional du Limousin, Service Environnement, Habitat et cadre de vie, 18p.
72. DENTON. F et SECK.E., (2005), *Le visage de la pauvreté énergétique à travers la femme au Sénégal*, Enda Thiers-Monde, 14p.
73. DIRECTION GENERALE DE L'ENERGIE ET TRANSPORTS (2005), *Le livre Blanc sur l'énergie-le bilan Européen*, 19 p.
74. ELECTRICITE DE MAYOTTE (2002), *Rapport d'activités*, E.D.M, 55p.
75. ELECTRICITE DE MAYOTTE (2006), *Rapport annuel 2005*, Mayotte, 78p.
76. ELECTRICITE DE MAYOTTE (2007), *Rapport annuel 2006*, Mayotte, 68p.
77. ELECTRICITE DE MAYOTTE (2008), *Rapport annuel 2007*, Mayotte, 51p.
78. ENCIS WIND (2006), *Projet éolien citoyen sud 87 : Site les combes, Projet CUMA des monts de Rilhac Lastours*, Etude de faisabilité technico-économique.48p.
79. FONDATION ENERGIE POUR LE MONDE (1988), *Les aérogénérateurs au service du développement durable : guide de l'énergie éolienne*, Etudes et filières, Vendargues, 161p.
80. France Nature Environnement (2002), *Le développement et l'acceptabilité environnementale des énergies renouvelables*, Réseau Energie Climat, 35p.

81. GEOPOLITIQUE (2006), *Energies, quel futur ?* (N° 93), Paris, 107p.
82. IEDOM (2003), *Mayotte*, Institut D'émission des Départements d'Outre Mer, Paris, 162p.
83. IEDOM (2006), *Rapport annuel de Mayotte en 2005*, Mayotte, 120p.
84. IEDOM (2007), *Rapport annuel de Mayotte en 2006*, 189p.
85. INSEE (2000), *Tableau Economique de Mayotte 2000-2001*, Mayotte, 144p.
86. INSEE (2003), *Tableau Economique de Mayotte 2002-2003*, Mayotte, 144p.
87. JEUNE AFRIQUE(2006) : *L'état de l'Afrique en 2006 :53 pays à la loupe*, Paris 258p.
88. LA RECHERCHE (2006) : *Climat : ce qui va change*, (N° 399), Paris, 113p.
89. LE RUN JL., (1992) : *Le Programme Territorial de la Maîtrise de l'énergie 1986-1992*, Rapport de mission, 13p.
90. MULHOUSE - SUD ALSACE COMMUNAUTE AGGLOMERATION(2007), *Le plan climat territorial* -45 P.
91. OBSERVATOIRE DE L'ENERGIE REUNION (2006), *Bilan énergétique de la Réunion*, ARER 35p.
92. ODF (1994), *Etude sur la possibilité de création d'emplois sur une structure de carbonisation*, ODF-SAS, 37p.
93. ODF (1995), *Etude sur la possibilité de création d'emplois sur une structure de carbonisation*, ODF-SAS, 37p.
94. PREFECTURE DE MAYOTTE - CDM (2008) : *Le XIII^{ème} contrat de projet Etat - Mayotte 2008 - 2014*, Mayotte, 50p.
95. PREFECTURE DE MAYOTTE (1990) : *Economie de l'électricité photovoltaïque : Produits et services*, PTME, 8p.
96. PREFECTURE DE MAYOTTE (1991) : *Elément de choix dans le domaine de l'éclairage public, rapport d'étude*, 15p.
97. PREFECTURE DE MAYOTTE (1992) : *Bilan des actions du programme territorial de la maîtrise de l'énergie*, rapport d'étude, 31p.

98. REGION REUNION (2002), *Les Technologies clés de La Réunion*, 30p.
99. REGION REUNION (2003), *Mission d'assistance à la réalisation d'un plan énergétique régional*, Conseil Régional de la Réunion, 25p.
100. RIGASSI V et SERRUZIER M (2002), (2002) : *Bilan économique, social et environnemental de 20 ans de la filière Blocs de Terre Comprimée à Mayotte*, Rapport d'études, CRAterre-EAG, Mayotte, 85p.
101. SERVICE HYDROGRAPHIQUE ET OCEANOGRAPHIQUE DE LA MARINE (1991), *instructions nautiques, Les îles de l'Océan Indien*, Terre Adélie Volume L9.
102. SYSTEME SOLAIRE (2006) : *Habitat solaire Habitat d'aujourd'hui, l'observateur des énergies renouvelables*, Paris, 168p.
103. SYSTEMES SOLAIRES (2000), *Les éoliennes en 50 questions-réponses*, 2^{ème} édition, Systèmes Solaires, Paris, 54p.
104. UNESCO (1998), *l'énergie solaire, comment vivre en paix avec la nature* (The Timeless Energy of the sun), UNESCO-France Loisirs, Paris, 206p.
105. UNION DES COMORES (2002), *Communication Nationale Initiale sur Les changements climatiques*, Rapport, 12p.
106. UNION DES COMORES (2002), *Profil environnemental de l'Union des Comores*, ministère de la production et de l'environnement, 22p.

Mémoires et thèses universitaires :

107. ANDRES-RUIZ Carles., (2002), *Energie éolienne et développement rural*, Mémoire de DEA de Géographie, Université de Limoges, 113p.
108. ANDRES-RUIZ Carles., (2006), *Energie éolienne et développement rural : Etude comparée sur les effets socio-économiques et territoriaux des parcs éoliens dans les espaces ruraux défavorisés de l'Europe*
109. BAHEDJA Ibrahim., (2003), *Le territoire des bidonvilles dans l'agglomération de Mamoudzou*, Maîtrise de géographie, Université de Limoges, 163p.

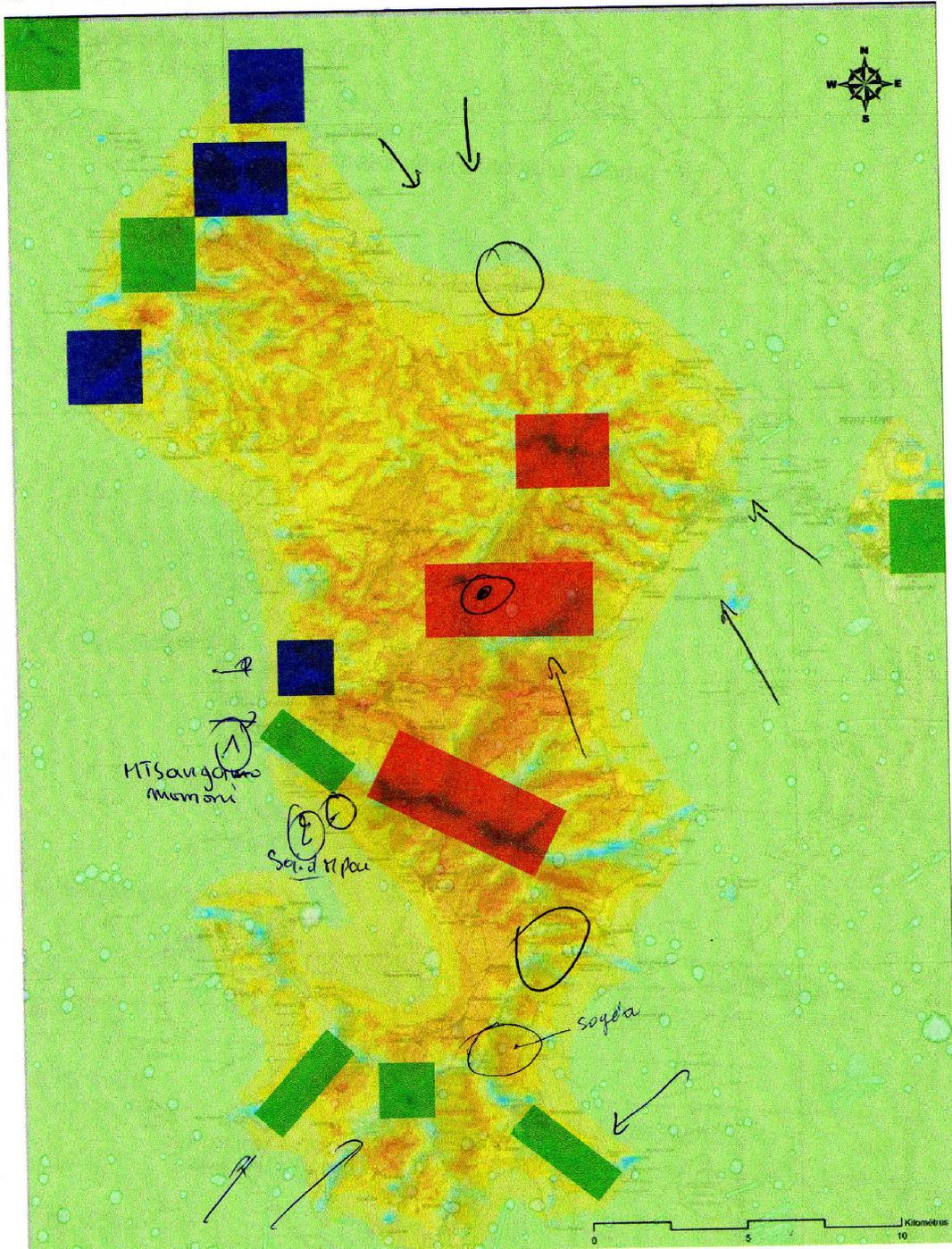
110. BAHEDJA Ibrahim., (2004), *Production, Consommation et Maîtrise de l'énergie électrique à Mayotte : Etat des lieux et atouts pour l'exploitation de la ressource éolienne*, mémoire de DEA de Géographie, Université de Limoges, 108P.
111. LE ROUX Sylvain., (2008), *Energie et développement urbain durable, analyse des stratégies locales et essai de prospective pour les villes moyennes européennes*, thèse de géographie, université de Limoges, 419p.
112. MADI Ali., (2006), *La gestion de la filière charbon de bois : Mayotte face au déficit du développement durable*, mémoire de Master Pro, Conseil Général de Mayotte, Université de Montpellier I, Centre d'étude de projets, Mayotte, 122p.
113. OMAR EL-M. (2000), *Conflits et Appropriation du littoral Mahorais*, Mémoire de Maîtrise de Géographie, Université de Limoges, 157p.
114. PERRIER F., (1999), *Bilan-évaluation de la politique foncière mise en œuvre par le C.N.A.S.E.A à Mayotte*, Mémoire présenté en vue de l'obtention de Mastère spécialisé conférence des Grandes écoles, CICHEAM-IAM Montpellier, 175p.

Annexes

- **Annexe 1** : Fiche de renseignement - recherche des sites éoliens
- **Annexe 2** : Extraits de délibérations énergies Conseil Général Mayotte
- **Annexe 3** : Questionnaires - enquêtes
- **Annexe 4** : Articles de presse
- **Annexe 5** : Campagne de communication : dépliants et affiches

- **Annexe 1** : Fiche de renseignement - recherche des sites éoliens

4. IDENTIFICATION DES ZONES



- Exploitation simple (pas de problèmes particuliers)
- A étudier (raccordement, accessibilité, zones protégées, servitude aérienne)
- Non exploitable (zone protégée, inaccessible, non raccordable)

DATE DE LA VISITE : 28/02/06

NOM : Ibrahim Mohamed

FONCTION : chargé mission énergie

1. Définition / Identification :

a. Géographie

- Lieu : Centre ouest (Sada) à côté Mitsangamoni
- Sud Nord
- Coordonnées géo (latitude/longitude) : —

b. Topographie :

- Altitude (en m) : 50 m
- Dimensions (en m²) : 600 m²
- Pente : degrés

2. Caractéristiques :

a. Physiques

- Type roche :
- Autres :

b. Végétation :

- Non Oui Type : cocotier.
- Hauteur : 2 m
- Obstacles : Oui Non dégagé

c. Exposition

- Au vent
- Sous le vent
- Dégagé : Oui Non

d. Le foncier

- Propriétaire : inconnu.
- Exploitant : barrage de l'accès

Commentaires :

il faut couper
la végétation avant
implantation du
mât de mesure.

3. Activités humaines :

	Exploitation	Habitation	Fréquentation	Commentaires
Oui				
Non	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	élevage bovin

4. Le Réseau :

a. Routier :

- Proximité (Km) : immédiat
- Etat : bonne

b. Electricité :

- Proximité (Km) : 100 m
- Type (HT ; BT) : HTA

Commentaires :

route accès étroite et barrée

5. Paysage, environnement : Une baie de bœuf
site désert des habitants.

6. Remarques / Observations :

DATE DE LA VISITE : 28/02/06

NOM : Ibrahim

FONCTION : CDM Energie

1. Définition / Identification :

a. Géographie

- Lieu : Chirangue et au vers NTSamoudou
- Sud Nord
- Coordonnées géo (latitude/longitude) :

b. Topographie :

- Altitude (en m) : 190 m
- Dimensions (en m²) :
- Pente : degrés faible

2. Caractéristiques :

a. Physiques

- Type roche : padza
- Autres :

b. Végétation :

- Non Oui Type : acacia orange
- Hauteur :
- Obstacles : Oui Non

c. Exposition

- Au vent
- Sous le vent
- Dégagé : Oui Non

d. Le foncier

- Propriétaire : DAF. Res forestier
- Exploitant :

Commentaires :

à côté Reservoir
Sogéa
↑
aubeuses FR

barrière route accé

3. Activités humaines :

	Exploitation	Habitation	Fréquentation	Commentaires
Oui				
Non	X	X	X	

4. Le Réseau :

a. Routier :

- Proximité (Km) : route Sogéa
- Etat : nationale 400m
bonne

b. Electricité :

- Proximité (Km) : 100m
- Type (HT ; BT) : BT (aubeuses
SER)

Commentaires :

5. Paysage, environnement :

vue bonne bonheur et sud

6. Remarques / Observations :

Zone bien élevée très favorable à l'éolien

Etude du Potentiel éolien - Mai 2006

Sect^o AD 46
 Prop. CDH
 - sur brume -

Vers Sada
 ↑

Visite du 28/02/2006

Site 3 : Situé entre les villages de Sada et de Poroani, à côté des plages de Mtsangachéhi, sur une ancienne carrière. Le site repéré est bien dégagé et donc bien exposé aux flux dominants. Les altitudes oscillent entre 60 et 70 mètres environ.

La route CCT5 se trouve à proximité immédiate, le réseau électrique de HTA se trouve à 1 ou 2 km. Par contre, il existe une ligne téléphonique

Le terrain est à moitié clôturé, il y a des signes d'occupation (chalets + élevage caprin).

D'après des personnes rencontrées sur les lieux, le terrain appartient à un certain SAID MPOU (habitant de Moinatrindri, contact : 66-47-15) à vérifier aux services des domaines

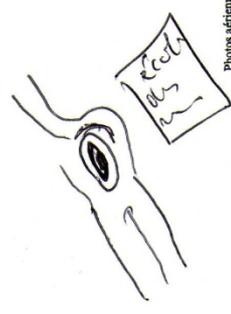
Le site est très intéressant pour cette étude de la ressource éolienne.

Les habitations (village de POROANI) se trouvent à plus de 1km du site.



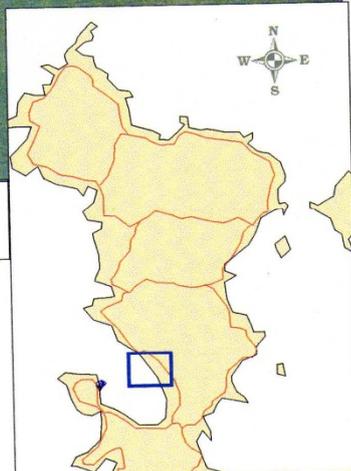
Tite
 43
 p^e plan
 47
 Mado
 Moinou
 (Mtsangachéhi)

Commune de Ouhangani



Photos aériennes - IGN 2003

Réalisation : Ibrahim MOHAMED - Chargé de mission Energies
 Direction Environnement et Développement Durable
 Conseil Général Mayotte - Mars 2006



Etude du Potentiel éolien - Mai 2006

Ibrahima Abdoul Hanidou (secrétaire général) Bandrélé

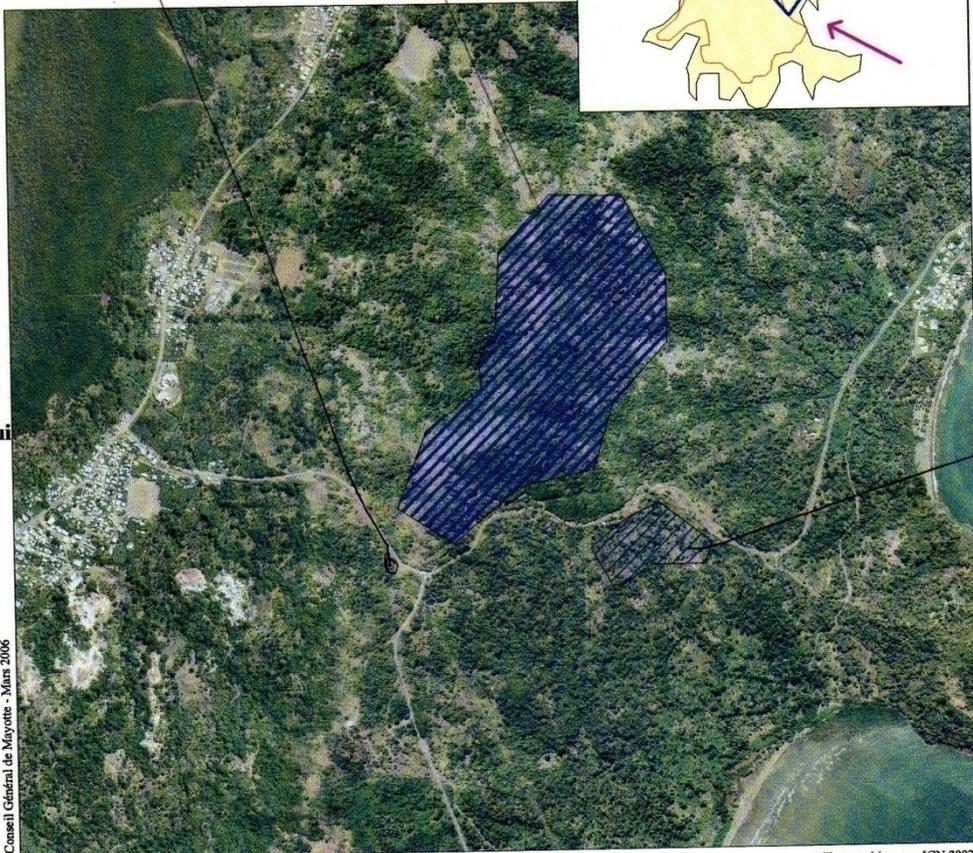
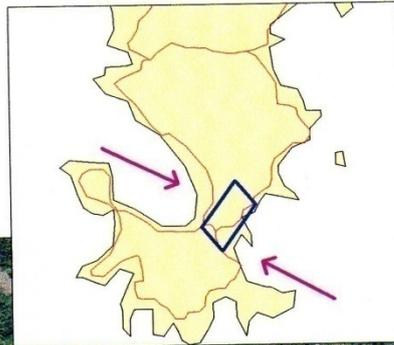
Visite du 28/02/2006

Site 5 : Le site se localise en haut des villages de Chiongui et de Bandrélé à coté de la RN3. Les altitudes atteignent environ 250 mètres. Le site est en partie dans une zone forestière. La domination est synonyme de vitesse maxi des vents dominants.

Ce site est très favorable, les réseaux HTA et BTA sont à quelques mètres.

Transfo E044

*Cher saint colé
non attribué → Sect AS
T 2770
Réserve forestière
18/19/24
DAP*



Village de Bandrélé

Ville de Chirongui

*Sect AS
AV
28
non tité
Mamouche
SAEVA
(Chirongui)
Etat.*

Réalisation : Ibrahima MOHAMMED - chargé de mission Energies
Direction Environnement et Développement Durable
Conseil Général de Mayotte - Mars 2006

Photos aériennes - IGN 2003

Village de Moutsamoudou

Annexe 2 : Extraits de délibérations énergies Conseil Général Mayotte

Année	Date commission	N° délibération	Délibération relative à
2008	15 février 2008	Rapport envoyé pour commission du 15 février 2008	Plan d'Actions Energies 2007/2008 pour l'intervention de l'ARER à Mayotte
	15 février 2008	Rapport envoyé pour commission du 15 février 2008	Accord cadre 2007-2013 Etat-CDM-ADEME-EDM (énergies et déchets)
2007	21 décembre 2007	En cours d'élaboration (adoption ministère de l'outre mer)	Loi des finances 2008 : crédit d'impôt 50% énergies renouvelables 25% matériaux isolation toitures 25% équipement de récupération et traitement eaux pluviales 2500 € acquisition voitures propres
	1 ^{er} octobre 2007	135/2007/CG	Convention Cadre 2007-2009 ARER et Conseil Général de Mayotte – Adhésion CDM à l'ARER (membre de droit)
	1 ^{er} octobre 2007	136/2007/CG	Mise à disposition de la toiture du marché couvert de Mamoudzou pour l'installation d'une centrale photovoltaïque
	24 août 2007	/2007/CP	Charte portant sur les économies d'énergie dans les bâtiments publics neufs et l'habitat social
	20 avril 2007	187/2007/CP	Convention annuelle 2007 Etat/ADEME/EDM/CG
	30 mars 2007	077/2007/CG	Opération 2007 Lampes à Economie d'énergie à 1 €
	30 mars 2007	077/2007/CG	Campagne sensibilisation « gestes économes »
	14 mars 2007	105/2007/CP	Convention 2007 – BRGM- Géothermie
2006	20 décembre 2006	052/2007/CG	Attribution de subvention aux Projets d'Actions Educatives relatives à l'éducation à l'environnement vers un développement durable pour l'année 2007-08
	29 novembre 2006	243/2006/CP	Attribution d'une subvention exceptionnelle à la commune de Mamoudzou pour la réalisation d'un projet d'installation de panneaux solaires photovoltaïques raccordés au réseau, sur la nouvelle mairie en construction
	29 novembre 2006	239 /2006/CP	Etudes d'optimisation des dépenses énergétiques du SITRAM
	15 février 2006	/2006/CP	Etude des sols - Implantation de deux éoliennes de démonstration « ailes catalanes »
	15 février 2006	022/2006/CP	Opération 2006 Lampes à Economie d'Énergie à 1€
	15 février 2006	022/2006/CP	Campagne de sensibilisation « meilleure gestion d'électricité »
2005	24 octobre 2005	112/2005/CG	Action de la Collectivité Départementale et objectifs portant sur les Energies renouvelables et Maîtrise de l'Énergie
	26 octobre 2005	322/2005/CP	Etude de diagnostic énergétique sur l'éclairage du parc scolaire (écoles primaires et maternelles) de la commune de Mamoudzou
	26 octobre 2005	307/2005/CP	l'optimisation thermique du futur bâtiment de l'hôtel de ville de Mamoudzou
	26 octobre 2005	323/2005/CP	Etude énergétique Habitat social , équipements publics et sportifs
	19 septembre 2005	278/2005/CP	Etude du gisement éolien de Mayotte sur deux sites
	19 mai 2005	48/2005/CG	Réduction taxe douanière sur les panneaux photovoltaïques et chauffe-eau solaires de 41% à 5 %

COMMISSION PERMANENTE

COLLECTIVITÉ DÉPARTEMENTALE
DE MAYOTTE

Réunion du 19 septembre 2005

CONSEIL GENERAL

Délibération n° 278 /2005/CP
relative au financement de l'étude approfondie du gisement éolien à Mayotte

PREFECTURE DE MAYOTTE
REÇU LE

LA COMMISSION PERMANENTE

28 SEP. 2005

Nombre de Conseillers Généraux en exercice : 18

Nombre de Conseillers Généraux présents : 12

Sous le
N° DRCAB

Nombre de votants : 15 (Messieurs Fahari Madi, Ismaël Ali et Mansour Kamardine ont donné procuration respectivement à messieurs Mustoihi Mari, Ali Halifa et Maoulida Soula),

Etaient présents : MM : Saïd Omar OILI, Chihabouddine Ben Youssouf, Ali Abdallah, M'Hamadi Abdou, Madi Chanfi Ahamada, Mustoihi Mari, Ali Halifa, Soiderdine Madi, Maoulida Soula, Hadadi Andjilani, Ahmed Fadul, Ishaka Ibrahim,

Absents excusés : MM : Fahari Madi, Ismaël Ali et Mansour Kamardine,,

Etaient absents : MM : Bacar-Ali Boto, Ahmed Attoumani, Ahamada Abdou,

Vu le CGCT dans ses première et 3^{ème} parties, notamment les articles L.1611-4 et L. 3211-1,

Vu la loi n° 2001- 616 du 11 juillet 2001 relative à Mayotte,

Vu la délibération n°001/2004/CGD du 2 avril 2004 portant élection de Monsieur Saïd OMAR OILI, Président du conseil général de Mayotte,

Vu la délibération n°002/2005/CG du 28 janvier 2005 adoptant le budget primitif 2005 de la Collectivité Départementale de Mayotte,

Vu la délibération n°71/2005/CG du 1^{er} juillet 2005 relative au Budget Supplémentaire 2005 de la CDM,

Vu la délibération n°007/2004/CGD du 15 avril 2004 relative aux délégations données à la Commission Permanente,

Vu la délibération n°47/2005/CG du 19 mai 2005 relative à la Décision Modificative n°1

Vu la délibération n° /2004/CGD du 17 décembre 2004 relative à l'adoption du PADD,

Vu le rapport n°2005-345 de Monsieur le Président du Conseil Général exposant la nécessité de la réalisation des études

REPUBLIQUE FRANCAISE
COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE
DE MAYOTTE

Direction de l'Environnement et du
Développement Durable

COMMISSION PERMANENTE

réunion du 15 février 2006

RAPPORT N°2006-047 DE MONSIEUR LE PRESIDENT DU CONSEIL GENERAL
relatif à l'opération « Lampes à Economie d'Énergie à 1€ » d'EDM.

Par délibération N° 112/2005/CG en date du 24 octobre 2005 relative au règlement d'intervention sur l'action départementale portant sur la maîtrise de l'énergie à Mayotte, le Conseil Général s'est engagé à inciter les initiatives dans ce domaine et à prendre part au financement pour les projets pertinents.

C'est dans ce contexte que la Collectivité Départementale a été saisie par EDM sur une opération dite de « Lampes à Economie d'Énergie (LEE) ». Ces dernières consomment 5 fois moins d'électricité et ont une durée de vie 6 fois plus longue.

L'objectif de cette opération est de mettre sur le marché des Lampes à Economie d'Énergie à un prix de 1 euro afin de favoriser son utilisation par le plus grand nombre d'usagers et notamment les ménages. La commande porte sur 46 000 lampes.

Cette opération permettra de :

- Economiser plus de 2 millions de Kilowatt d'électricité (2 mégawatt) soit environ 10% en moins de production d'électricité par jour,
- Eviter environ 500 tonnes d'hydrocarbures importés par an, soit environ 254.000 € d'économie annuelle,
- Réduire la facture d'électricité des ménages du fait qu'ils consommeront moins d'électricité pour le même niveau d'éclairage si ce n'est mieux,
- Limiter les impacts environnementaux par la réduction des fréquences de ravitaillement en hydrocarbures et les émissions des gaz à effet de serre (1 550 tonnes de CO₂/an).

Dans le but d'obtenir un tarif de vente compétitif des lampes négocié par EDF île de la Réunion pour une opération similaire, EDM a bénéficié de l'accord d'EDF afin de commander des lampes selon le modèle et l'emballage retenu par EDF, l'ADEME et la Région Réunion. Par conséquent, afin de remplacer les logos initiaux par ceux du Conseil Général et d'EDM, un dispositif de masquage sera réalisé par EDM.

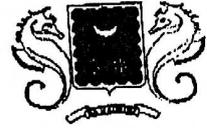
Parallèlement à cette action, la collectivité va programmer une campagne de communication territoriale portant sur les économies d'énergie.

Le coût prévisionnel de l'opération EDM est de 87.400€. La Collectivité Départementale est sollicitée pour un financement à hauteur de 40% du coût total, soit 35 000€ correspondant au coût du rhabillage des boîtes avec les enseignes territoriales et une partie du coût de revient des lampes.

Je vous propose donc :

1. d'approuver la participation de la CDM au financement de l'opération EDM à hauteur de 40% du budget prévisionnel, soit 35.000€.

REPUBLIQUE FRANÇAISE
COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE
DE MAYOTTE



CONSEIL GENERAL

COMMISSION PERMANENTE

Réunion du 09 juin 2008

DELIBERATION DE LA COMMISSION PERMANENTE
N° /2008/CP
Relative au Plan Energie-Climat 2008 - 2013 de Mayotte

LA COMMISSION PERMANENTE DU CONSEIL GENERAL

Nombre de Conseillers Généraux en exercice : 19

Nombre de Conseillers Généraux présents : 15

Le Président : M : **Ahamed ATTOUMANI DOUCHINA**

Etaient présents : MM :

Ahamed ATTOUMANI DOUCHINA, Ahamada Madi Chanfi, Hadadi Andjilani, Mirhane Ousseni, Assani Ali, Ali Bacar, Hariti Bacar, Fadul Ahamed Fadul, Ishaka Ibrahim, Soierdine Madi, Zaidou Tavanday, Mustoïhi Mari, Jacques Martial Henry, Ali Halifa, Saïd Omar OILI,

Etaient absents et avaient donné pouvoir : MM :

M'Hamadi Abdou a donné pouvoir à Ahamada Madi Chanfi,
Issoufi Hamada a donné pouvoir à Ishaka Ibrahim,
Sarah Mouhoussoune a donné pouvoir à Saïd Omar OILI,

Etaient absents : M : Ibrahim Aboubacar,

Le Président ayant constaté que le quorum est atteint,

- Vu** le Code Général des Collectivités Territoriales
- Vu** la délibération n°001/2008/CG du 20 mars 2008 portant élection de M. Ahmed ATTOUMANI DOUCHINA, Président du Conseil Général,
- Vu** la délibération n°007/2008/CG du 18 avril 2008 relative aux délégations données à la Commission Permanente,
- Vu** la délibération n°151/2007/CG relative au Budget Primitif de la Collectivité Départementale de Mayotte, pour l'exercice 2008,
- Vu** la délibération n°112/2005/CG du 24 octobre 2005 relative l'action de la Collectivité Départementale et objectifs portant sur les Energies Renouvelables et Maîtrise de l'énergie,
- Vu** le rapport n°2008-110 de Monsieur le Président du Conseil Général de Mayotte.

Après en avoir délibéré,

A l'unanimité,

DECIDE

- Article 1 :** de mettre en place un **plan territorial Energie – Climat 2008-2013 de Mayotte.**
- Article 2 :** de solliciter une assistance à maîtrise d'ouvrage pour la réalisation de ce plan Energie climat.
- Article 3 :** d'autoriser la dépense prévisionnelle de **90 000€** et de l'imputer sur le Chapitre **20 - Compte 2031 - Programme N11_96** du budget 2008 de la CDM.
- Article 4 :** d'autoriser le Président à signer tous les documents permettant la mise en place du Plan Energie-Climat de Mayotte.

Pour extrait conforme
Le Président du Conseil Général

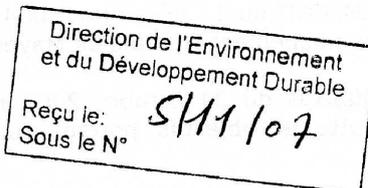
Ahamed ATTOUMANI DOUCHINA



DEDD



CONSEIL GÉNÉRAL



SEANCE DU 1^{ER} OCTOBRE 2007

Délibération n° 136 2007/CG

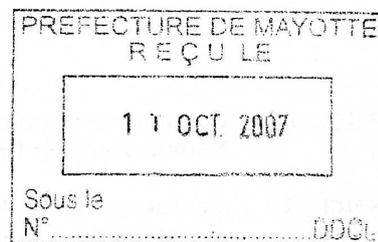
Relative à la mise à disposition de la toiture du marché couvert de Mamoudzou pour l'installation d'une centrale photovoltaïque.

LE CONSEIL GÉNÉRAL DE MAYOTTE

Nombre de Conseillers Généraux en exercice : 19

Nombre de Conseillers Généraux présents : 18

Le Président : M. Saïd Omar OILI,



Étaient présents : MM. : Saïd Omar OILI, Bacar Ali Boto, Chihabouddine Ben Youssouf, Ali Abdallah, Ismaël Ali, Madi Chanfi Ahamada, Fahari Madi, Ali Halifa, M'Hamadi Abdou, Fadul Ahmed Fadul, Maoulida Soula, Mustoihi Mari, Ahmed Attoumani, Ishaka Ibrahim, Ahamada Abdou, Hariti Bacar, Soiderdine Madi, Hadadi Andjilani,

Était absent et avait donné pouvoir : M :

Mansour Kamardine a donné pouvoir à Maoulida Soula

Le Président ayant constaté que le quorum est atteint,

- Vu** le Code Général des Collectivités Territoriales, dans ses 1^{ère} et 6^{ème} parties,
- Vu** les lois organique et ordinaire portant dispositions statutaires et institutionnelles relatives à l'outre-mer des 21 et 22 février 2007,
- Vu** la délibération n°100/2003/CGD du 30 octobre 2003 relative au projet de Livre Blanc pour Mayotte,
- Vu** la délibération n°001/2004/CGD du 2 avril 2004 portant élection de M. Saïd OMAR OILI, Président du Conseil Général de Mayotte,
- Vu** la délibération n°86/2007/CG en date du 30 mai 2007 relative au Budget Supplémentaire 2007 de la Collectivité Départementale de Mayotte,

.../...

Délibération Commune de Mamoudzou :



REPUBLIQUE FRANCAISE
Liberté – Egalité – Fraternité

VILLE DE MAMOUDZOU
MAYOTTE

EXTRAIT DU PROCES -VERBAL DES DELIBERATIONS DU CONSEIL MUNICIPAL

N° 81/CMDZ/2006 du 05/08/2006

Nombre

de Conseillers en exercice	39
de Présents	10
de Mutants	10

L'an Deux Mille six, le cinq août, le Conseil Municipal de la Commune de Mamoudzou était assemblé en session ordinaire, au lieu habituel de ses séances, après convocation légale, sous la présidence de Monsieur HASSANI ABDALLAH

OBJET

Energie
renouvelable projet
reconstruction de
l'Hôtel de Ville

Etient présents : HASSANI ABDALLAH, M'CHINDRA SAID, JACQUES MARTIAL, MADI HADIA, ASSANI SOULA, SOIFIYA MADI, MOUHAMADI ALI, DAKA PARFAIT, BACO KAMARDINE, ABDOU BEL HAMISSI

Absents : IIZA ASMINE ABDOULAHY, NAIRATI ATTOUMANI, SAID KAFE SITI FATOUMA, ANFANE MOHEDJA, ALI HAMIDA, MAJANI MOHAMED, ABDALLAH MOUSSA, SAID KATHAAN IDAROSSI, ATTOUMANI MOUSSA ABDOU, DAUD M'DOGO, AMIRDINE HEDJA, MADI ECHIA, SAID MADI, BOUCHIRANE BACAR, TISSIANI MAULIDA, FATIMATY ABDALLAH, DALILA SAMUEL, SALIMATA BOURHANE, SOUFIANE BACO, HAMIDANI MZE MOGNE, ABDOURAHAMANE ANZIZA, ECHAT MAGOMA, INAYA MADI MDAHOMA, ALLAOUI SAINDOU, SOULHI AHMED, ALI RIDJALI

Représentés par procuration :

NOTA : Le Maire certifie que le compte rendu de cette délibération a été affiché à la porte de la mairie le 16/08/2006 que la convocation avait été faite le 01/08/2006.

L.c Maire.

Conformément aux dispositions des articles 2121-10 et suivants de l'ordonnance n°2002-1450 du 14 décembre 2002, relative à la modernisation du régime communal, le conseil municipal avait été convoqué pour siéger en date du 31 juillet 2006 à la Mairie.

Le quorum n'ayant pas été atteint et en vertu de l'article 2121-17 de l'ordonnance précitée, le conseil a été à nouveau convoqué le 1er août 2006 pour siéger en date du 5 août 2006 à 9h00 en lieu et place habituels.

Lors de la séance, il a été procédé, conformément à l'article L2121-15 du Code Général des Collectivités Territoriales, à l'élection d'un secrétaire pris au sein du Conseil ; Monsieur M'CHINDRA SAID ayant obtenu la majorité des suffrages, a été désigné pour remplir ces fonctions qu'il a acceptées.

La commune a intégré dans son projet de reconstruction de l'hôtel de ville un équipement photovoltaïque.

Depuis le début du projet, les conditions de financement évoluent favorablement pour un investissement public d'une part en raison de l'obligation de rachat faite à EDM et d'autre part sur le prix le prix de rachat du kwh.

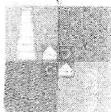
Le prochain décret confirme un tarif de rachat plus favorable (0,40) et mentionne explicitement Mayotte.

Les projets sur l'île de la Réunion se négocient déjà avec ce nouveau tarif, le décret étant dans le circuit officiel.

De plus dans le cadre de l'appel d'offre pour la reconstruction de la Mairie nous avons une offre de prix intéressante.

L'ensemble de ces éléments fait qu'aujourd'hui l'investissement public est privilégié plutôt qu'une location de toiture en défiscalisation.

Délibération Commune de Tsingoni

<p>République Française Collectivité Départementale de MAYOTTE</p>  <p>Commune de Tsingoni</p>	<h3>COMMUNE DE TSINGONI</h3> <h2>EXTRAIT DU PROCES-VERBAL DES DELIBERATIONS DU CONSEIL MUNICIPAL</h2> <h3>N° 85/07 du 29 Septembre 2007</h3>						
<p>Nombre</p> <table border="1"><tr><td>de Conseillers en exercice</td><td>26</td></tr><tr><td>de Présents</td><td>17</td></tr><tr><td>de Votants</td><td>17</td></tr></table>	de Conseillers en exercice	26	de Présents	17	de Votants	17	<p>L'an deux mille sept, et le 29 septembre le Conseil Municipal de la Commune de Tsingoni étant assemblé en session ordinaire, au lieu habituel de ses séances, après convocation légale, sous la présidence de Monsieur ALI SOUF</p>
de Conseillers en exercice	26						
de Présents	17						
de Votants	17						
<p>OBJET :</p> <p>Utilisation de l'énergie solaire dans les établissements publics municipaux</p>	<p>Etaient présents : ALI SOUF, ABDOU BACAR, MOHAMED BACAR, BIN AHMED AHMED, RAZAFINATOANDRO Fatimati Binti Darouèche, SALIM ABDULLAHI, SANDI ALI, MBAE HILALI, RIDJALI FATIMA, MADANI MOURANA, ABDALLAH SOINANTI, HAMADA FAOUZATI, SITI NOUROU MOHAMED, ALI ECHAT, OUSSANI MANSOIBOU, MOUSSA Hamidati, AHAMADA ABDOU,</p>						
<p>NOTA :</p> <p>Le Maire certifie que le compte rendu de cette délibération a été affiché à la porte de la mairie le 02/10/07, que la convocation avait été faite le 24/09/07</p> <p style="text-align: right;">Le Maire</p>	<p>Etaient excusés :</p> <p>Etaient Absents : TAOIDODOU MIKIDADI, SOPHIE BEN ABDALLAH, MOINECHA SAID, MDERE ABDALLAH, MOHAMED MROUJDAE ISSOUF, ABDILLAH HAFIDOU, ABOU BACAR ALI, ALI INCHATTI, MOISSULI JANINE</p> <p>Il a été procédé, conformément à l'article L. 2121-15 du CGCT, à l'élection d'un secrétaire pris dans le sein du Conseil: Monsieur ABDOU BACAR ayant obtenu la majorité des suffrages, a été désigné pour remplir ces fonctions qu'il a acceptées.</p>						
<p>Le Maire, après avoir démontré l'intérêt que présente cette démarche, demande au Conseil Municipal d'obtenir de nos partenaires, le principe de l'utilisation de l'énergie solaire dans le cadre de la réalisation des nouvelles constructions d'établissements publics.</p>	<p>Monsieur le Maire porte à la connaissance du conseil municipal que l'île de Mayotte s'est engagée dans une démarche de développement durable et de protection de l'environnement, notamment à travers le PADD.</p> <p>Dans ce cadre, plusieurs orientations sont fixées ; parmi lesquels figure la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables. Il s'agit d'une démarche volontaire et pragmatique visant à se préoccuper concrètement des économies énergétiques dans les établissements publics.</p> <p>Pour sa part, la Commune de Tsingoni envisage d'intégrer, avec ses partenaires, la mise en œuvre des modalités d'économies d'énergies pour les constructions dont ils sont directement les maîtres d'ouvrages. A ce titre, l'engagement du SMIAM doit être de mise pour les établissements publics neufs ; de même que celui de nos partenaires pour la construction du Marché couvert de Combani.</p>						
<p>Le conseil municipal oui à l'exposé du Maire décide avec 16 voix pour et 1 voix contre :</p> <p>D'adopter le principe de l'utilisation de l'énergie solaire avec le SMIAM pour les constructions des établissements scolaires ;</p> <p>D'adopter le principe d'utilisation de l'énergie solaire avec nos partenaires pour la construction du Marché couvert de Combani</p>							
<p>Ainsi délibéré les membres présents du Conseil Municipal ont signé sur le registre des délibérations.</p>	<p>Fait à Tsingoni, le 01/10/07</p> <p>Le Maire</p> 						

Annexe 3 : Questionnaires - enquêtes

Organisation de la filière charbon de bois à Mayotte

Du 03/05/06 au 20/09/06 - la DEDD

Stagiaire: M. MADI Ali

Stage effectué à la DEDD de Mayotte pour l'obtention du diplôme de Master Pro : "Information et Ingénierie Economique et Financière des Projets" à l'Université Montpellier 1

Sous la direction de: M. Michel GARRABE et de Mme Rey Valette

Directeur du stage: M. Ibrahim MOHAMED

I. FICHE D'IDENTITÉ

1. Quel est votre nom?

MOHAMADI BOURA

2. Quel âge avez-vous?

3. Dans quel village habitez-vous?

DZOU DIO GNE

4. Etes-vous

1. Une femme 2. Un homme

5. Etes-vous ?

1. Producteur 2. Distributeur 3. Producteur et distributeur

Aller à '40. Responsable du transport' si activité = "Distributeur"

II. PRODUCTION

6. Depuis combien d'année produisez-vous du charbon ?

1. Moins de 1 an 2. 1 an 3. 2 an 4. Plus de 2 an

7. Pour vous, faire du charbon est une activité:

1. Permanente 2. Occasionnelle

8. En moyenne, une production nécessite combien de personne?

2 à 4

9. Votre activité est-elle saisonnière?

1. Oui 2. Non

10. Quelles sont les différentes étapes de fabrication de charbon?

1. Coupe des arbres 2. Creusement de fosse 3. Empilement du bois 4. Couverture du bois 5. Allumage du feu
6. Surveillance (2 j) 7. Récupération charbon

8 - Sabonnal des roc
Ordonnez 7 réponses.

1 3 4 5 6 8 7

11. Parmi ces étapes, pouvez-vous les classer du plus au moins pénible?

1. Coupe des arbres 2. Creusement de fosse 3. Empilement du bois 4. Couverture du bois 5. Allumage du feu
6. Surveillance 7. Récupération charbon

Ordonnez 7 réponses.

7 4 2 8 3 6 5

12. Combien de site de production possédez-vous aujourd'hui?

0

13. Où sont-ils situés?

14. Changez-vous souvent de site de production ?

1. Oui 2. non

15. Si "oui", pourquoi ?

1. Plus de bois à proximité 2. Pas de route pour exporter du bois sur le site 3. autre:(précisez)... trouver du bois

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si changement de site de production = "Oui"

16. Où trouvez-vous le bois pour fabriquer du charbon ?

1. Sur mes terres 2. Sur les terres d'autres personnes (par autours)

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

17. Si sur vos "terres", possédez-vous de titre de propriété?

1. Oui 2. Non

18. Si, "sur les terres d'autres personnes", qui sont-ils ?

1. Des amis 2. Des voisins 3. Autre:(précisez)... le propriétaire

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Localisation bois utilisé = "Sur les terres d'autres personnes"

19. Si "sur les terres d'autres personnes", l'exploitation est?

1. Payant 2. Gratuit

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Localisation bois utilisé = "Sur les terres d'autres personnes"

20. Si "payant", quelles sont les modalités de paiement ?

1. Partage de la production 2. Achat du bois 3. Autre (Précisez)... culture et recevoir le bois c'est monnaie d'échange

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Modalité d'exploiter les terres des autr = "Payant"

21. Où sont situés ces terres ?

chez d'autres propriétaire qui veulent qu'on cultive les terres

22. Etes-vous déjà confronté à une pénurie de bois de production ?

1. Oui 2. Non

23. Quels sont les bois que vous utilisez pour produire du charbon ?

MANOOKA, BONOUVA (Bois dure) le bois

24. Combien de fois vous produisez par année ?

1. 1 fois 2. 2 fois 3. 3 fois 4. plus de 3 fois

25. Sur un site, combien de sac produisez-vous par production ?

250 ^{cette} ^{est} ^{la} ^{quantité} ^{qui} ^{est} ^{produite} ^{par} ^{site} ^{et} ^{qui} ^{est} ^{en} ^{fonction} ^{de} ^{la} ^{quantité} ^{de} ^{bois} ^{utilisé}

26. Cela correspond à combien de tonne de bois ?

27. Quel est le degré de pénibilité de votre activité ?

1. Très pénible 2. moyennement pénible 3. Pas pénible

28. En moyenne, combien de jour faut-il pour produire du charbon ?

2 mois

29. Quels sont les risques liés à votre métier ?

Maladie de poumon (infection pulmonaire), ~~accident~~ brûlure, ~~accident~~

30. Que faut-il faire pour améliorer les conditions de production?

Avoir des équipements adéquats pour se protéger et à 1 mot (transverse), avoir des sacs

31. Quel est le coût unitaire d'un sac produit?

2 €

32. Ce coût a-t-il évolué ces derniers mois?

1. Oui 2. Non

33. Si "oui" de combien d'euro a-t-il évolué?

0,50 €

La question n'est pertinente que si Evolution du cout de production d'un sac = "Oui"

34. Si "oui", pourquoi cette évolution?

1. Main d'oeuvre chère 2. coût de transport élevé 3. Manque de bois 4. Autre: (précisez) Inflation

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Evolution du cout de production d'un sac = "Oui"

III. COMMERCIALISATION

35. Vendez-vous directement la totalité de votre production aux consommateurs?

1. Oui 2. Non

36. Si non, qui vend votre charbon?

(Pas de personne s'occupe)

37. A quel prix vous vendez à votre intermédiaire ?

2,50 €

38. Ce prix a-t-il évolué ces trois derniers mois ?

1. Oui 2. Non

39. Si oui, de combien d'euros?

0,50 €

La question n'est pertinente que si Evolution du prix = "Oui"

40. Qui est chargé de transporter le charbon du site de production au point de vente?

1. Le producteur 2. Le vendeur 3. Cela dépend (Précisez) jusqu'à la route?

41. Si "cela dépend", de quoi dépend-il?

le producteur le vendeur de la route jusqu'au pt de vente

42. Quels sont vos moyens de transport?

1. Manuelle 2. véhicule

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

43. Pourquoi vous avez recours à ce(s) moyen(s) de transport ?

1. Moins coûteux 2. pas de route 3. route dégradé 4. autre: (Précisez).....

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

44. Depuis combien d'année vendez-vous ?

1. Moins de 1 an 2. 1 an 3. 2 an 4. Plus de 2 an

45. Qui s'occupe de la vente?

1. Moi même 2. la famille 3. un employé

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

46. Combien possédez vous de point de vente?

[Empty box for answer]

47. Où sont-ils situés ?

48. Combien de sac vendez-vous par jour pendant la saison de pluie?

49. Combien de sac vendez-vous par jour pendant la saison sèche?

50. Donnez-vous d'importance à la qualité du charbon?

1. Oui 2. Non

51. Quels sont vos critères de qualité pour le charbon?

52. A quel prix vous achetez le sac?

53. Ce prix a-t-il évolué ces trois derniers mois?

1. Oui 2. Non

54. Si "oui", de combien d'euros?

La question n'est pertinente que si Evolution du prix d'achat = "Oui"

55. A quel prix vous vendez le sac?

56. Ce prix a-t-il évolué ces trois derniers mois ?

1. Oui 2. Non

57. Si "oui", de combien d'euros ?

La question n'est pertinente que si Evolution du prix = "Oui"

58. Si "oui", pourquoi cette augmentation?

La question n'est pertinente que si Evolution du prix = "Oui"

59. Changez-vous souvent de lieux de vente ?

1. Oui 2. Non

60. Si "oui", pourquoi ?

La question n'est pertinente que si Changement de lieux de vente = "Oui"

61. Connaissez-vous comment on produit du charbon à Mayotte ?

1. Oui 2. Non

61. où trouvez-vous votre charbon?

IV. IMPACT ENVIRONNEMENTAL

62. Pensez-vous que Mayotte dispose assez de bois pour fabriquer du charbon pour les générations futures ?

1. Oui 2. Non

63. Si "non", selon vous quelles sont les solutions ?

1. Utiliser du bois qu'on peut planter et qui pousse vite 2. limiter la production 3. autre (Précisez):.....

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Disponibilité de bois pour le futur = "Non"

64. Connaissez-vous les conséquences de la fabrication du charbon de bois tel que nous l'exploitons à Mayotte ?

1. Oui 2. Non

61. connaissez-vous les personnes qui vous vendent du charbon? Oui Non
61.3. les personnes sont-ils les même? Oui Non
61.4. qui sont-ils?

65. Si "oui", parmi ces propositions lesquels connaissez-vous ?

1. Constitution de Padza 2. Erosion (Ecoulement des terres) 3. Sol dégradé
 4. Trou dans le sol 5. Une clairière dénudée

Vous pouvez cocher plusieurs cases.

La question n'est pertinente que si Connaissance des conséquences = "Oui"

66. Voulez-vous être informés sur les conséquences ?

1. Oui 2. Non

67. Seriez-vous prêts à changer votre façon de produire pour préserver notre environnement pour les générations futures ?

1. Oui 2. Non

68. Vous arrive-t-il de planter du bois pour en faire du charbon dans le futur ?

1. Jamais 2. Rarement 3. Souvent 4. Tout le temps

V. LES ATTENTES

69. Voulez-vous qu'on reconnaisse votre travail ?

1. Oui 2. Non 3. A condition

70. Si "à condition", quelle est la condition?

71. Quels sont les problèmes qui vous semblent urgents à régler pour permettre le développement de la filière?

- à des équipements
- à des machines pour couper

72. Comment régler ces problèmes?

73. Que pensez-vous d'une coopérative de charbon à Mayotte?

1. Mauvaise idée 2. Bon idée 3. Très bonne idée

74. Qu'est-ce que vous attendez des pouvoirs publics vis à vis de votre filière?

- ~~Faciliter la vente du charbon et le recyclage~~
- Aider à résoudre les problèmes

- Questionnaire milieu scolaire – enfants



COLLECTIVITE DEPARTEMENTALE DE MAYOTTE
DIRECTION DE L'ENVIRONNEMENT
Bureau des Energies

Objet : questionnaire sur les énergies – Fête de la science (8 au 10 décembre 2005)

Nom : Prénom : Sexe : M F

Profession :

Si étudiant, quel niveau ?

1. Connaissez-vous la source d'énergie la plus utilisée actuellement à Mayotte ?

Oui Non si oui, lequel ?

2. Savez-vous comment on produit de l'électricité à Mayotte ?

Oui Non si oui, comment ou par quel moyen ?

3. Connaissez-vous les sources d'énergie dites « renouvelables » ?

Oui Non si oui, citez en au moins 2

4. Quels sont, selon vous, les intérêts d'utiliser les énergies renouvelables ?

.....
.....
.....

5. Savez-vous comment économiser l'électricité ?

Oui Non si oui, citez quelques techniques à

adopter

6. Observations et remarques

.....
.....
.....

Annexe 4 : Articles de presse



Sommaire

ENTRETIEN AVEC IBRAHIM MOHAMED "Sensibiliser les gens aux économies du quotidien"

ENTRETIEN AVEC MOHAMED MIKIDACHE Trois cibles pour 48.000 lampes éco



ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

48.000 AMPOULES, UNE IDÉE LUMINEUSE



ENTRETIEN AVEC IBRAHIM MOHAMED

"Sensibiliser les gens aux économies du quotidien"

Le chargé de mission sur les énergies renouvelables et les économies d'énergie à la direction de l'environnement et du développement durable au Conseil général, Ibrahim Mohamed, est l'une des personnes qui a permis le succès de la campagne en faveur des lampes à économie d'énergie en ce mois de juin. Il revient pour nous sur ce projet et développe des pistes pour le futur énergétique de l'île.

Quand l'idée d'importer à grande échelle les lampes à économie d'énergie vous est-elle passée par la tête ?

Ibrahim Mohamed : C'est en lisant un article, en juin 2005, du magazine "Plein soleil n°8" sur le succès d'une opération similaire en Guadeloupe. Sachant que nous avons la même problématique énergétique, j'ai tout de suite été séduit par le projet. Mais ce n'est qu'en octobre 2005, suite à nos discussions entre l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) à la Réunion et EDM sur les actions partenariales à Mayotte que le projet a réellement vu le jour, avec l'implication d'EDM. Dorénavant, le pic de consommation

entre 18h et 22h atteint les 29 mégawatts. EDM ne peut produire que 39 mégawatts lors de ce pic. Nous sommes donc proches de la saturation. Chaque année la consommation augmente d'environ 10%. Tous les efforts qui peuvent abaisser la consommation d'énergie ou améliorer la production sont les bienvenus. Cette opération de la "LEE à un euro" a déjà été une réussite à la Réunion et ailleurs, nous avons voulu voir ce qu'il en serait chez nous. Une délibération a été prise le 15 février 2006.

Quelle est cette opération ?

IM : Il s'agit de lancer une opération exemplaire d'incitation à l'équipement des foyers en Lampe à Economie d'Energie (LEE) qui sont 5 fois moins gourmandes que les ampoules classiques à incandescence, avec une durée de vie 6 à 10 fois supérieure. Sachant que l'éclairage constitue un grand poste de dépense du ménage. L'action porte sur 48.000 LEE que chaque ménage peut retirer pour un prix très concurrentiel de 1 euro - chez plusieurs commerçants de la place - muni de son coupon, tout





ENTRETIEN AVEC IBRAHIM MOHAMED

"Sensibiliser les gens aux économies du quotidien"

au long du mois de juin. Douze LEE par famille sont autorisées. Une convention a été passée entre EDM le porteur de projet et les commerçants. Le Conseil général finance 40% de cette campagne, soit 35.000 euros pour un coût total de 87.000 euros. Le type de LEE choisies est celui de 14 watts. Elles ont une durée de vie de trois ans à peu près ou 6.000 heures. J'espère que nous renouvellerons l'opération bien avant.

PLUS DE 250.000 EUROS D'ÉCONOMIES D'HYDROCARBURES PAR AN

Au vu des chiffres, les LEE s'apparentent plus à un gadget ?

IM : Absolument pas. Pour cette opération les gains sont considérables. Dans l'optique de baisser la consommation lors du pic, les LEE amènent une économie d'énergie de plus de 3 millions de kW/an. (3MW), dans l'hypothèse de remplacement de 48.000 lampes classiques de 60 W par des LEE de 14 W. Cela évite plus de 500 tonnes d'hydrocarbures importées par an, soit plus de 254.000 euros de moins sur la facture annuelle d'EDM. Sur le plan environnemental, cette opération devra réduire les fréquences de ravitaillement de l'île en hydrocarbures, ainsi que les risques de pollution et émissions de gaz à effet de serre (plus de 1.550 tonnes CO2/an). Pour les ménages, les gains peuvent se sentir directement sur la facture d'éclairage. Bien entendu, d'autres solutions sont à trouver, autant dans la lutte contre le gaspillage que dans la recherche d'autres sources d'énergies. Il faut savoir que l'énergie la plus propre est celle qui n'a pas été consommée.

Quel est votre budget communication pour les LEE ?

IM : 27.000 euros. Nous avons voulu toucher directement les ménages donc nous sommes passés par les médias. La télé et la radio pour les familles, la presse et le mailing pour les administrations et les entreprises.

Pas les écoles ?

IM : Non. Nous le faisons d'une manière plus pérenne. Pas seulement pour les LEE. Les enfants ont un pouvoir important dans le choix de consommation des familles. C'est un vecteur essentiel de sensibilisation. Nous participons à des journées telles la Fête de la science, nous les éduquons aux petits gestes quotidiens qui permettent de fortes économies... Antoine Chassaignon et son équipe de la cellule éducation à l'environnement s'occupent de toute cette pédagogie. L'émission de RFO "Regards" réalisée en mars dernier avait pour but d'expliquer à la population comment nous produisons de l'électricité à Mayotte. C'est important car si nous voulons rationaliser la consommation, il faut la comprendre, la connaître et rien ne se fera sans une prise de conscience de tout le monde.

L'opération LEE peut constituer un bon élément pour savoir si oui ou non les mentalités changent par rapport au gaspillage ?

IM : Bien entendu. Et c'est d'ailleurs l'objectif du gros travail de sensibilisation qui a eu lieu derrière. Nous avons voulu associer la notion d'économie sur la facture pour stimuler la conscience de la population.

A partir de quels chiffres serez-vous contents ?

IM : Selon un bilan provisoire d'EDM, les résultats sont satisfaisants. Plus de la moitié des 48.000 lampes ont été vendues à la date du 6 juin, soit une semaine seulement après le lancement de l'opération. Dès les premiers jours, plusieurs magasins ont été en rupture de stock comme l'ensemble du groupe Sodifram. Sachant que la plupart des administrations, collectivités, collèges, lycées et entreprises commencent seulement à réagir. Je pense que les LEE seront épuisées avant même la date prévue. Les gens ont bien acquis



ÉCONOMIE D'ÉNERGIE

48.000 AMPOULES, UNE IDÉE LUMINEUSE



ENTRETIEN AVEC IBRAHIM MOHAMED

"Sensibiliser les gens aux économies du quotidien"

L'importance d'effectuer des économies d'énergie. C'est très important pour les futurs projets à Mayotte.

Quels sont ces projets ?

IM : Il est essentiel que les gens fassent des économies d'énergie à tous les niveaux. Au moment de l'achat des équipements électroménagers, avoir le réflexe de regarder les étiquettes d'énergie afin d'acheter les produits les plus économes c'est à dire ceux de classe A. Aussi, chez soi, lutter contre le gaspillage. L'autre volet concerne les énergies renouvelables. Deux éoliennes de démonstration devront être installées à Acoua d'une puissance de 350 kW par Les Ailes catalanes. L'étude des sols rendue montre un terrain loin de l'idéal. Il est situé sur un padza. Des aménagements devront être réalisés si l'entreprise veut produire à cet endroit. Il faut savoir qu'avec un vent de 30 m/s, l'éolienne produit 500 kW, avec 40 m/s, le maximum est atteint. Une étude de l'Université d'Orléans étudiera la force éolienne sur l'île afin de constituer un schéma éolien.

En quoi le CG aide les entreprises qui désirent investir dans ces énergies ?

IM : Pour Les Ailes catalanes, nous leur avons trouvé le terrain. La taxe foncière est passée de 4% à 5% pour les panneaux et chauffe-eau solaires. Autrement, des aides étatiques existent comme la défiscalisation, le Fideme (Fonds d'investissement de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie). Bionersis, dans le cadre de la production de biogaz à la décharge de

Hamaha, demandait une subvention de 35% du projet par le CG. L'étude de marché a démontré que l'activité était rentable sans le soutien de la Collectivité. Il faut savoir que le rachat du kilowatt par EDM est des plus avantageux. Pour le solaire, EDM le rachète à quarante centimes d'euro, cinquante-cinq centimes lorsqu'il provient d'une toiture solaire.

UN POTENTIEL SOLAIRE EXTRAORDINAIRE

Quelle est l'énergie renouvelable la plus pertinente pour Mayotte ?

IM : Tout est intéressant. Nous sommes dans un tel boom de la consommation que tout ce qui peut aider à produire de l'électricité est le bienvenu comme je vous le disais en début d'entretien. Nous avons un potentiel solaire des plus extraordinaires à Mayotte. C'est indéniable. Je rêve un jour de voir une ferme solaire comme il s'en est monté une en Guadeloupe de 6 mégawatts. Pour les particuliers, le solaire rencontre deux obstacles majeurs : le coût et le vol des panneaux. Par exemple, pour une maison classique, il faut compter, environ 10m² de panneaux solaires. Cela correspond à 12.000€ environ. Les entreprises et les communes sont à sensibiliser sur ce thème. La mairie de Mamoudzou est à la pointe de ce changement. Les toits de sa future mairie produiront de l'énergie photovoltaïque. Nous ne savons pas pour l'instant si elle va louer son toit à une entreprise ou si elle vend directement à EDM sa production. Ce qui est sûr, c'est que la mairie aura sa station solaire. En ce qui concerne son



ÉCONOMIE D'ÉNERGIE



4 8 . 0 0 0 A M P O U L E S , U N E I D É E L U M I N E U S E

ENTRETIEN AVEC IBRAHIM MOHAMED

"Sensibiliser les gens aux économies du quotidien"

relamping, sa rénovation de l'éclairage public et administratif, la mairie travaille avec un cabinet d'études spécialisé, Mérieltec. Les lampes à économie d'énergie (sodium à haute pression) comme je le préconise seront utilisées dorénavant. La mairie de Pamandzi refait la déviation de Labattoir avec les mêmes lampes à sodium, bien plus économiques. Bouéni a un projet similaire.

Les choses bougent...

IM : Oui. Il faut être patient mais les mentalités changent. De toute façon nous ne pouvons pas continuer comme cela. L'île doit réduire ses consommations en énergie et être plus indépendante de l'extérieur. Le gros chantier aussi que j'aimerais mettre en avant c'est le charbon de bois. Nous devons organiser cette filière. Pour l'instant, nous recensons les producteurs, les consommateurs, les vendeurs. Avec Madi ali, stagiaire et étudiant en DESS d'ingénierie et information économique et finance de projet à Montpellier, nous réfléchissons ensemble avec les professionnels de la filière afin d'organiser cette activité. Rien ne se fera sans leur accord. Le charbon de bois est très prisé à Mayotte, bien plus que le gaz par exemple. Parallèlement, la direction de l'environnement et du développement durable recherche l'arbre énergétique adéquat pour l'île.

L'acacia mangium ne remplit pas ce rôle ?

IM : L'acacia mangium provient d'Australie. Il a été planté afin de limiter l'expansion des padzas, les zones d'érosion. Il pousse très vite, il a donc plein d'avantage mais il faut mettre en évidence son degré de carbonisation par rapport à d'autres espèces. En tout cas, les acacias doivent actuellement être coupés et éclaircis. La Daf (direction de l'agriculture et de la forêt) s'en occupe sans les recycler. Ils restent sur place à pourrir. C'est du gâchis. Cela serait tellement mieux d'avoir une société qui les récupère, produit du charbon de bois, une autre fabriquerait les sacs de conditionnement, une autre les commercialiserait. Une seule société peut gérer l'ensemble de la chaîne aussi. La filière peut pourvoir des emplois, j'en suis certain.





Vous voulez faire des **Économies sur votre facture d'électricité ?**

Vous souhaitez participer au **Développement Durable de Mayotte ?**

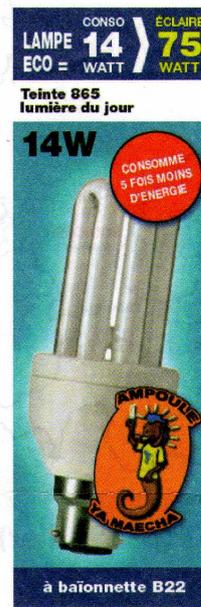
Alors optez pour les **Lampes à Économie d'Énergie (LEE) !**

Nom :

Adresse :

N° support :

Opération exceptionnelle de vente de LEE de qualité à partir du 1^{er} Septembre 2007



Au choix : Teinte ambiance chaude ou lumière du jour

Rendez-vous à partir du 1^{er} Septembre 2007 dans les différents points de vente partenaires de l'opération munis du bon de retrait au verso. **Offre limitée à 6 lampes par foyer.** Sur simple demande à l'EDM, vous pouvez obtenir un duplicata du bon de retrait vous permettant d'acheter 6 autres lampes. Pour plus d'information sur les économies d'énergie, consultez le dépliant ci-joint.

Cette opération est financée par



« Economies d'énergie : vous y gagnez, l'environnement aussi ! »

عَقَبَ وَ مَوْنَعُ : مُتَشَوِّبَرِ رَ وَ لَنْتَعُ وَ حَوُ !

**LISTE DES DISTRIBUTEURS PARTICIPANT A L'OPERATION
LAMPE A ECONOMIE D'ENERGIE A 1 EURO**

GROUPE JUMBO SCORE :

3 palettes

SCORE PETITE TERRE

JUMBO SCORE

SNIE PLACE DU MARCHE

SNIE COMBANI

SNIE CASH KAWENI

SNIE CASH LABATOIR

SNIE CASH BANDRELE

GROUPE SODIFRAM

SODIFRAM SUPER K (à Côté d'EDM)

SHOPI MARIAGE (Place Mariage)

SHOPI PAMANDZI

SHOPI PASSAMAINTY

SHOPI Rue du commerce

SODICASH COMBANI

SODICASH KAWENI

MUSADA KAWENI

HD (Hyper Discount) KAWENI

MR BRICOLAGE (COMABRIC) – Centre Lukida - (à côté de Jumbo Score)

CANANGA – Zone Industrielle de Kawéni (à côté de Rizomay)

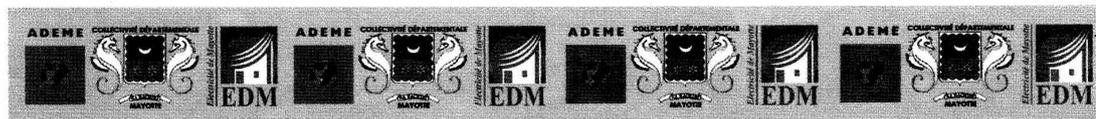
ELECTRO-DISTRIBUTION – Zone Industrielle de Kawéni

FRACOMEX – Zone industrielle de Kawéni (en face de SMCI)

NOSSI – Zone Industrielle de Kawéni

Partenaires de l'opération :

EDM ; le Conseil Général de Mayotte et l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) de la Réunion.



SOCIÉTÉ D'ÉCONOMIE MIXTE au capital de 40 591 000 F

RCS Mamoudzou B 97 7953 - n° SIREN 099 380 495 - tél. : (0269) 61 44 44 - Fax : (0269) 60 10 92

Energie

Démarrage en douceur de l'opération LEE

56 watt au lieu des 300 consommées actuellement par les lampes électriques à incandescence, voilà l'économie réalisée par les biens nommées LEE (Lampes à Economie d'Energie). Vendues un euro seulement, le temps de la campagne mise en place par l'EDM, la CDM et l'ADEME, le but est d'encourager chacun à consommer é-co-no-mique. Pour le moment, difficile de se prononcer sur l'hypothétique succès : à Hyper Discount lundi matin ça ne se bousculait pas devant la gondo-

le spécialement mise en place pour l'occasion. Les 31 000 abonnés de l'EDM ont pourtant bien leur bon en poche ou dans le tiroir. Valable depuis samedi et pendant un mois ce dernier permet l'acquisition de 6 lampes dans 42 points de vente de l'île. Un commencement d'explication peut être à ce lent début de campagne: le nombre de points de ventes a doublé, de plus l'opération est renouvelée pour la deuxième fois consécutive et peut être une partie des foyers de l'île sont-ils déjà équipés. **C.B.**



"Les Nouvelles de Mayotte" quotidien diffusé par abonnement sur internet. pub
Tél: 0639.68.65.65. E-mail: nouvdemay@wanadoo.fr . Gérante-Directrice
Dépôt légal: Octobre 2004 RCS: 11799/2004 N° SIRET: 05439498600019. APE 21

Mouvements aériens

Vendredi

Arrivées:

Paris:07h55,Anjouan09h15,10h
10.11h15,17h15 Paris/Réunion:
11h35, Mohéli, 15h55

Départs:

Tana/Paris,09h25,Anjouan
08h00,10h00,11h00,16h00
Mohéli 12h00

Réunion/Paris:15h30,

Samedi

Arrivées Paris/Run:11h35,
Paris/ Nairobi 12h15 Anjouan:
09h15,10h10, Nosy Bé 13h30,
Moroni 15h45

Départs

Anjouan, 08h00, 11h00,
Run/Paris: 15h30; Nosy Bé
14h20, Nairobi/Paris 17h00

Dimanche

Arrivées

Paris/Run:11h35, Diego Suarez
14h00

Départs

Run/Paris:15h30, Majunga
14h35

Energie

Demain: opération lampes à 1 euro

Demain matin dans 42 Magasins de l'île démarrera pendant un mois une opération de séduction à destination des 31 000 abonnés de l'EDM qui pourront acheter pour un euro symbolique des ampoules à économie d'énergie. Au cours d'une conférence de presse tenue hier au conseil général le chargé de mission pour l'énergie Ibrahim Baedja auprès de la CDM, Mohamed Mroudjae Moussa responsable accueil de l'EDM et Hervé le Trionnaire chargé de mission de la maîtrise des énergies d'EDM ont présenté cette opération consistant à faire comprendre à la population l'importance qu'il y a à économiser l'énergie. L'EDM accuse une augmentation de production de 14% par an entraînant une consommation pour la production de cette énergie de plus de 2 800 000 Litres de gasoil. L'environnement étant l'une des préoccupations majeures des dirigeants des pays de la planète, Mayotte a besoin plus qu'ailleurs sans doute de préserver son patrimoine et son environnement. « Un geste simple est celui d'économiser le courant à tous les niveaux en commençant par l'éclairage. L'opération mise en place est des-



tinée à remplacer le plus possible dans les foyers les ampoules à incandescence gourmandes en énergie par des ampoules économiques qui, si elles coûtent plus cher dans le commerce ont la même capacité d'éclairage qu'une ampoule normale qui consomme deux fois moins et dure jusqu'à 8 fois plus longtemps » a précisé Hervé le Trionnaire. 100000 ampoules à euro seront donc vendues dès demain et les familles pour se les procurer, devront obligatoirement se présenter le coupon adressé à tous les abonnés EDM. Pas plus de six ampoules par famille seront délivrées et le fait d'avoir par rapport à l'an dernier

doublé les points de vente devrait permettre aux dirigeants d'EDM de mieux appréhender le succès de cette opération. Les ampoules à 1 euro sont disponibles en deux teintes et son livrées dans un emballage spécifique comme elles sont marquées de manière spéciale afin d'éviter d'être vendues sous le manteau ou exportées...

Dans un mois, EDM devrait communiquer les résultats de cette opération qui, l'an dernier avait connu un succès énorme. Rappelons que cette opération financée par la CDM, EDM et l'ADEME revient à environs 240 000 euros.

D.H.

Politique

Energie solaire

L'installation de Mayotte Equipement inaugurée

Sympathique cérémonie d'inauguration jeudi soir à Kaweni de la centrale photovoltaïque de Mayotte Equipement. Cette cérémonie s'est déroulée en présence de nombreuses personnalités qui ont suivi les discours des concepteurs de cette unité de production électrique la première installée et opérationnelle, sur le toit d'une entreprise privée de Mayotte. En effet la société Mayotte équipement dirigée par François Modolo est la première à avoir souscrit à cette façon originale de venir en aide à la protection de l'environnement en choisissant l'énergie solaire pour produire de l'électricité. Alain Orriols directeur général de SCE Réunion, et Dominique Fond directeur général du groupe Sechilienne SIDEC fournisseur et

installateur de cet équipement se sont montrés extrêmement satisfaits de voir que Mayotte se mettait l'heure solaire. Les 200m2 de panneaux solaires de l'installation, d'une puissance de 60 Kwc produiront environs 90 000 Kwc correspondant à une économie de rejet dans l'atmosphère de 56 tonnes de CO2. Le directeur de l'EDM Augusto Soares dos Reis, a pour sa part expliqué que l'électricité produite par Mayotte Equipement était rachetée par EDM avant d'être revendue donnant ainsi à EDM une nouvelle mission celle de gestionnaire de systèmes électriques tablant avec les autres installation à venir (mairie de Mamoudzou, Nossy, BDM, Somaco, Tôles de Mayotte) sur 30 % de la production du réseau. Christelle Thuret de l'Agence de



De gauche à droite: Le directeur d'EDM M Soarés Dos Reis, François Modolo directeur de Mayotte Equipement, Alain Orriols dg de SCE et Dominique Fond dg de Sechilienne SIDEC

l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) a pour sa part salué le dynamisme de Mayotte Equipement et le conseil général, l'Etat et EDM qui se sont associés à cette convention et à ce programme local de gestion des énergies

renouvelables.

Enfin François Modolo a remercié sa fille son épouse ainsi que tous ses personnels qui travaillent avec lui à Mayotte Equipement ainsi que tous ses clients venus nombreux assister à cette inauguration.



Energies renouvelables

Une politique volontariste du Conseil général

En 2004, le Conseil général de Mayotte a hérité de nouvelles compétences, notamment en ce qui concerne la maîtrise de l'énergie et le développement des énergies renouvelables. Pour préparer cette étape, les élus avaient préparé et adopté le Livre blanc dès 2003, dans lequel ils affirmaient leur souhait de développer les énergies renouvelables et en particulier l'énergie solaire.

Le bureau Énergie a ainsi été créé au sein de la Direction de l'environnement et du développement durable (DEDD), aujourd'hui dirigé par le docteur Ibrahim Bahedja et assisté par El Kaïme Abdou, ingénieur en maîtrise de l'énergie. "Il n'y avait aucune installation photovoltaïque reliée au réseau d'EDM, elles étaient autonomes et peu nombreuses", se souvient Ibrahim Bahedja.

Le temps que l'équipe se constitue, il a fallu lancer les premières études de faisabilité, les études techniques, étudier le rendement potentiel, les meilleurs sites. Il fallait ensuite rendre cet investissement attractif et trouver des investisseurs intéressés. Ce travail préalable est à présent réalisé, le concret commence à sortir de terre avec de nombreux chantiers en cours et projets à venir. La CDM a d'abord pris une première mesure incitative : faire baisser la taxation douanière de 41% à 5% pour faciliter l'importation de panneaux et chauffe-eau solaires. Ensuite, la CDM a pris des mesures d'accompagnement. "Nous avons fourni des aides financières, notamment à la commune de Mamoudzou pour l'installation de panneaux solaires sur le nouvel hôtel de ville, à hauteur de 50%", indique le chef du bureau Énergie de la DEDD.

7.500 m2 de panneaux solaires déjà installés

Il fallait aussi un cadre réglementaire clair et attractif. En juillet 2005, Mayotte est intégrée à la Loi d'orientation sur l'énergie et EDM se voit obligée de racheter l'électricité solaire. Le prix de 0,40€ le kWh (tarif supérieur aux Dom) sera fixé un an plus tard. "La CDM, aidée par l'Etat, a réussi à mettre en place tous les éléments permettant de développer l'énergie solaire", se félicite Ibrahim Bahedja. Ainsi, 7.500 m2 de panneaux solaires sont déjà installés sur les toits de différentes structures pour produire de l'énergie et pour 2008 le vice-rectorat prévoit de mettre à disposition la toiture de 6 de ses établissements scolaires pour placer des panneaux. Cela correspond à une surface de 13.500 m2. À la fin de l'année 2008, 1,3 MW/h sera fourni par tous ces panneaux solaires. "À ce rythme, Mayotte devrait bientôt être le premier territoire français à saturer le réseau en énergie renouvelable", se réjouit Ibrahim Bahedja.



Mise en place des panneaux solaires sur les toits de la DEDD.

La CDM montre l'exemple

Inciter les autres à utiliser l'énergie solaire, c'est bien, le faire soi-même c'est encore mieux. Ainsi, la CDM a choisi de montrer l'exemple en exploitant des installations pilotes sur le site de la DEDD. Trente-cinq panneaux solaires ont été installés sur une surface de 60 m2 sur le toit de la DEDD. "La production est de 7 kW crête, soit la production nécessaire pour 10 foyers standards. Cela couvre 25% des besoins de la DEDD et cela nous évite de renvoyer 7,5 tonnes de CO2 par an", explique El Kaïme Abdou, chargé de mission en maîtrise de l'énergie au sein de la DEDD.

L'objectif de cette installation est de montrer l'exemple et de sensibiliser les collectivités locales à l'environnement et à l'économie d'énergie. Les installations de la DEDD sont donc ouvertes au public. Des visites y sont organisées, aussi bien pour les scolaires que pour les élus et leurs techniciens. "Un afficheur montre la production d'électricité à l'instant t, la production annuelle et le taux de CO2 non rejeté dans l'atmosphère", précise El Kaïme Abdou.

Dans le même ordre d'idée, la CDM a fait installer 8 lampadaires solaires dans les jardins de la DEDD et 2 autres au Conseil général à Mamoudzou. Ceux-ci sont de 4 modèles différents et sont complètement autonomes. "Ils fournissent entre 60 et 120 watts crête. Ils ont des accumulateurs qui leur permettent d'être en fonctionnement pendant une semaine sans être rechargés - en cas de ciel nuageux prolongé - et ont un détecteur crépusculaire.

L'avantage, c'est que contrairement aux lampadaires réglés par une horloge, ils ne sont pas affectés par les coupures d'électricité. L'horloge est déréglée en cas de coupure et il arrive de voir des lampadaires allumés pendant la journée", remarque El Kaïme Abdou. "D'autre part, ces lampadaires ne nécessitent pas d'être reliés à des câbles aériens ou souterrains. Cela permet d'économiser 400 € par an par rapport à des lampadaires à sodium et on économise 1500 kWh dans l'année", résume-t-il. Ces exemples montrent clairement l'engagement de la CDM pour promouvoir l'énergie solaire à Mayotte. Réduire la dépendance au pétrole dont le prix continue de grimper et sans oublier le risque de pollution marine pour le lagon, prendre une part active dans le développement durable en utilisant de l'énergie propre et renouvelable. Voilà quels sont les engagements du Conseil général de Mayotte !

Thèmes	Actions	Cibles	Descriptions Projet	Montant apporté par la CDM (hors partenaires)
Maîtrise énergie	Etude de diagnostic énergétique	Commune Mamoudzou	éclairage du parc scolaire des écoles primaires et maternelles	4 168 €
	Performance énergétique	Commune Mamoudzou	Optimisation thermique du futur bâtiment de l'hôtel de ville	15 547 €
	Etude énergétique	Habitat, bâtiments publics, équipements sportifs	Diagnostic énergétique et préconisations	45 850 €
	Etude énergétique	Sitram (Syndicat des Industries de Transformation de Mayotte)	Optimisation des dépenses énergétiques	3 268 €
	Opération Lampes à Economie d'Énergie à 1 €	Particuliers - clients EDM	Diffusion de 48 000 LEE	35 000 €
	Incitations douanières	Importateurs	Réduction taxe douanière sur les panneaux photovoltaïques et chauffe-eau solaires de 41% à 5%	xxx
	Etude potentiel éolien	Territorial	Elaborer un schéma éolien de l'île	60 190 €
Energies Renouvelables	Etude éolien	Société "Ailes catalanes"	Etude des sols pour implantation de deux éoliennes de démonstration	2 579 €
	Solaire photovoltaïque	Commune Mamoudzou	Installation de panneaux solaires photovoltaïques raccordés au réseau, sur la nouvelle mairie en construction	128 737 €
	Géothermie	Territorial	Evaluation du potentiel géothermique de l'île : enquêtes et campagne de prospection	100 000 €
	Biogaz (début installation prévu juin 2007)	Territorial/commune Mamoudzou	Installation d'une centrale Biogaz pour le traitement du méthane de la décharge de Hamaha	xxx
Communication/Sensibilisation	Etude charbon de bois	Territorial	Connaitre les réelles caractéristiques de la filière à Mayotte. Proposer une stratégie de développement - analyse technique et financière	Stage de DESS
	Campagne Communication LEE	Territorial	Dans le cadre de l'action de diffusion de 48 000 LEE	27 000 €
	Problématique énergies à Mayotte	Territorial	Emission télévisée : "Regard"	xxx
	Panneaux de sensibilisation énergies	Territorial	Pour les interventions dans les écoles, journées portes ouvertes, administrations, etc	4 039 €
	Achat kit solaire Photovoltaïque	Territorial		1 500 €
Gestes économes	Territorial	Campagne grand public dans les 17 communes de l'île	22 000 €	

Des aides concrètes à venir

Défiscalisation de 4% supplémentaire
Mise en application du crédit d'impôt à Mayotte pour le 1er janvier 2008 :
▶ 50% équipement de production d'énergie renouvelable
▶ 25% matériaux d'isolation thermique
▶ 25% équipement de récupération et traitement des eaux pluviales
▶ 2.000 €/véhicule, pour l'acquisition de voitures propres
Ces mesures sont en attente de validation au ministère de l'Economie et des Finances

Plan énergie climat 2008-2013

La Collectivité est en train de mettre en place, en ce début d'année 2008, une planification énergétique pour Mayotte. L'objectif de ce Plan énergie-climat est de permettre de fixer des objectifs quantifiés sur la maîtrise des consommations d'énergie et le développement des énergies renouvelables. Il s'agit aussi de proposer et mettre en œuvre une stratégie d'actions en partenariat avec tous les acteurs locaux. Cela permettra plus concrètement de cibler des actions et de définir une politique claire dans le temps, valoriser au mieux les ressources énergétiques locales, mobiliser les moyens, fixer des objectifs.

Accompagnement technique et financier des porteurs de projets

Smiam

Pour l'école de Tsoundzou I, il a été mis en place une conception bioclimatique, avec le renouvellement d'air optimisé et une bonne adéquation entre l'éclairage naturel et artificiel. Cette opération a été menée en partenariat avec l'Ademe.

Futur hôtel Les Florales

Il est prévu une climatisation optimisée par un groupe eau glacée, avec des équipements performants énergétiquement : plaques de cuisson, appareils électroménagers de classe A et B. La production d'eau chaude sera assurée pour un système solaire collectif.

Impacts environnement : 31 kW effacés, 63 MWh et 45 TCO² évités

Pour tout renseignement

Conseil général de Mayotte
Direction de l'Environnement et du Développement Durable
Bureau des énergies
02.69.64.99.00



Les enjeux de l'avenir

Ces dernières années, Mayotte a connu une forte progression de sa consommation énergétique, en particulier électrique. En effet, entre 2006 et 2007, la croissance des consommations d'électricité a été de 15%. A titre de comparaison, l'évolution chez nos voisins réunionnais est de 5% seulement.



A Mayotte, les besoins en énergie sont principalement couverts par les hydrocarbures. L'amélioration des modes de vie et le développement socio-économique ne font que renforcer la croissance du recours au pétrole. Or, ce dernier est responsable de la dépendance énergétique de l'île et des risques sur l'environnement.

Aussi, au travers du Livre blanc adopté le 30 octobre 2003 et du PADD, le Conseil général de Mayotte souhaite "diversifier les sources de production d'énergie à Mayotte pour valoriser les ressources naturelles de l'île tout en contribuant à la maîtrise de l'énergie et à la protection de l'environnement". Il souhaite également que "soient étudiés les moyens et conditions de mise en œuvre de solutions alternatives à l'utilisation des énergies fossiles et qu'en particulier soit soutenu le développement de l'énergie solaire".

Des premiers pas très encourageants

Pour améliorer la situation, il convient de mobiliser des sources énergétiques locales et renouvelables. Cela est passé par la réalisation de plusieurs études essentielles sur le solaire et l'éolien, mais aussi sur la géothermie et le biogaz. Ces premières études montrent des potentiels importants, très encourageants.

Parallèlement à ce travail engagé, il convient aussi d'inciter chacun à réaliser des économies d'énergie. De nombreuses opérations de sensibilisation, sur le terrain, ont été menées ces derniers mois. Une large campagne de vente de lampes à basse consommation s'est aussi déroulée sur toute l'île avec un très vif succès populaire.

De part la situation de dépendance énergétique que connaît Mayotte face aux hydrocarbures, l'objectif principal du Conseil général est donc de diversifier l'offre de l'énergie utilisée localement. Il s'agit, en particulier, d'étudier, développer et accompagner des actions permettant la mobilisation des sources d'énergies locales et renouvelables. Par ailleurs, la Loi d'orientation sur l'énergie du 13 juillet 2005 prévoit des dispositions en matière de développement des énergies renouvelables à Mayotte. Par ailleurs, l'application à Mayotte de l'arrêté du 10 juillet 2006 fixant les tarifs de rachat d'électricité renouvelable contribue au développement des filières énergétiques locales, notamment le solaire photovoltaïque.

Les économies d'énergie

Dans le cadre de la réduction de la dépendance énergétique, de la protection de l'environnement et du développement du

pouvoir d'achat des ménages mahorais, l'objectif de notre deuxième axe de travail est donc la maîtrise de l'énergie. Il s'agit d'optimiser la consommation d'énergie électrique par le développement de moyens d'utilisation rationnelle de l'électricité dans l'habitat, l'industrie, le tertiaire... Dans ce domaine, plusieurs actions sont à mener. Les actions types sont la diffusion des lampes à économie d'énergie, les chauffe-eau solaires et l'incitation à l'achat d'appareils moins énergivores, etc. Le Conseil général a pour la 1ère fois consacré des moyens humains et financiers sur ce secteur.

Approches globales et territoriales de la maîtrise de l'énergie

L'enjeu ici est de mobiliser à tous les niveaux d'ensemble des acteurs sur des actions de maîtrise de l'énergie. En effet, dans le contexte de fort développement que connaît Mayotte et de renforcement de sa dépendance énergétique qui en résulte, il convient d'une part de disposer d'un outil régional permettant de suivre l'évolution de la consommation énergétique et des moyens de production, d'autre part d'inciter et accompagner les acteurs locaux à intégrer dans leurs démarches d'aménagement des politiques locales de maîtrise d'énergie et de valorisation des énergies renouvelables.

Des moyens nécessaires

Pour mener à bien ces projets et chantiers, une équipe a été constituée au sein de la Direction de l'Environnement et du Développement Durable. Il s'agit du Bureau des énergies composé d'un secrétaire et de deux agents à plein temps : un chef de bureau et un ingénieur Energie. Installé dans la zone Nel, le bureau dispose de certains outils et équipements photovoltaïques de démonstration, plusieurs CD et manuels de documentation.

Du point de vue financier, le bureau dispose d'un budget d'investissement et de fonctionnement rattaché au budget global de la DEDD. Dans le cadre du Programme Local Énergie et Déchets 2007 (PLED), plusieurs actions ont été cofinancées avec les partenaires : CDM, ADEME et EDM.

Désormais pour avoir des informations sur le fonctionnement des services, sur l'actualité du CG
le site internet
www.cg976.fr

Energies renouvelables

Panneaux solaires photovoltaïques

A la fin de l'année 2007, deux projets photovoltaïques ont été mis en service. Il s'agit de l'installation expérimentale posée sur la toiture d'EDM en avril, d'une puissance de 4,95 kWc et l'installation de la DEDD. L'objet de la première étant de récolter les données de production et d'ensoleillement de Mayotte.

En fin 2007, plusieurs projets photovoltaïques raccordés au réseau sont en cours de réalisation dans notre territoire comme l'indique le tableau ci-contre.

Bâtiments	Mode	Surface en m ²	Puiss prévues kWc	Production annuelle en kWh	Equiv nombre foyers	CO ² évités/an en tonne	Avancement
EDM	Connexion réseau	40	4,95	7 500	8	5,4	Réalisée en avril 2007
DEDD	Auto consommation	60	7,9	13 300	15	11,8	Réalisée en janvier 2008
Mairie Mamouzou	Connexion réseau	300	36,36	52 722	60	39,5	En cours avril 2008
Mayotte équipement	Connexion réseau	500	51,48	76 646	80	57,4	Réalisée en février 2008
Nossi	Connexion réseau	525	72,8	110 000	120	82,5	En cours
Direction Equipement	Connexion réseau	1 500	147,42	214 000	233	160,5	En cours
Marché de Mamouzou	Connexion réseau	3 000	294	426 300	464	319,7	2008
TOTAL		5 925	614,91	879 668	980	676,8	



Fermes solaires photovoltaïques

P ar courrier en date du 21 mars 2007, nous avons été saisi par le service foncier de la Collectivité pour étudier la faisabilité technique d'une ferme solaire au centre de l'île (commune de Dembéné) par l'entreprise "Française des alizés".

Une visite sur le site a permis d'établir un diagnostic précis. La zone est bien orientée, bien exposée au soleil et il y a la possibilité de produire beaucoup d'énergie. De plus, la zone est facile d'accès, mais pour la réalisation du projet on serait obligé de

couper tous les baobabs centenaires, dénaturer l'environnement autour. Il risque d'y avoir des problèmes au niveau du branchement sur les lignes EDM qui ne passent pas à côté.

D'une façon générale, compte tenu des contraintes foncières à Mayotte, il est difficile d'envisager des fermes photovoltaïques dans l'île. Aussi, il est préférable d'orienter les investisseurs vers les systèmes sur toitures. De plus, les panneaux installés au sol sont très vulnérables aux problèmes liés au vol et au vandalisme.

Solaire thermique (production eau chaude)

3 projets pilotés par les partenaires Ademe et EDM

C chauffe-eau individuel : pose de 14 sous-compteurs dans des logements Sim pour mesurer précisément ce que représente la consommation d'électricité pour la production d'eau chaude sanitaire. La campagne de mesure devrait permettre de déterminer l'intérêt financier pour les locataires de remplacer leur chauffe-eau électrique par un chauffe-eau solaire.

Chauffe-eau collectif : accompagnement financier de l'Ademe

pour la mise en œuvre de 120 m² de capteurs solaires avec stockage centralisé sur le futur hôtel Les Floralies, rue du Commerce à Mamouzou. Impacts environnemental : 142 Kw effacés, 124 MWh et 89 tonnes de CO² évités par an.

Accompagnement des porteurs de projets privés dans la définition de leurs programmes en défiscalisation avec possibilité de 4% supplémentaire dès lors que des énergies renouvelables sont mise en œuvre dans les constructions.

Jardin de la DEDD et Conseil général

Des lampadaires solaires

I l s'agit d'installer 10 lampadaires solaires pour l'éclairage du parc de la DEDD à Kawéni. Le Conseil général souhaite en effet faire de ce parc un site exemplaire, afin d'inciter les communes à s'équiper pour l'éclairage de leurs parcs et espaces naturels urbains.

Quatre types de lampadaires solaires sont donc en train d'être installés. Chaque lampadaire produit sa propre énergie et la stocke ensuite dans un accumulateur (batterie de 30 heures d'autonomie) situé au pied, pour alimenter les lampes dès le crépuscule.

Le marché relatif à la fourniture et la pose de ces dix lampadaires solaires a été attribué à la société CME (Compagnie mahoraise d'électricité). La livraison est en phase finale.

pour la mise en œuvre de 120 m² de capteurs solaires avec stockage centralisé sur le futur hôtel Les Floralies, rue du Commerce à Mamouzou. Impacts environnemental : 142 Kw effacés, 124 MWh et 89 tonnes de CO² évités par an.

CARACTÉRISTIQUES DU PROJET

Puissance totale : 800 Wc
Puissance des modules solaires : 60 Wc à 120 Wc
Lampe fluo de 15 à 60 watts

Energie annuelle produite : 1500 kWh
Economie réalisée par rapport à 10 lampadaires de 120W au sodium : 350,4 €/an

Campagne de mesures du potentiel éolien

I l s'agit d'une campagne de mesures des vents en vue de connaître le potentiel éolien de Mayotte. En mars 2007, deux mâts de 40 mètres chacun ont été installés sur le port de Longoni et sur le col de Chironui. Les premières récoltes des données sont en cours de traitement

par l'Université d'Orléans. Une première présentation des résultats intermédiaires est prévue pour ce début d'année.

Coût du projet : 61.000 €
Financé à 100% par CDM

Campagne d'investigation géothermique

E n 2006, le Conseil général en partenariat avec le BRGM, ont mené une première étude de reconnaissance géothermique sur l'ensemble du territoire de Mayotte. Les conclusions de l'étude ont mis en avant deux sites potentiellement intéressants situés en Petite Terre.

En 2007-2008, le Conseil général avec le soutien financier de l'Ademe, a décidé de réaliser les travaux complémentaires nécessaires en 2 étapes.

La 1ère étape consiste en une campagne d'exploration plus détaillée du site de dégagement gazeux situé sur la plage et dans le lagon, à l'Est de l'aéroport. Pour cela, il convient de réaliser des prélèvements et analyses des gaz émis au fond du lac Dziani. Il faut ensuite la réalisation d'un levé gravimétrique sur le site de la plage et dans le lagon afin de vérifier l'hypothèse de la présence d'une intrusion hypo-volcanique. Enfin, la mise en place d'un réseau de capteurs sismique appropriés permettra d'essayer de localiser l'origine des gaz en profondeur.

CALENDRIER DE LA CAMPAGNE

Etape 1 : Travaux de reconnaissance en géophysique 05/2007 à 10/2007

Etape 2 : Etude géologique et géochimique + campagne Magnéto Tellurique 11/2007 à 04/2008. Un rendu de la première étape a été faite en décembre 2007.

PLAN DE FINANCEMENT

Financement	Part (% coût total projet)	Montant (€)
Aide ADEME	37%	100 000
Auto-financement CG	37%	100 036
Aide EDM	-	-
Autres aides (BRGM)	26%	70 000
Coût total TTC du projet		270 000



Adhésion du Conseil général à l'ARER

Le Conseil général a choisi de faire appel à l'ARER (Agence régionale de l'énergie Réunion) pour définir et mettre en œuvre un plan d'actions pluriannuel pour l'énergie. Une convention cadre 2007-2009 a été signée entre les deux parties et prévoit d'une part l'adhésion de la CDM en tant que membre de droit à l'ARER et d'autre part le soutien technique de l'ARER aux actions de la CDM sur l'énergie. En outre, cette convention prévoit la mise en place d'un Plan d'actions pluriannuel énergie (Pape).

En outre, cette adhésion aboutira à ce que Mayotte constitue d'ici 2009 sa propre agence locale de l'énergie.

Pour l'année 2007-2008, le Pape portera sur la mise en place d'une stratégie énergétique durable pour les collectivités locales : il s'agit d'amener les communes à définir et à mettre en œuvre des actions énergétiques durables dans leurs territoires. Ce plan envisage aussi la mise en place d'un Observatoire de l'énergie Mayotte, un outil qui permet d'évaluer la situation énergétique de l'île.

Ensuite, pour ce qui est des "bâtiments performants", des actions d'informations, de communication et de sensibilisation

énergétique envers les maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre seront menées. Enfin, sera progressivement constitué un Centre documentaire, avec un annuaire des acteurs et des catalogues des formations. Il s'agira d'un véritable pôle de renseignements et d'informations sur les énergies.

Le montant global de la mise en œuvre du Pape s'élève à 90.714 euros. Le plan de financement prévisionnel envisagé repose sur le montage suivant :

CDM : 30 238 euros
Ademe : 30 238 euros
EDM : 30 238 euros

Quelques actions ARER Mayotte 2007-2008

OBSERVATOIRE DE L'ÉNERGIE

L'Observatoire aide à la décision pour les acteurs de l'énergie. L'Observatoire établit des outils de diagnostic, des états des lieux, afin de donner une image fidèle de la situation énergétique. Ces observations portent sur l'approvisionnement, la consommation d'énergie, pour l'ensemble de l'île, mais aussi avec des précisions par secteur d'activités (transports, électricité, consommations industrielles, agricoles, domestiques...) et en fonction des périodes tout au long de l'année. Cela permettra de préciser la contribution de chaque type d'énergie (hydrocarbures, charbon de bois, biomasse, gaz, éolien, solaire...) à la consommation globale.

Chaque année sera ainsi établi un bilan énergétique global. L'Observatoire travaillera pour cela en étroite collaboration avec l'Ademe et EDM, mais aussi les principaux acteurs de ce secteur : Total, Somagaz, Daf, Drire, Douanes, Insee...

PRÉDEFINITION DU LABEL MAYÉNERGIE

La Collectivité et ses partenaires ont mené une étude de la maîtrise de l'énergie dans les bâtiments en 2006. Les résultats ont fait apparaître des propositions nécessaires à mettre en œuvre. Pour cela, l'Arer aura plusieurs missions : sensibiliser les maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre à la prise en compte des exigences énergétiques dans leurs constructions. Il s'agira aussi de identifier les solutions techniques existantes et les mettre en œuvre (isolation thermique, utilisation de matériaux locaux, meilleure ventilation, choix de l'orientation du bâtiment, utilisation d'équipements à faible consommation...) afin d'aboutir à un bâtiment à Haute performance environnementale.

Le label Mayénergie sera alors précisément défini et diffusé à tous les donneurs d'ordre, maîtres d'ouvrages et maîtres d'œuvre.

Par exemple, en vue de la construction du futur collège de Bouéni (ouverture prévue en septembre 2009) répondant aux critères de la démarche HQE, EDM a posé 11 sous-compteurs au collège de Tsingoni (mis en service en septembre 2006) pour mesurer précisément les consommations des postes les plus importants : éclairage, ventilation, climatisation... Cette campagne de mesure participera à la définition des niveaux d'exigence pour l'obtention du label.

APPROCHES GLOBALES ET TERRITORIALES DE LA MAÎTRISE DE L'ÉNERGIE ACTEURS DE L'ÉNERGIE

► Création d'une antenne locale de l'Ademe à Mayotte depuis février 2007.

► Signature d'une convention de partenariat sur l'année 2007 entre l'Ademe et EDM pour définir et cofinancer des programmes d'actions énergie et déchets.

► Mise en place d'un comité de gestion composé des financeurs du programme (Ademe, CDM, EDM) et de la cellule Fed et d'une commission locale des aides composée de l'Etat et des services de l'Etat (préfecture, Daf, DE, Drire) et d'experts du milieu professionnel (CCIM) : 3 réunions et 2 consultations écrites.

EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE DANS L'INDUSTRIE

Un diagnostic groupé de 4 entreprises du Sitram, le Syndicat des industries de transformation de Mayotte a été effectué : Mayco (embouteilleurs boissons gazeu-

ses), Rizomay (usinage et conditionnement de riz), Laiterie de Mayotte (fabrication de produits laitiers), SEBM (fabrication d'eau et boissons). Restitution des études de diagnostics et potentiel d'actions

Participation de la CDM : 3.268 €

PRÉ-DIAGNOSTIC DES ENTREPRISES INDUSTRIELLES

Mise en place par Actaris pour le compte d'EDM de 53 kits GPRS et d'un serveur permettant d'effectuer un suivi très précis de la consommation des clients industriels. En parallèle, formation des conseillers clients d'EDM pour analyser des courbes de charges de ces clients et de leurs permettre de un meilleur suivi de leurs consommations.

AMÉNAGEMENT ET URBANISME

La Collectivité et l'Ademe accompagnent les porteurs de projet en vue d'intégrer une démarche environnementale dans les projets d'aménagement et d'urbanisme

► PLU de Bandraboua et Bandrédé

► PRU (Projet de rénovation urbaine) du quartier M'gombani par l'Ademe : accompagnement à la mise en place d'une démarche AEU (Analyse environnementale de l'urbanisme)
► PLU mairie de Mamoudzou
► ZAC Hamaha et Doujani
► Front de mer de Mamoudzou
► Etc

ACCOMPAGNEMENT TECHNIQUE ET FINANCIER DES PORTEURS DE PROJETS

Smiam, école de Tsoundzou I : conception bioclimatique, renouvellement d'air optimisé et bonne adéquation entre éclairage naturel et artificiel.

Futur hôtel Les Florales : une climatisation optimisée par un groupe eau glacée, des équipements performants énergétiquement (plaques de cuisson, appareils électroménagers de classe A et B) et une production d'eau chaude solaire collective.

Impacts environnement : 31 kW efficaces, 63 MWh et 45 TCO² évités.

Quelques projets

Mars : Immeuble Nossi (Kawéni) 340 panneaux, soit 109.650 Kwh par an, 82 tonnes de CO2 en moins et l'équivalent de la consommation de 60 foyers.

Avril : SCI Thomas (Kawéni) 328 panneaux, soit 105.780 Kwh par an, 79 tonnes de CO2 en moins et 57 foyers alimentés.

Premier semestre 2008 : Mayotte Aluminium

Deuxième semestre : la Blanchisserie de Mayotte et Jumbo Score

Un projet est également en préparation pour la décharge de Majicavo. La SCE est candidate à l'installation des panneaux sur le toit du nouveau marché de Mamoudzou.

Des panneaux... scolaires

L'éducation nationale se met elle aussi à l'énergie solaire. Le vice-rectorat projette d'installer des panneaux sur les toits des collèges de Passamainty, Tsingoni, Koungou, Dembéni, M'tzamboro et M'gombani dans le courant de l'année 2008. En tout plus de 35.000m² de toiture sont disponibles, l'appel d'offres est publié cette semaine.

Les économies d'énergies

100.000 LEE à 1€

Afin de proposer aux Mahorais des lampes à économie d'énergie (LEE) de qualité à un prix réduit, l'EDM a mis sur pied une action de vente exceptionnelle de LEE à 1€, avec le soutien financier du Conseil général et de l'Ademe.

Les ventes des lampes ont démarré le 1er septembre 2007. 42 points de vente ont été sélectionnés pour la distribution, représentant 9 enseignes, situés aux 4 coins de l'île. Un courrier précisant le déroulement de l'opération a été expédié à l'ensemble des 31.000 clients EDM à partir de mi-août. Ce courrier comprenait 1 bon de retrait détachable permettant d'acheter 6 lampes par foyer, avec possibilité d'en acheter 6 autres, en venant chercher un duplicata chez EDM. Ce nombre a été porté à 30 lampes pour chacun des 260 contrats professionnels/entreprises, avec la possibilité d'en récupérer le nombre souhaité lorsque celui-ci était argumenté.

Des animations ont été organisées les samedis par des conseillers clientèle EDM dans les principales enseignes de la grande distribution. Des grands panneaux permettant la visualisation de la différence de consommations entre une lampe à incandescence de 70W et une LEE de 14W ont été installées en

tête de gondole dans les 10 principaux lieux de vente. En parallèle à cette action, la Collectivité avec le soutien de l'Ademe, a mené une large campagne de sensibilisation et de communication dans les 17 communes de l'île, en vue de promouvoir les gestes qui permettent d'économiser de l'énergie et les avantages des lampes à économie d'énergie. Ces interventions se sont déroulées sous la forme de débats publics, au cours desquels les populations ont pu trouver des réponses à leurs nombreuses questions.

PLAN DE FINANCEMENT

EDM : 132 567 €
CDM : 76 636 €
Ademe : 24 318 €

SIGNATURE D'UNE CHARTE

Les signataires de la charte portant sur les économies d'énergie dans les bâtiments publics neufs et l'habitat social - préfecture,

Conseil général, Ademe, EDM - s'engagent, chacun dans leurs domaines de compétences, à accompagner et mettre en application une démarche HQE (Haute qualité environnementale) sur les bâtiments publics neufs et l'habitat social.

URGENCES

Médecin de garde:
Tél: 69.00.00.
Pharmacie de garde:
Centre
Tél: 0269.61.05.07.

Mouvements aériens

Vendredi

Arrivées:

,Anjouan 09h15, 10h10, 11h15, 17h15
Paris/Réunion: 11h35,
Mohéli, 15h55

Départs:

,Anjouan
08h00, 10h00, 11h00, 16h00
Mohéli 12h00
Réunion/Paris: 15h30,

Samedi

Arrivées Paris 07h55
Paris/Run: 11h35, Paris/ Nairobi
12h15 Anjouan: 09h15, 10h10,
Nosy Bé 13h30, Moroni 15h45

Départs

Tana / Paris 09h25
Anjouan, 08h00, 11h00,
Run/Paris: 15h30; Nosy Bé
14h20, Nairobi/Paris 17h00

Dimanche

Arrivées

Paris/Run: 11h35, Diego Suarez
14h00

Départs

Run/Paris: 15h30, Majunga
14h35

STUDIO 23
coiffure mixte / visagiste conseil
11 rue du Stade / Kawani 97600 MAMOUZOU
Tél / 0269 64 23 23

HORAIRES D'OUVERTURE
du mardi au vendredi 9h > 18h
le samedi 8h30 > 18h

-20%
LE MARDI
forfait coupe dame
LE MERCREDI
forfait coupe homme
LE JEUDI
forfait technique

Mamoudzou

Les travaux de la mairie vont bon train

Pour cause d'insuffisance fonctionnelle, d'un réel manque de place, de problème d'infiltration et de surchauffe, la mairie de Mamoudzou fait peau neuve. Depuis décembre 2006, grâce au financement de l'Etat, du Conseil Général et de l'Agence Départementale pour l'Economie et la Maîtrise de l'Energie, une nouvelle mairie pousse en lieu et place de l'ancienne sous l'œil attentif du maître d'œuvre René Tournadre. Coût global de l'opération : 7 millions d'euros. Alors, à ce prix là il ne s'agit pas d'une mairie magnégné, non, mais d'« une mairie expérimentale, un site démonstratif à valeur d'exemple sur l'île de Mayotte » explique Nathalie Deloriot directrice de l'aménagement à la mairie. Le maire Hassani Abdallah, sensibilisé au problème engendré par la surconsommation d'électricité, a souhaité travailler sur les énergies renouvelables. Ainsi 220 panneaux photovoltaïques vont être apposés sur le toit du bâtiment. A Mayotte c'est une première en ce qui concerne les bâtiments publics. Dès la fin octobre, ces panneaux commandés en métropole seront installés sur la charpente et alimenteront le bâtiment durant les horaires d'ouverture. L'opération qui revient à 400 000 euros sera amortie en 10 ans. L'énergie excédentaire sera revendue à EDM, toujours à l'affût de la bonne idée pour faire baisser les pics de consommation, et permettra une



économie de 30% sur la facture d'électricité de la mairie. Mais, si l'énergie solaire c'est bien, l'économie d'énergie, c'est encore mieux. Alors, la mairie n'a pas lésiné sur les idées, ni sur les moyens, pour minimiser au maximum sa consommation. Grâce au 120 000 euros investis et qui se rembourseront tout seuls en un an via l'économie engendrée, des innovations vont être réalisées dans l'ensemble du nouvel hôtel de ville : les lampes, fenêtres et portes dans les bureaux et les espaces communs, seront équipés de détecteurs de présence afin que la lumière et la climatisation soit coupées automatiquement. Le système de climatisation sera centralisé et une température de 25° imposée à tous les fonctionnaires. Pensé jusque dans les moindres détails,

ce bâtiment sera exemplaire car un travail sur la couleur a même été effectué : « les endroits où l'impact solaire est le plus important seront peints dans des teintes claires car comme chacun sait les couleurs sombres attirent la lumière » ajoute la directrice de l'aménagement. « Maintenant il s'agit d'éduquer le personnel de la mairie, et faire respecter une température de 25° ne sera pas forcément chose facile » ajoute-t-elle. Dans cette future mairie exemplaire, même le chantier est au point : seulement 3 semaines de retard sont prévues dans la livraison ce qui est bien joué car avec le passage du cyclone fin 2006 et les classiques problèmes d'approvisionnement sur Mayotte, difficile de respecter les délais en temps et en heure. Ce qui pose le plus de problème à Claude Rodier chargé des opérations sur le chantier, c'est le manque de place « le site est très peu étendu, il faut donc sans cesse composer avec cette contrainte et déplacer le matériel dont on ne se sert pas immédiatement en dehors du chantier » Alors, que les usagers se rassurent, dans quelques mois plus besoin de courir tout Mamoudzou à la recherche d'un bureau perdu dans la ville, la mairie flambant neuve réunira tous les services en un seul et même lieu. Ouf !



Clémentine Baille



La mairie en quelques chiffres

2005 l'ancienne mairie est vidée, les services sont disséminés dans d'autres locaux
 Mai 2006 destruction de l'ancien bâtiment
 Août 2006 début du chantier de la nouvelle mairie
 Coût du bâtiment: 7 millions d'euros,
 4 étages avec parking en sous-sol
 220 panneaux solaires d'installés sur le toit coût de l'investissement 400 000 euros amorti sur dix ans. Cette énergie solaire permettra de réduire de 30% la facture d'électricité de la mairie.



La maquette de Mamoudzou et la borne interactive ont suscité la curiosité des personnalités présentes.

"Les Nouvelles de Mayotte" quotidien diffusé par abonnement sur internet, publié par "DM Editions" SARL de presse, B.P. 796 Kaweni 97600 Mamoudzou
 Tél: 0639.68.65.65. E-mail: nouvdemay@wanadoo.fr Gérante-Directrice de publication: Martine Herrmann. Rédacteur en Chef: Denis Herrmann
 Dépôt légal: Octobre 2004 RCS: 11799/2004 N° S RET: 05439498600019. APE 221C. Reproduction interdite: © Les Nouvelles de Mayotte

Flash

MARDI 13 JUIN 2006 - St Antoir

Le 1er Quotidien de Mayotte diffusé par e-mail

CAC 40 : -0,89% - 4726 Pts - 1€=1,26 \$U
 LES AVIONS Arrivées : Anjouan 10h30 - Re
 Départs : Anjouan 09h00 - Moroni 12h30 - A

Lampes à Économie d'Énergie

Plus d'économies...
 moins de pollution!

توربي لعيب زمينيك

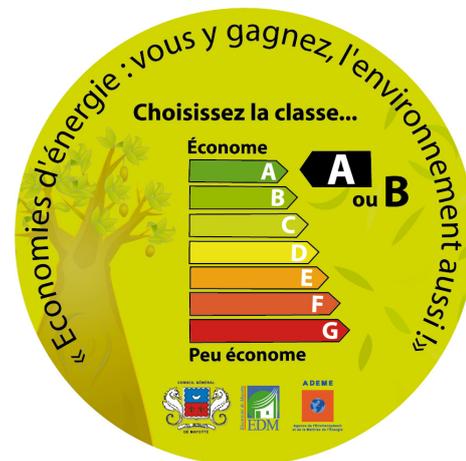
le 1^{er} au 30 juin 2006.
 OPÉRATION DE RAVITAILLEMENT COOPÉRATIVE

MAYOTTE

GRÈVE À TOTAL : L'ESSENCE EST RATIONNÉE

La grève à Total se poursuit pour une durée indéterminée, la direction a donc entrepris de rationner l'essence. Les entreprises jugées de besoins prioritaires ont droit à un ravitaillement spécial, à savoir EDM, la Sogea, et les services d'urgence. Pour les cars de transport scolaire un volume de gasoil est spécialement réservé, pas d'inquiétude à avoir pour les élèves qui passent le bac donc.

● La Colas a organisé ce lundi après-midi avec Total un ravitaillement avec leurs propres camions, ils sont venus chercher eux-même l'essence au dépôt. Pour les autres entreprises et les particuliers les pompes fonctionnent toujours pour le moment mais l'attente est très longue.



L'OPÉRATION D'EDM ET DU CG EST UN SUCCÈS

Selon un bilan provisoire d'EDM, les résultats sont satisfaisants. Plus de la moitié des 48 000 lampes ont été vendue à la date du 6 juin, soit une semaine seulement après le lancement de l'opération. Dès les premiers jours, plusieurs magasins ont été en rupture de stock comme l'ensemble du groupe Sodifram. Sachant que la plupart des administrations, collectivités, collèges, lycées et entreprises commencent seulement à réagir. "Je pense que les LEE sont épuisées avant même la date prévue. Les gens ont bien acquis l'importance d'effectuer des économies d'énergie. C'est très important pour les futurs projets à Mayotte" se félicite Ibrahim Mohamed de la direction de l'environnement et du développement durable.

Mercredi 06 février 2008

N° 785 page 4

AVIS D'APPEL PUBLIC A LA CONCURRENCE



Convention d'occupation d'une dépendance du domaine privé de l'Etat

1. Identification de la personne publique

Etat - Vice-Rectorat de Mayotte

2. Procédure mise en oeuvre :

Procédure de publicité préalable à l'octroi d'une convention d'occupation d'une dépendance du

STUDIO 23
coiffure mixte / visage conseil
11 rue du Saule / 97600 Mamoudzou
Tél : 0269 64 23 23

HORAIRE D'OUVERTURE
du mardi au vendredi : 9h > 18h
le samedi : 9h30 > 16h

20% de réduction
LE MARDI : forfait coupe dame
LE MERCREDI : forfait coupe homme
LE JEUDI : forfait technique

A VENDRE
Opel Pick-Up
Climatisée, année 2002
80 000 KM
Tél: 06.39.68.64.88

A louer

F3 neuf à Trevani - Quartier Les trocas
Superficie 71 M2 - Chambres climatisées
Vue sur le lagon
Loyer : 950 Euros + Charges 75 Euros
Pour toute information ou visiter adresser un mail à : tg.luviv-ogilvy-mayotte@wanadoo.fr

Avis d'appel à la concurrence

domaine privé de l'Etat.

3. Objet de la concession domaniale
L'autorisation d'occupation du domaine privé est consentie aux fins d'installation par le titulaire sur le domaine d'un ensemble d'équipements photovoltaïques de production d'électricité à partir de l'énergie radiative du soleil et de la réalisation des travaux et aménagements de son raccordement au réseau public de distribution d'électricité en vue de vendre l'électricité produite à Electricité de Mayotte (EDM).

4. Lieu d'exécution :

Lot 1

Commune : MAMOUZDOU (Mayotte)
Constructions: Collège de Passamainty (900/1000 Elèves)
Ouverture août 2007
Adresse : BP
Superficie: 6 000 m² de toiture environ / 500 m² auvent possible

Lot 2

Commune: TSINGONI (Mayotte)
Constructions: Collège de Tsingoni (900/1000 Elèves)
Ouverture août 2006
Adresse : BP
Superficie: 1 500 m² de toiture environ

Lot 3

Commune: KOUNGOU (Mayotte)
Constructions: Collège de Koungou (900 Elèves)
Ouverture août 2003
Adresse : BP
Superficie : 1 500 m² de toiture environ

Lot 4

Commune: DEMBENI (Mayotte)
Constructions : Collège de Dembeni (900 Elèves)
Ouverture août 2003
Adresse : BP
Superficie: 1 500 m² de toiture environ

Lot 5

Commune: M'TSAMBORO (Mayotte)
Constructions: Collège de M'Tsamboro (900 Elèves)
Ouverture août 2001
Adresse : BP
Superficie : 1 500 m² de

toiture environ

Lot 6

Commune: MAMOUZDOU (Mayotte)
Constructions: Collège de M'Gombani (800 Elèves)
Ouverture août 2000
Adresse : BP
Superficie: 1 500 m² de toiture environ

NB : Les surfaces de toitures sont données à titre indicatif, le Maître d'ouvrage n'ayant pas la compétence technique pour définir le potentiel et les inconvénients de chaque site, chaque solariste établira son propre diagnostic cette estimation fera partie de son offre.

5. Délai d'exécution :

La mise en place des installations devra intervenir en 2008.

6. Conditions de participation -

Forme et contenu des candidatures - Contenu des offres
Les modalités d'envoi des plis, les renseignements à produire concernant l'appréciation des garanties professionnelles et financières des candidats ainsi que le contenu des offres à remettre sont définis au règlement de la consultation pouvant être demandé par écrit, en langue française à :
Vice-Rectorat de Mayotte
Division de la Prospective et des Moyens
Service des Constructions Scolaires
BP 76 - 97 600 Mamoudzou
tél. : 02 69 61 89 95
fax : 02 69 61 09 87
mail : jean-marc.quenon@ac-mayotte.fr

7. Choix du titulaire

Les offres seront analysées en fonction de l'ensemble des éléments fournis par les candidats, conformément au règlement de la

consultation, au regard des critères pondérés ci-après énumérés :

Critères

Pertinence du projet dans ses aspects juridiques, fiscaux et financiers
Valeur technique de l'offre
Niveau de loyer d'occupation domaniale proposé
Intégration architecturale

Tous les critères auront un poids identique.

Le Vice Recteur ou son représentant engagera librement toute discussion utile avec une ou des entreprises ayant présenté une offre.

Les offres seront librement négociées par le Vice Recteur ou son représentant qui, au terme de ces négociations, choisira le titulaire.

8. Date et heure limites de réception des offres : lundi 17 mars 2008 à 16 heures

Délai de rigueur.

Les plis qui seraient remis ou dont l'avis de réception postale serait délivré après la date et l'heure limites ci-dessus précitées, ainsi que ceux remis sous enveloppe non cachetée seront considérés comme des candidatures irrégulières et seront écartés sans être ouverts.

9. Autres renseignements

Les dossiers doivent être rédigés en langue française et ne pourront pas être communiqués par voie électronique.

10. Délai de validité des offres. 90 jours à compter de la date limite de réception des offres.

11. Date d'envoi de l'avis à la publication : mercredi 6 février 2008

Publiez vos appels d'offres et annonces légales dans Les Nouvelles de Mayotte*
nouvdemay@wanadoo.fr
**Publication agréée par arrêté préfectoral*



La P'tite Roussette

Une fois de plus, le patron vous file une info exclusive en annonçant l'arrivée de la ministre du logement qui actuellement fait du camping dans un Algéco à Lyon et de sa sous ministre, qui parle mal de la bouche en plein conseil des ministres, à tel point que certains en sont choqués. Moi non. Au contraire, je trouve ça marquant. Mais le plus drôle, c'est quand même la mère MAM qui a inauguré le nouveau gourbi de nos services ultra-secrets en métropole dans la banlieue parisienne chère à Amara. Et qu'est-ce qu'ils ont fait ces abrutis de journalistes ? Ils ont tiré sans aucune honte : « Le nouveau visage des services secrets français ! » Et qu'est-ce qu'on voyait sur la photo ? La ministre toute sérieuse, entourée de gardes du corps cagoulés comme des sherpas qui s'attaquent à l'Himalaya en plein mois de décembre ! C'est sûr que vu comme ça, le nouveau visage des services secrets a une sacrée gueule ! Mais vite fait j'en reviens à la cheftaine de chantier Mme Boutin. Dès qu'elle sera partie, j'vous mets au défi d'aller vous installer dans un Algéco au même endroit !

MAYOTTE INCENDIE
 Votre partenaire pour la sécurité incendie
 Mayotte Incendie
 >> Audit & préconisation
 >> Matériel incendie et secours
 >> Maintenance toutes marques
 >> Alarme incendie - Extinction automatique
 >> Armoires ignifuges - Coffre-fort
 Incendie
 Z.I Nel - Tél. : 02 69 61 43 30
 www.mayotte-incendie.com

**DERNIERE COTATION
Euro/Dollar**

1,3872

CAC 40 : -1,80%

Les Nouvelles de Mayotte

Quotidien d'informations générales

Mardi 18 septembre 2007

N° 700



Ravitaillement

Pénurie de carburant à cause du STM

Après une semaine de panne, la Salama djema 1 a retrouvé son rôle d'origine : être une barge uniquement assignée au transport des hydrocarbures. Il y a deux semaines elle avait été affectée au transport des piétons, une barge étant (encore, NDLR) en panne. Alors bien sûr ces problèmes de traversée de lagon s'en sont ressentis dans les stations essence. Car si le dépôt des Badamiers n'est absolument pas en rupture de stock, un pétrolier chargé de pas moins de 45 000 tonnes d'essence vient d'arriver pour réapprovisionner, lorsque il n'y a pas de barges pour assurer le transport entre petite et grande terre c'est rapidement le couac voire même la panique, comme cela s'est produit dès vendredi à Dzoumogné, puis à Passamainty et à Kaweni dimanche au grand dam des consommateurs dans l'impossibilité de remplir leur réservoir, les stations étant à sec elles aussi.

Les chauffeurs de camions citernes ont également souffert de la situation. La semaine dernière, ils ont patienté jusqu'à 3H d'affilée dans l'espoir qu'un hypothétique amphidrome arrive et leur permette de traverser. En plus, il a fallu grouper tous les départs et donc attendre que les camions citernes qui vont en brousse aient terminé leur tournée pour les barger tous ensemble. Et tous ces retards affectent le ravitaillement des stations de grande terre. Alors samedi, quand les chauffeurs ont mis pas moins de 6h pour livrer leur carburant, ils ne sont pas repartis pour une deuxième tournée qui aurait été vaine. Autant dire que lorsque la Salama djema a fait son



grand retour hier midi, elle a fait des heureux. La direction du STM contacté par nos soins afin qu'elle s'exprime sur ces pannes en cascade a fait répondre par le biais

d'une secrétaire, apparemment bien seule dans ses bureaux, que personne n'était présent.

Clémentine Baillet

Visites ministérielles

Le jupon et le goupillon à Mayotte

Deux visites ministérielles sont en cours de préparation actuellement. En effet, fin octobre nous aurons la visite dans notre île, de Christine Boutin, ministre du Logement et de la Ville, plus connue pour ses ferveurs religieuses lorsqu'elle était à l'Assemblée Nationale et Fadela Amara secrétaire d'Etat, chargée auprès de la première, de la politique de la ville, plus connue elle, pour son langage appris au pied des tours de banlieue, lorsqu'elle a monté le collectif « Ni putes, ni soumises ». Une passionaria du goupillon flanquée d'une autre du jupon, ça va faire du bruit mais ce sera surtout une visite intéressante, d'autant que Fadela Amara sera accompagnée de l'ancien SGA de la préfecture Dominique Dufour, qui a filé dans son ministère où il fait un boulot de « ouf » comme dirait sa patronne dont on attend avec impatience la conférence de presse, où il faudra se pointer avec le dico de verlan et d'argot de banlieue sous les bras, pour pas paraître « reloué » et pas être « guélar ». Pour le « grampro » on vous teindra au jus.

D.H.

"Les Nouvelles de Mayotte" quotidien diffusé par abonnement sur internet, publié par "DM Editions" SARL de presse, B.P. 796 Kaweni 97600 Mamoudzou
 Tél: 0639.68.65.65. E-mail: nouvedemay@wanadoo.fr. Gérante-Directrice de publication: Martine Herrmann. Rédacteur en Chef: Denis Herrmann
 Dépôt légal: Octobre 2004 RCS: 11799/2004 N° SIRET: 05439498600019. APE 221C. Reproduction interdite: © Les Nouvelles de Mayotte

Horaires des marées

Mercredi 20 Février
St Aimé
Haute mer : 03h58 (3,5)
16h21 (3,3)
Basse mer : 10h14 (0,5)
22h21 (0,5)

Mouvements aériens

Arrivées:

Anjouan 10h10, 15h15, 17h15,
Majunga 12h05, Paris/Réunion
12h25, Mohéli, 09h15

Départs:

Mohéli 09h00, Anjouan
11h00, 14h00, 15h45, Diego
Suarez 12h40, Réunion/Paris
16h10

me

On peut appeler cela comme on veut mais l'automobiliste est pris pour un gros et gras pigeon. Voilà qu'on nous prévient gentiment qu'aux pompes le bocon total va encore durer deux semaines. Et pourquoi ? Parce que comme nous l'expliquions déjà dans notre édition de lundi des camions citernes de Total n'étant plus aux normes, ils ne circulent plus et que sur les trois derniers restants, seuls deux continuent d'approvisionner les stations services de Kaweni et Tzoundzou, le troisième étant dévolu à EDM pour éviter les délestages. Voilà pour la situation actuelle. Mais le pire reste à venir, car les entreprises commencent déjà se faire racketter car obligée



Bordel total

3€ le litre au marché noir



même d'acheter du gasoil au marché noir à 3 euros le litre pour pouvoir continuer de travailler. Inadmissible en démocratie ! Il serait peut-être bon que les autorités prennent les choses en main et imposent de travailler même la nuit s'il le faut, pour alimenter les stations service. Ce serait déjà ça. On pourrait aussi envisager que des entreprises privées qui disposent de camions citernes capables de transporter du carburant les louent pour faire en sorte que ces « deux semaines de perturbations annoncées » se passent du mieux possible. Hélas cette solution ne tient pas, car les entreprises disposant de leurs camions sont obligées de se débrouiller seules pour se ravitailler donc sur ce point on peut comprendre l'embarras de Total qui n'arrive pas à trouver de solution, mais le pire c'est qu'il faut éviter aussi de prendre les gens pour des ânes en racontant que des camions ont été commandés en 2006 et qu'ils ne sont pas encore livrés. Acheter un camion citerne est d'une simplicité enfantine nous avons testé pour vous auprès d'une des plus grandes

sociétés de métropole du côté de Bordeaux. La réponse a été claire « Pour le châssis il faut environ 8 mois d'attente puis pour que nous carrossons avec la citerne il faut



compter environ 12 semaines » nous a répondu cette gentille dame au téléphone. Si l'on ajoute deux mois de transport ça fait 13 mois maximum. Il semble donc que les camions commandés par Total soient fabriqués à la main par des spécialistes anglais habitués à façonner la tôle sur des châssis en bois, comme ce qui se fait chez Aston Martin ou Morgan. Or renseignements pris, ces fabricants de voitures de luxe ne font pas encore dans le camion citerne ! Quoi qu'il en soit, lorsque la concession a été acquise par Total, si des efforts manifestes ont été faits sur l'aménagement des stations, les camions eux ont été oubliés et, interdire à ces engins dangereux de rouler était une vraie priorité (d'autant que l'un circulait même sans assurance !) Pourtant, la situation ne peut pas perdurer et la préfecture a décidé de taper du poing sur la table au cours d'une réunion assez houleuse qui s'est tenue hier avec

les responsables de Total pour leur demander de faire face à leurs responsabilités quitte à faire travailler -et donc payer- toute la nuit les équipes de chauffeurs et une barge du STM de manière à approvisionner les stations et à éviter de paralyser la population et les entreprises, car il y a urgence. Deux semaines de galère en plus sera impossible au risque de voir les choses dégénérer rapidement.

Les deux camions de l'armée

Et l'armée ? Elle dispose de deux magnifiques camions citernes dévolus au transport de carburant l'un, un G300 GOE est arrivé à Mayotte en 2006 et l'autre, un Trailor de 5000 litres est arrivé en décembre 2007. En attendant, hier, les avis étaient mitigés près de la

station de Kaweni. « J'attends depuis 6 heures du matin et on ne nous dit rien. « Ils pourraient mettre un panneau et dire si oui ou non il y aura de l'essence dans la journée. Mais je n'ai pas le choix Je n'ai plus de quoi rentrer jusque chez moi alors j'attends. Il faudrait que pour la journée de travail perdue tout le monde envoie une lettre à Total pour se faire rembourser car un manque d'organisation pareil en matière d'approvisionnement de carburant est inadmissible ». Un client assez énervé « On se fou de notre gueule ! Il suffit d'envoyer les camions de l'armée si Total ne sait pas faire ! Et le préfet ! il n'a qu'à réquisitionner » Plus loin dans un coupé bleu, une charmante institutrice patientait les pieds sur le tableaux de bord, les mots croisés à la main. « Je n'ai pas le choix je suis obligée d'attendre car je n'ai plus de carburant. Alors voilà » nous a-t-elle déclaré fatiguée en souriant.

(Suite page 3)

Carburants

La CDM offre les services d'une barge

Suite aux problèmes d'approvisionnement en carburant, le président du conseil général a proposé ses services à la direction de Total en mettant à sa disposition dès ce soir et de 17h30 à 22H00, la barge Salama 3 affectée exclusivement dès lors pour les camions citernes afin qu'ils puissent effectuer des rotations de ravitaillement en grande terre.

(Suite de la page 2)

Le joyeux merdier d'approvisionnement en carburant pénalise avant tout les entreprises qui ne peuvent plus travailler normalement d'où, le marché noir qui commence à s'installer. Si EDM est approvisionné en priorité pour éviter les délestages, d'autres centrales tournent aussi au gasoil et elles fabriquent du froid pour notamment les enseignes de la grande distribution qui stockent dans des conteneurs réfrigérés, mais les camions de ces sociétés doivent aussi pouvoir livrer leurs marchandises, comme les autres entreprises et plus ça va, moins ça va et la tension monte d'autant qu'hier en Petite terre la station était fermée aussi avec des files d'attente qui s'étiraient jusqu'au four à Chaux.

En attendant il semble bien que dans cette affaire, le bras de fer soit engagé entre la préfecture et Total, car hier encore, un unique camion venu livrer la station de Kaweni a été arrêté par la police avec quatre pneus lisses! Que veut

Total ? Forcer la pref à délivrer des dérogations pour que ces vieux camions pas aux normes, continuent leurs rotations comme si de rien n'était ? Facile, lorsqu'on prend la population en otage. Et puisqu'on parle de normes, rappe-

lons que le carburant délivré à Mayotte doit désormais être le même que celui livré en métropole ce qui est loin d'être le cas, alors que les prix à la pompe augmentent.

Denis Herrmann

APPROVISIONNEMENT EN CARBURANT

Pour faire face aux difficultés d'approvisionnement en carburant que connaît l'île, la préfecture vous informe qu'à compter d'aujourd'hui mercredi 20 février 2008 :

- la station de MAJICAVO sera réservée à l'approvisionnement en carburant pour les particuliers mais à hauteur de **30 euros** maximum par véhicule

- la station de KAWENI sera exclusivement réservée à l'approvisionnement en carburant des véhicules prioritaires :

Véhicules de secours et assimilés

Véhicules de transports collectifs

Véhicules de denrées périssables

Liste complète affichée en station

-la station située en Petite Terre sera quant à elle réservée à l'approvisionnement en carburant pour les particuliers toute la journée sauf entre midi et 14h, période exclusivement réservée aux véhicules prioritaires.

Un ravitaillement au profit exclusif des transports scolaires étant en cours à la station de MAJICAVO, le transport des élèves devrait normalement être assuré demain.

Des informations complémentaires seront diffusées par voie de presse et radio chaque demi journée.



La P'tite Roussette

Le sujet de conversation qui était sur toutes les lèvres ce week-end c'était la grève aux services fiscaux. En pleine période de remplissage des déclarations d'impôts certains ici sont inquiets car ils n'ont pas eu leur déclaration ne peuvent pas la chercher et pour la déposer c'est pareil. Donc la menace des 10% de bonus plane sur les contribuables ! Moi je propose une solution : Le délai est prolongé d'autant que de jours de grève et les grévistes auront 10% de salaire en moins ! A mon avis ma proposition devrait plaire à tout le monde c'est pourquoi dès que ce sera le moment, j'annoncerai ma candidature aux législatives. Une p'tite roussette à l'Assemblée Nationale, voilà qui ferait une sacrée pub pour Mayotte !

DERNIERE COTATION
Euro/Dollar
1,2631
CAC 40 : +0,48%

Maquette Protection Incendie

70% Devis gratuit pour toute mise aux normes

- Audit
- Formation
- Vérification
- Vente matériel incendie
- Intervention sur toute l'île

BP 175 - ZI Kawani Tél : 0269.61.53.26
97600 Mamoudzou Fax : 0269.61.58.39
mayotteprotectionincendie@wanadoo.fr

Les **N**ouvelles de Mayotte Quotidien d'informations générales

Mardi 02 mai 2006

N° 392

SANDRAGON
TECHNOLOGIE

Votre partenaire sécurité
Z.I NEL
tél. : 60 11 32

Economie

Carburants plus chers

Avec un baril à près de 74 dollars, il était évident que les prix des carburants à Mayotte allaient suivre le mouvement ascendant. Depuis hier matin 1^{er} mai, les prix des carburants ont été revus à la hausse. La nouvelle s'est répandue rapidement durant le week-end ce qui a valu aux stations services ouvertes dimanches d'être prises d'assaut par les automobilistes venus profiter de l'ancien prix du litre avant l'augmentation. Mais les automobilistes n'ont pas été les seuls à profiter des anciens tarifs les plaisanciers et professionnels de la mer en ont profité aussi pour faire le plein de leurs embarcations et hier matin en petite terre à la station service du quai Issouffali les bateaux faisaient la queue eux aussi. Depuis hier matin, il faut déboursier 1,31 euros pour le super sans plomb, 1,04 pour le gazole, 0,55 euros pour le pétrole lampant. Le mélange deux temps quant à lui coûte 1,32 et le mélange « Copemay » pour les professionnels de la mer coûte 0,88 le litre.



LES RENCONTRES d'appui au dialogue social

le dialogue social
Vivons ensemble l'entreprise

Le 03 mai 2006
dans l'espace mmc à kawani



demeco

Le N°1 des déménageurs

Ouvert
samedi matin

Votre nouvelle
agence

Tessiot demeco Mayotte

Centre commercial Maharajah-Kawani Mamoudzou

Tél:0269.61.74.74. Fax:0269.61.74.75

RCSN°: 12531/06 N°SIREN:4346844860013 APE:602N mail:t.demecomayotte@wanadoo.fr site:www.a-tessiot-mayotte.com

"Les Nouvelles de Mayotte" quotidien diffusé par abonnement sur internet, publié par "DM Editions" SARL de presse, B.P. 796 Kawani 97600 Mamoudzou
Tél: 0269.68.65.65. E-mail: nouvdemay@wanadoo.fr. Gérante-Directrice de publication: Martine Herrmann. Rédacteur en Chef: Denis Herrmann
Dépôt légal: Octobre 2004 RCS: 11799/2004 N° SIRET: 05439498600019. APE 221C. Reproduction interdite: © Les Nouvelles de Mayotte

"LES ÉNERGIES RENOUVELABLES SONT DISPONIBLES SUR PLACE"

LA PRODUCTION D'ÉNERGIES "PROPRES" EST RÉALISABLE À MAORE, ASSURE LE CHERCHEUR IBRAHIM MOHAMED.

MI-SEPTEMBRE, MAORE A ÉTÉ MARQUÉE PAR DES COUPURES D'ÉLECTRICITÉ à répétition (lire *Kashkazi* n°7). La faute à l'un des trois câbles reliant Petite Terre (où se trouve la seule unité de production de l'île) à Grande Terre, qui avait été perforé. Cet incident, qui n'a duré que quatre jours mais qui aurait pu paralyser l'activité de l'île pendant un bon mois, a rouvert le débat de l'approvisionnement de Maore en électricité -actuellement, 100% de l'électricité consommée provient des hydrocarbures-, notamment la possibilité de développer les énergies renouvelables. Entretien avec Ibrahim Mohamed, chercheur en énergies renouvelables à Limoges, engagé voilà quelques mois par la délégation à l'Environnement pour étudier la question à Maore.

Ibrahim Mohamed. L'incident qui a récemment perturbé l'île a démontré la fragilité du système actuel. Quelle est votre analyse ?

La situation est surréaliste. La mise en place de l'énergie renouvelable est urgente à Mayotte. EDM (*Electricité de Mayotte, ndr*) ne peut plus suivre la hausse de consommation à Mayotte, les coupures à répétition en sont la preuve. Si on développe d'autres sources d'énergies, plus écologiques, on n'aura plus à utiliser les câbles sous-marins qui nuisent à notre environnement. C'est ridicule d'avoir à tirer le câble depuis la Petite Terre pour approvisionner la Grande Terre.

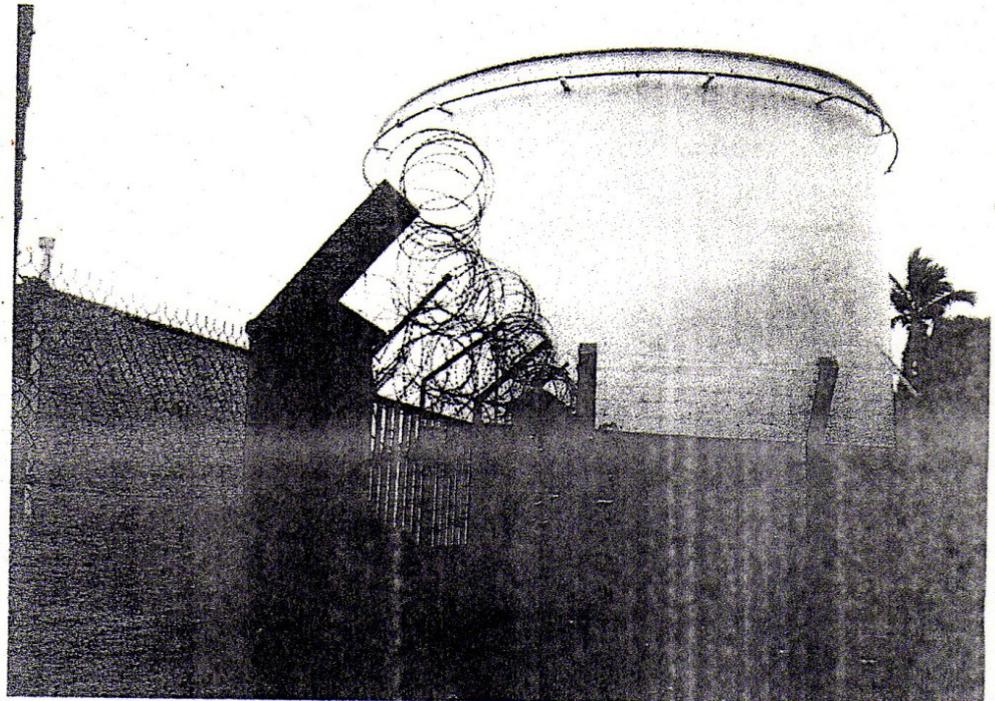
Comment y remédier ?

Il faut que Mayotte cesse de tabler sur l'énergie fossile pour s'éclairer. Les sources d'énergies conventionnelles (fossiles) vont en s'épuisant à la longue. Et puis, au regard de la protection de l'environnement, l'approvisionnement en hydrocarbures de Mayotte devient de plus en plus risqué. En outre, le coût de l'approvisionnement est cher depuis les raffineries de l'Afrique du Sud. Toutes ces difficultés sont liées à l'insularité de l'île et à son isolement géographique ; elles se retrouvent plus amplement encore dans les îles des Comores et de Madagascar. D'où la nécessité, pour l'ensemble de la région, de diversifier les sources d'énergie.

Est-ce possible localement ?

Mayotte a un patrimoine riche, les énergies renouvelables sont disponibles sur place : Des énergies qui par définition ne s'épuisent pas (le vent, le soleil, la biomasse, l'eau, la marée etc.). Mayotte peut les mobiliser pour son autonomie énergétique. Récemment, un diagnostic a été réalisé. Le bilan des ressources mobilisables pour l'île a démontré qu'elle possède un vrai potentiel en énergies renouvelables, notamment les énergies solaire, éolienne et hydraulique. Un programme visant à développer la source éolienne devrait même être mis en place d'ici la fin de l'année ; et un programme pour le solaire est prévu pour 2006.

Autre piste à suivre : les éclairages publics, aujourd'hui complètement délaissés. Il faut



durée de vie plus longue, nécessitent moins d'entretien, et consomment moins. Ce qu'il faudrait ce sont des lampadaires solaires, avec batterie au sol.

Il y a le soleil, le vent... Maore dispose-t-elle d'autres sources potentielles ?

D'autres énergies existent, à l'image du charbon de bois. Autrefois, quasiment tous les foyers utilisaient cette forme d'énergie. Elle est maintenant délaissée, ou alors mal fabriquée, avec des techniques qui menacent l'environnement. Les padza de Mayotte regorgent de bois d'acacias-magnum, or ces bois sont très énergétiques, il faut s'en servir pour fabriquer du charbon. Le charbon de bois est à valoriser ici. Pour le moment, il n'y a pas d'assurance de la production, car ce sont les "célandestins" qui s'en occupent. Il faut prendre l'exemple de la Réunion. Là-bas, on retrouve des sacs de charbon de bois fabriqués sur l'île dans les stations service. Cette idée peut être reproduite dans l'archipel, à condition de moderniser la technique de fabrication.

Au-delà des sources d'énergies diversifiées, ne faudrait-il pas revoir notre consommation à la baisse ?

Absolument. C'est le moyen le plus urgent, peut-être aussi le plus efficace, de limiter la casse. Ce qui est absurde, c'est qu'à Mayotte, la population consomme un produit qu'elle ne maîtrise pas. Il faut informer la population de la problématique de l'énergie à Mayotte. Il faut tout d'abord commencer par lutter contre le gaspillage. Ce genre d'action pourrait avoir un résultat immédiat sur la facture, rien qu'avec le comportement individuel des usagers. Il faudrait aussi encourager la population à utiliser des matériaux électromé-

La centrale des Badamiers, en Petite Terre, fournit la totalité de l'électricité consommée à Maore.

LBC (lampe basse consommation). Cette lampe a une puissance moindre mais elle a une durée de vie plus longue. Le problème, c'est que le Mahorais est attiré par le bas prix, il se rue sur n'importe quel produit sans se soucier de la référence.

Mais il n'y a pas que le consommateur. Les acteurs économiques sont également concernés...

Oui, il faudrait taxer les produits économiques au niveau de la douane. Tous les matériaux électriques sont classifiés par des étiquettes énergétique qui vont de A à G (du plus économique au moins économique). Pour moi, les produits de classe A/B doivent être moins taxés. C'est une politique qui doit être pratiquée au niveau de la douane.

Toutes ces réformes ont un coût...

C'est vrai, c'est pour cela que je vais proposer aux élus de subventionner certains équipements faisant économie des énergies. Pour acquérir un chauffe-eau solaire, une prime du Conseil général pourrait être donnée aux usagers.

Les politiques vous entendent-ils ?

Les conseillers généraux ont retenu la nécessité de promouvoir les énergies renouvelables. En témoigne le livre blanc du Conseil général (*datant du 30 octobre 2003, ndr*), qui fixe l'orientation en matière de développement, et le PADD (*Plan d'aménagement et de développement durable, rédigé en décembre 2004, ndr*) qui fixe les objectifs du projet de développement des 15 prochaines années. Il y est inscrit que la collectivité entend diversifier les ressources énergétiques de l'île, afin de remplacer les énergies

L'ASSOCIATION DES CONSOMMATEURS DE MAYOTTE (ASCOMA) VIENT DE DEMANDER AUX ÉLUS DE METTRE EN PLACE UN FOND D'AIDE À L'ÉNERGIE (FAE). SAÏD HAMIDOUNI RIFAY, PRÉSIDENT DE L'ASCOMA, EXPLIQUE LES RAISONS DE CETTE INITIATIVE : "LA VIE À MAYOTTE EST DE PLUS EN PLUS CHERE. EN FRANCE, LES PERSONNES LES PLUS DÉMUNES PEUVENT FAIRE APPEL AUX SERVICES SOCIAUX. ICI LES GENS SONT ENCORE PLUS DÉMUNIS ET RIEN N'EXISTE. NOUS ALLONS DONC MENER DES ACTIONS AUPRES DES ÉLUS DU CONSEIL GÉNÉRAL, DES 17 MAIRES, DES DIFFÉRENTS DIRECTEURS DES SERVICES CONCERNÉS (SIEAM, EDM, FRANCE TÉLÉCOM ET LES RESEAUX DE TÉLÉPHONE), POUR TENTER DE TROUVER UN CONSENSUS ET PARYENIR À METTRE EN PLACE UNE STRUCTURE D'AIDE POUR MAYOTTE".

D'APRÈS L'ASCOMA, LE FOND D'AIDE À L'ÉNERGIE POURRAIT ÊTRE SUBVENTIONNÉ PAR L'ÉTAT ET LA COLLECTIVITÉ, ET SERAIT RÉGI PAR UNE COMMISSION DE SURVEILLANCE "POUR ÉVITER TOUT ABUS" ; IL PRENDRAIT EN CHARGE JUSQU'À 80% DE LA FACTURE ET NE SERAIT ALLOUÉ QU'UNE SEULE FOIS CHAQUE ANNÉE. SELON RIFAY, "CE FOND D'AIDE PERMETTRA AUX PLUS DÉMUNIS DE RÉGLER LEURS FACTURES ET TRAITER LE MOINS DE CASERNAUX LIÉS

MAHOTTE ECO

Energie renouvelable

Début de la réflexion

La "fossile-dépendance" ne satisfait plus les pouvoirs publics. Ils réfléchissent à d'autres sources d'énergie. Ibrahim Mohamed, spécialiste des énergies renouvelables a été engagé par la Collectivité pour mener cette réflexion. Une délibération en ce sens a été prise lors de la dernière session du Conseil général.

Le vent, le bois, le soleil, les marées, tous ces éléments habituels de notre quotidien intéressent les chercheurs. Ils pourraient être un substitut au fioul, seule source d'énergie à Mayotte. Le pétrole coûte cher, de plus en plus, ce n'est pas l'idéal en terme écologique, et en plus la centrale des Badamiers qui s'abreuve de cette source fossile arrive au bout de ses capacités. Il est un fait indéniable, la population mahoraise s'accroît. L'économie de l'île devient de plus en plus gourmande, ce qui est un fait un peu plus discutable. Nous ne sommes pas dans une croissance économique digne de la Chine, mais il est certain que l'activité économique progresse et avec elle la consommation de pétrole.

95% d'aides à l'investissement

Le Conseil général, par sa direction de l'agriculture, de l'environnement et du territoire (DAET) a pris les devants. Un spécialiste, encore étudiant, des énergies renouvelables, Ibrahim Mohamed a été recruté. Il est le chef du bureau énergies. En effet, les sources renouvelables ne sont pas les seuls palliatifs. "Le charbon de bois d'antan doit être remis au goût du jour, mais pas avec les mêmes techniques qui menaçaient l'environnement", souligne-t-il. L'acacias-magium est particulièrement visé, il est particulièrement énergétique, selon les connaisseurs et prolifère sur les padzas où il a été planté depuis des années. Une étude a déjà été menée qui a révélé le potentiel de cette filière en terme de production de charbon de bois et de création d'emplois. Sans suite pour le moment.

Les traditionnelles énergies

rent pas encore le succès espéré, telles les éoliennes qui provoquent parfois l'ire de leurs futurs voisins, pourraient trouver un terrain propice chez nous. Un programme visant à les développer doit être mis en place. Celui du solaire attendra 2006. L'immense étendue du lagon pourrait donc s'enrichir d'une dizaine d'éoliennes comme c'est le cas de la Méditerranée dans le département de l'Aude. En ce qui concerne le solaire, son entretien est toujours aussi problématique pour les panneaux photovoltaïques de grande envergure. Malgré tout, des lampadaires solaires seront proposés aux municipalités. Mais individuellement, la solution devient vraiment envisageable. La CDM a même voté un programme d'aides.

Tout investissement dans le solaire sera subventionné à hauteur de 30%, voire 95% pour les habitations isolées (plus de 300 m du réseau). Un forfait de 800 euros sera versé pour tout achat de chauffe-eau solaire. Une incitation pas négligeable mais qui doit être suivie par une politique d'économies d'énergies. "Les éclairages publics sont dépassés. Nous devons obtenir des lampes à sodium de haute pression à la durée de vie plus longue et moins consommatrice. C'est pareil dans les foyers. Il faut utiliser la LBC (lampe basse consommation). Sa puissance est plus faible, mais il n'y a pas si longtemps, la lune nous suffisait à nous réchauffer", insiste le "monsieur énergie" de la DAET. 5 LBC équivalent à 1 lampe normale.

1993, date de l'électrification totale de Mayotte

Des comportements de tous les jours sont à modifier. La lumière de la varangue qui reste allumer la nuit entière, la télévision sur veille... sont des exemples parmi d'autres qui démontrent que nous n'avons pas conscience de la difficulté que représente l'existence de l'électricité sur l'île. Cela fait à peine 20 ans qu'elle est apparue dans l'île, le dernier village à être électrifié fut Choungui en 1993-1994. Pourtant, cette aisance matérielle est rentrée



Ces étranges créatures seront bientôt là, ce sont des éoliennes.

Il reste maintenant à la gérer, à la maîtriser. Ce sont des habitudes à changer.

Pour aider le citoyen, le Conseil général et l'Ademe (Agence gouvernementale de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) subventionnent les études de faisabilité entre 60% et 70% et les réalisations entre 55% et 65%, que cela soit dans le solaire, que le thermique, aussi bien pour les entreprises et les associations, que les collectivités locales, les établissements publics et l'habitat collectif.

GG

Un fonds d'aide à l'énergie réclamé

C'est à l'initiative de l'Association des consommateurs de Mayotte (Ascoma) basée à Combani que l'idée a été lancée. Financé par l'Etat et la Collectivité, le fonds d'aide à l'énergie prendrait en charge 80% de la consommation de l'électricité des plus démunis. L'Ascoma tente de mobiliser l'ensemble des pouvoirs publics et des professionnels du secteur à sa cause. Il concernerait autant l'eau que le téléphone et l'électricité.

Le Maria Galanta en escale à Durban

Le grand roman de la rentrée continue. Le Maria Galanta se rapproche. Actuellement, le porteur des espoirs de la répression contre l'immigration clandestine fait escale en Afrique du Sud, à Durban. L'ingénieur qui suit ce bateau depuis Saint-Pierre et Miquelon est présent à ses côtés. Il s'occupe du remorquage.

Ce bateau a appartenu à la Compagnie du Ponant. Celle-ci avait des parts dans la Saint-Pierre et Miquelon Express. Puis, il y a trois-quatre ans, la Compagnie a cédé ses parts. L'ingénieur est resté près de son bateau. Il a continué de servir jusqu'en février dernier où il a été vendu à des Norvégiens. L'ingénieur lui a redonné une seconde vie grâce à des actionnaires mahorais qui ont fondé la SGTM. Cette dernière a prévu une conférence de presse le 15 novembre lors de laquelle "toutes les questions trouveront leur réponse", promet le directeur administratif.

La venue du bateau est donc, avant tout, une affaire de promoteur privé. Deux autres projets sont aussi entendus ici ou là, mais la préfecture n'a pas d'informations et les promoteurs sont très discrets. Il s'agirait d'un groupe comorien et d'un autre mahorais.

Défilé de Mode FOCÉANE Fashion



Les muses du Soleil



LE 19 NOVEMBRE 2005
PISCINE KOROPA
à partir de 19 h00

Entrée 10 euros



IMA

réservations au 0269 60 48 88 ou 20 45 18



**La P'tite
Roussette**

Allez je sais, on va encore m'en vouloir mais c'est mon boulot. Voilà que le conseil général maintenant se met dans le vent. Le projet des hélices géantes qui vont être installées dans le nord pour produire du courant est pas mal du tout et je vois d'ici les écologues se mobiliser pour éviter l'installation de ces éoliennes à M'Tsangadoua. Moi je trouve plutôt bien d'utiliser le vent pour remplacer le fioul pour produire de l'énergie. Mais de là à mettre des ventilateurs géants sur les crêtes, je propose pour produire du courant, de prendre tous ceux qui dans les bureaux font du vent à longueur de journée et je vous fiche mon billet qu'en matière d'énergie on va en faire des éconocroques! Et à propos d'énergie, S2o a passé un concours l'autre jour pour être attaché territorial. Moi vous me connaissez maintenant hein? Et bien j'ai réussi à avoir le sujet de l'épreuve de maths que voici : «Sachant qu'une voiture consomme 12 litres en ville et que son réservoir en contient -par miracle- 167, combien faut-il donner de coups de fil avec son GSM à Madagascar pour arriver au même montant que celui du plein ? » Il paraît qu'il a eu tout juste pour cet exercice!

**DERNIERE COTATION
Euro/Dollar
1,2097
CAC 40 : -1,43%**

Les **N**ouvelles de Mayotte Quotidien d'informations générales

Vendredi 03 Février 2006

N° 340



Energies nouvelles

Mayotte île du vent

Après les radars, voilà que le nord de l'île sera bientôt doté de deux éoliennes, afin de progressivement mettre en place une alternative au pétrole pour les ressources en énergie électrique. Jusqu'à présent l'électricité est assurée par la centrale des Badamiers qui fonctionne au fioul. La facture énergétique et la pollution sont deux éléments qui ont amené les élus à se pencher sur des solutions moins coûteuses et moins polluantes. Dans ce domaine l'énergie solaire a déjà fait ses preuves, mais cela reste limité à la fourniture de petites quantités de courant pour des bouées-balises ou l'alimentation domestique. Pour produire du courant afin de soulager la centrale thermique le vent joue un rôle majeur d'où l'implantation d'éolienne dans les régions venteuses. Le paysage local risque de changer puisque le conseil général a décidé à titre expérimental d'ériger deux éoliennes de grande taille dans le nord, chacune développant une puissance de 600Kw. Un projet ambitieux qui risque de déclencher un vent de fronde des défenseurs de l'environnement car mettre deux éoliennes aux dimensions généreuses sur un sommet du nord fera désordre dans le paysage de l'île au lagon qui mise sur sa nature pour promouvoir le tourisme. En attendant les élus devront discuter de ce dossier en commission permanente, les négociations d'acquisition des



terrains étant déjà bien avancées. Le président du conseil général a confirmé ce projet d'éoliennes qui seraient installées du côté de M'Tsangadoua.. « Nous allons voir si la CDM peut acquérir ces terrains pour ce projet expérimental de deux éoliennes et le 15 février la commission permanente aura à étudier ce dossier. » a expliqué Saïd Omar Oili. Ces hélices énormes plantées sur des tours de 50m de haut sont capables d'alimenter en électricité 150 maisons suréquipées en matériel électrique. Elles peuvent également servir à alimenter des pompes etc. Prix d'un tel engin, environ 4 millions d'euros.

Pots de vins, et procès à la Réunion

La Réunion aussi s'intéresse de près aux éoliennes et là bas également les élus ont trouvé le projet séduisant. Ils ont pris contact avec une entreprise spécialisée et il semble que les choses ne se soient passées exactement comme prévu, puisqu'un chargé de mission de la Région aurait tenté de négocier un pot de vin de la part du promoteur de ces éoliennes, menaçant de faire capoter le projet si il n'obtenait pas satisfaction. Pas plus impressionné qu'un souffle d'air d'aile de moustique CHIK, le promoteur du projet a déposé une plainte.

D.H.

Le Rond Point
restaurant • bar • cocktails
3 Rue de la Commune - 97600 Mamoudzou
Tel. 0269 61 04 61



"Les Nouvelles de Mayotte" quotidien diffusé par abonnement sur internet, publié par "DM Editions" SARL de presse, B.P. 796 Kaweni 97600 Mamoudzou
Tél: 0269.68.65.65. E-mail: nouvdemay@wanadoo.fr. Gérante-Directrice de publication: Martine Herrmann. Rédacteur en Chef: Denis Herrmann
Dépôt légal: Octobre 2004 RCS: 11799/2004 N° SIRET: 05439498600019. APE 221C. Reproduction interdite: © Les Nouvelles de Mayotte

Pensons durable !

Du 19 au 25 mai, tout Mayotte est invité à participer à la semaine du développement durable. Ce mardi, les nombreux partenaires ont présenté un programme varié, avec des actions plus ciblées qu'en 2007, année de la première participation de Mayotte à l'opération.

Les jardins de la Direction de l'environnement et du développement durable (DEDD), zone Nel à Kaweni, endroit choisi pour la tenue de cette conférence de presse, convenaient tout à fait pour parler développement durable. On y rencontre beaucoup d'espaces verts et très peu de minéralisation, et surtout des "lampes solaires" et depuis peu, des panneaux photovoltaïques qui produisent de l'électricité. Reste que si le site est qualifié d'exemplaire, il faut dire que le développement durable, à Mayotte, reste l'affaire de quelques-uns et que sensibiliser le grand public, c'est autre chose !

Modifier les comportements

"Les Mahorais ont besoin de voir les choses, avant de comprendre et de les accepter" reconnaît Mohamed Said Attoumani, le directeur de la DEDD. "Les questions économiques et sociales ne sont pas encore assez mises en valeur à Mayotte. On met en avant l'environnement, c'est très bien, mais ça ne suffit pas". "Le Grenelle de l'environnement a montré qu'on pouvait modifier les comportements, a lancé le secrétaire général de la préfecture. Le développement durable n'appartient à personne, c'est l'affaire de tous : gouvernement, Conseil Général, associations et entreprises". Tirant les leçons d'une première édition à Mayotte plutôt décevante l'an dernier, en terme de fréquentation et d'impact sur le grand public, les organisateurs ont changé leur fusil d'épaule. Place cette fois à des actions concrètes et simples, pour des publics très ciblés.



Autres actions

1. Du mercredi 21 au vendredi 23 mai : classe «environnement» : séjour de trois jours pour découvrir Mayotte et son environnement, action destinée aux élèves du premier degré et organisée par le Conseil Général ;
2. Jeudi 22/05, collège de Tsimkoura : journée de l'éducation à l'environnement vers un développement durable ;
3. Vendredi 23/05, de 16h30 à 18h30, collège de Dembéni : rencontre entre les porteurs de projet «un chemin, une école» et les partenaires institutionnels ;
4. Samedi 24/05, M'tsamoudou : découverte du récif frangeant pour les bouénis du village, avec les associations Tortue verte et Belle rose, veillée avec projection du film de la formation en PMT (palme-masque-tuba) et la découverte du tombant.

Mayotte", qui verra la distribution de 50 000 sachets recyclables de 10 litres pour que les clients y déposent leurs détritiques... plutôt que de les balancer par la fenêtre ! "Il y a 655 taxis sur l'île et chacun transporte au minimum 80 personnes chaque jour : à nous de toucher le plus de gens possible" explique Madi Baco, le président des taximen mahorais. Autre bonne initiative, la découverte du lagon proposée depuis le voilier "Manga Bé" aux jeunes de six collèges, du mardi 20 au samedi 24 mai. Objectif : leur permettre de découvrir de façon ludique la biodiversité du lagon (habitat et espèces emblématiques), le fonctionnement des écosystèmes et les activités de la mer. Le temps de navigation sera de deux ou trois heures et une veillée permettra d'associer les villageois au cours des escales.

Modifier les comportements

La gestion du littoral sera à l'honneur mardi 20 mai, avec la

mogné par le SIEAM et l'après-midi, un exposé-débat sur la Loi littoral (Direction de l'Équipement). Le plan d'aménagement des plages de Mayotte sera aussi présenté au public. La gestion des déchets en entreprise fera l'objet d'un débat à la CCI, vendredi 23 mai en matinée. Certaines entreprises ont joué le jeu comme Enzo Recyclage, Tetrama ou ETPC, et présenteront leurs réalisations. Mercredi 21 mai, le collège de Passamaïnty accueillera un forum sur les outils pédagogiques. Il s'agit d'un espace d'échanges permettant à un large public de découvrir un ensemble d'outils à exploiter.

J.-C. E.

Jégo jeudi à Mayotte

Le secrétaire d'Etat à l'Outre-mer arrivera jeudi matin à Mayotte, d'où il repartira le lendemain. Au programme de cette seconde visite, une conférence sur la coopération régionale dans l'océan Indien, jeudi après-midi. Il partira d'ailleurs à Moroni suite à cette conférence pour s'entretenir avec les

Le mot d'Abdou

Sacré Dédé

Cette semaine j'ai presque envie d'être optimiste ! D'abord parce que j'ai réglé mes petits soucis financiers. Je rappelle pour ceux qui n'auraient pas suivi que, étant payé à la ligne, j'avais trouvé intéressant d'écrire "départementalisation" dans tous mes textes pour gagner ma vie sans trop de travail. Le pot aux roses ayant été découvert, j'avais failli me faire virer. A à à partir de maintenant, je je je je je serais payé au au au au mot. C'est pas une raison pour bégayer, me direz-vous, et vous aurez raison. Mais comprenez qu'à partir de maintenant, les mots de deux lettres sont les seuls garants de ma fortune !

Me voilà donc bien embêté, car j'avais envie de parler d'un sujet qui me tient à coeur, mais qui n'est absolument pas rentable. Jugez plutôt : développement durable. Pourquoi diable la langue française possède-t-elle des mots aussi longs que "développement" ? Ça casse le business !

Pour une meilleure compréhension et un meilleur rapport qualité-prix, je l'appellerai donc DD. Cette semaine à Mayotte, des experts vont donc se réunir, s'entretenir, converser et chercher des solutions pour développer DD. Le sujet est de la plus haute importance puisqu'on peut dire sans trop de fatalisme que l'avenir de nos enfants dépend du DD. Pour rappel, voici comment Robert définit DD : "développement économique qui tend au respect de l'environnement naturel, et ne compromet pas les développements futurs". Pas con, le DD ! On envisage d'ailleurs de lui faire faire une grande tournée mondiale. Direction la Chine, les Etats-Unis, l'Inde, la Russie... Des pays où, bien qu'il gagne à être connu, DD ne jouit pas encore d'un franc succès. Il va falloir encore un peu de patience. A croire que certains tueraient terres et mers plutôt que de s'en faire un ami... Courage DD, on est tous avec toi !



N°2

31 mars 2008



Edito

La péréquation tarifaire est désormais achevée.

Nos clients bénéficient désormais de tarifs d'électricité et de prestations de services associées identiques à ceux pratiqués en métropole et dans les DOM.

Ce mouvement de convergence a débuté en 2003 par une baisse importante des tarifs de vente aux particuliers de moins de 3 kVA et s'est achevé début 2008 par la refonte et la péréquation des Prestations de Services.

Sur cette période les tarifs moyens de vente ont baissé de près de 58%, pour le plus grand bénéfice de nos clients !

Pourtant, parallèlement nos coûts de production de cette même électricité ont continué à augmenter, notamment sous l'effet de la hausse du combustible.

Ainsi en 2007, le coût de revient de l'électricité est 2 fois et demi supérieur à son prix de vente ! Notre dépendance vis-à-vis de la CSPE (Contribution au Service Public de l'Electricité) qui équilibre nos comptes s'est donc fortement accrue.

Basé désormais en grande partie sur la solidarité nationale, notre modèle économique d'entreprise nous impose donc plus que jamais un devoir, celui de la performance.

Augusto Soares dos Reis
Directeur Général

Habari za EDM

La dépêche d'information interne

Péréquation tarifaire à Mayotte, la boucle est bouclée !

Avec le Catalogue de Prestations EDM en vigueur depuis le 1^{er} janvier 2008 et effectivement mis en œuvre auprès de nos clients au 1^{er} février 2008, s'achève ainsi le processus global de la mise en œuvre de la péréquation tarifaire à Mayotte.

Une priorité, la péréquation des tarifs de l'électricité.

Ce processus a débuté le 1^{er} janvier 2003. A cette date, le tarif de vente moyen était de 22,70 c€/kWh. La grille tarifaire était alors organisée avec un tarif par segments de clientèle, le plus cher étant le tarif « administrations » à 37.20 c€, et le moins cher était le tarif « éclairage public » à 12.96 c€.

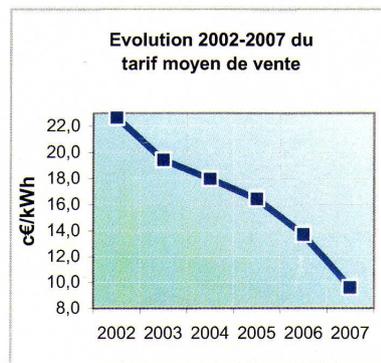
Après 5 années d'évolutions successives, la grille tarifaire a été entièrement refondue dans sa structure et ses prix.

Les tarifs hors abonnement en vigueur au 1 janvier 2008 sont les suivants,

TARIF BLEU		
3 kVA		10,15
de 6 à 36 kVA	Heures Pleines	8,32
	Heures Creuses (0h – 6h)	5,08
de 42 à 120 kVA	Heures Pleines	9,40
	Heures Creuses (0h – 6h)	5,33
TARIF VERT		
Moyenne utilisation	Heures Pleines	4,806
	Heures Creuses	3,308
	Pointe	14,319
Longue utilisation	Heures Pleines	4,143
	Heures Creuses	2,95
	Pointe	10,145
ECLAIRAGE PUBLIC		
Heures Pleines		9,40
Heures Creuses		5,37

En 2007, le tarif de vente moyen a été de 9,60 c€/kWh, **soit une baisse de 58% par rapport à 2002**. Quelle autre entreprise de Mayotte peut se prévaloir d'une telle évolution de ses tarifs ?

Les tarifs de 2002 appliqués aux ventes de 2007 représentent une différence d'environ 23 M€ !



Ultime étape, la péréquation des services associés.

Dernière étape de la convergence tarifaire, le Catalogue des Prestations a été entièrement refondu. Les prestations et leurs tarifs associés ont été calés sur les distributeurs d'électricité de métropole et des départements d'outre-mer.

Le tarif des principales prestations (mise en service, résiliation, intervention pour impayé et rétablissement) est directement fixé par décret suite à proposition de la CRE.

Avec la mise en œuvre de ce Catalogue des Prestations depuis le 1 février 2008, c'est l'un des chapitres les plus importants de l'histoire récente de l'entreprise qui se referme, pour le plus grand bénéfice de nos clients.

La boucle est bouclée ! ■

Pour en savoir plus

Didier BOULAY
Responsable du pôle clientèle



Madagascar s'apprête à extraire ses premiers barils

A proximité de l'archipel des Comores se concentrent plusieurs gisements, qui devraient produire dès 2007.

LA production d'or noir est programmée pour cette année à Madagascar. La société Madagascar Oil Ltd a annoncé au mois de novembre dernier la production du premier baril de pétrole malgache pour 2007. Cela faisait des années que cet événement majeur pour l'économie du pays était attendu.

Depuis des décennies en effet, on savait que la Grande île détenait du pétrole en son sein, et au large. Une évaluation actuelle fait état de 3 milliards de barils de réserve. De nombreuses sociétés ont ainsi exploré le sous-sol malgache depuis le début du XX^{ème} siècle. Des gisements ont bien été découverts, mais ils n'avaient jamais été exploités à cause des difficultés techniques et de leur faible rentabilité économique. La modification de la demande internationale en termes de production de pétrole (avec des tarifs sans cesse à la hausse) et l'avancement considérable des techniques de production ont abouti à la reconsidération de ces gisements.

Plusieurs compagnies ont déjà signé des permis de recherche et d'exploitation avec l'Office des mines nationales et des industries stratégiques (Ominis). C'est le cas du géant américain Exxon, qui va explorer 36.000 km² en haute mer à

2.000 m de profondeur au large de Mahajanga, à l'ouest du pays, tout près donc de l'archipel des Comores. Trois autres compagnies vont prospecter sur ce même site : la chinoise Sunpec, l'américaine Vanco Energy et la norvégienne Norsk Hydro. Ce bloc est celui dont les recherches sont les plus avancées.

PLUS AU SUD, MADAGASCAR Oil Ltd, filiale de Vuna Energy Ltd, explore Bemolanga et Tsimiroro. Deux sites réputés pétrolifères depuis 1946. Pendant la seconde république (1975-1991), des compagnies étrangères les ont déjà prospectés, mais, à l'époque, l'exploitation jugée trop coûteuse n'avait pas été entreprise. Avec la hausse des coûts du pétrole, les grès bitumeux de Bemolanga (des réserves de 3 milliards de tonnes de bitume dont 600 millions exploitables à ciel ouvert) et l'huile lourde de Tsimiroro (2,5 milliards de tonnes de réserve), sont à présent rentables, en dépit d'une extraction complexe. C'est de ce dernier site que la compagnie britannique projette de commercialiser ses premiers barils de pétrole léger pour 2007. Selon son PDG, Sam Malin, qui s'exprimait récemment dans le magazine *Eco austral*, Madagascar Oil prévoit, à ses

débuts, une production de 1.000 barils/jour de pétrole lourd pour un investissement de 80 millions de dollars (60,6 millions d'euros, 30 milliards fc). Le gouvernement malgache va aussi prochainement lancer des appels d'off-

re, ce qui devrait attirer les investisseurs. Selon le directeur des Mines et de la géologie auprès du ministère, Pamphile Rakotoarimanana, "à la base de la politique actuelle se trouve la facilité des procédures. L'État ne pose aucune

"La ruée des grandes compagnies à Madagascar est un bon signe pour notre économie."

UNE MALGACHE

res sur les places fortes de l'or noir, à Londres et à Houston (États-Unis), pour l'attribution de concessions de recherche pétrolière : 96 blocs de 2.000 km² seront ainsi proposés. Fin décembre, de nombreuses compagnies se sont vues attribuer des blocs : trois pour Essar Oil, compagnie indienne, un pour le trader suisse Masfield, un pour Pexco (Malaisie), East Africa Exploration, Upstream Petroleum Services Ltd et enfin un bloc pour une entreprise américaine, Petromad, créée par un Malgache et basée à Houston. Certaines firmes, déjà présentes sur le territoire malgache, ont aussi reçu de nouveaux blocs. De fait, Antananarivo mise sur l'exploitation de son sous-sol - pétrole et mines - pour relancer l'économie du pays et

conditionnalité à l'octroi du permis de prospection. Par contre, il est scrupuleux quant au respect du cahier des charges dont la clause majeure est l'obligation sociale".

SELON LA RÉGLEMENTATION, une société qui travaille dans le secteur doit construire des routes et des écoles et créer des emplois dans la région. Ces dispositions sociales seront renforcées dans la prochaine loi sur les grands investissements miniers. "Nous réalisons nos projets dans le respect total de l'environnement, et nous contribuerons au développement social de la région" a indiqué Sam Malin dans *Eco austral*, ajoutant que la compagnie initiera les jeunes de la région à l'activité pétrolière.

re, ce qui devrait fournir, à terme, environ un millier d'emplois directs et indirects.

Il est aussi prévu que les sociétés pétrolières versent 65% des bénéfices à l'État malgache. Une manne très attendue, car l'actuelle hausse du prix du pétrole pèse très lourd sur l'économie du pays, qui importe la totalité de son carburant (20% du total des importations). "La ruée des grandes compagnies à Madagascar est un bon signe pour notre économie. L'exploitation pétrolière sera à la fois source de devises et génératrice d'emplois", s'enflamme cette Malgache, résumant l'avis général. Economiste, M. Razafindrakoto tempère l'enthousiasme ambiant : "C'est une bonne chose que Madagascar attire les grands capitaux. D'ailleurs, on dit que l'argent appelle l'argent. Sauf qu'il n'est pas sûr que de telles affluences génèrent des emplois, car les investisseurs préfèrent les hautes technicités". P. Rakotoarimanana tient aussi à minimiser l'enthousiasme : il estime que l'exploitation du sous-sol n'est pas sans risques, notamment en matière d'impacts sociaux et environnementaux.

RC

(avec Syfia international et L'Express de Mada)

Un dossier en terrain miné

Tous les dirigeants comoriens connaissaient à des degrés divers le dossier "Pétrole", mais peu ont osé s'en saisir officiellement pour le faire avancer. Alors que des puissances étrangères s'y intéressent, la France, partenaire traditionnel des Comores, affiche une indifférence intrigante.

"SUR un mur d'un bureau de l'Ambassade de France à Moroni, une diagonale traverse du nord au sud les îles de l'archipel. D'un côté de cette ligne, Ngazidja et Mwali. De l'autre, Ndzouani et Maore." Le journaliste qui rapporte cette information est intrigué par cette frontière tracée au feutre. A juste titre. Nous sommes en 1997. Ndzouani vient de faire sécession et supplie la France de changer le destin de l'île sur le modèle de ce qu'elle a fait de Maore. L'anecdote n'est pas sans intérêt quand on sait qu'au-delà de l'argumentaire sur la prétendue "suprématie grand-comorienne" dont Ndzouani cherche à se défaire, le chef séparatiste Abdallah Ibrahim lance dans un meeting à Mutsamudu "qu'il y a un secret à Ndzouani, c'est son pétrole". Le président de l'Etat autoproclamé de Ndzouani n'est pas le premier Comorien à évoquer cette éventualité. Passons sur le délire d'un Lasbadia, qui débarquant en 1998 dans l'île en pleine rébellion, se naturalise anjouanais et, au moyen d'une pique et d'un marteau, se met à forer la côte du village de Jéjé à la recherche de pétrole...

"En 1975, Ali Soilih affirmait déjà qu'il y avait du pétrole aux Comores. Mais pour lui, il n'y avait pas pire chose que de faire croire à un inculte qu'il est riche", confie l'un des ténors du régime révolutionnaire. Le dossier n'a donc pas été soulevé sous l'ère du Mongozi, entre 1975 et 1978. Au pouvoir pendant près de onze ans, Ahmed Abdallah n'a pas non plus évoqué ce dossier, même si c'est au cours de son règne qu'ont eu lieu les plus nombreuses explorations océaniques par des Allemands passionnés par le Coelacanth, par des Européens intéressés par le thon, et par des Japonais en char-



... met à forer la côte du village de Jeje à la recherche de pétrole...

"En 1975, Ali Soilih affirmait déjà qu'il y avait du pétrole aux Comores. Mais pour lui, il n'y avait pas pire chose que de faire croire à un inculte qu'il est riche", confie l'un des ténors du régime révolutionnaire. Le dossier n'a donc pas été soulevé sous l'ère du Mongozi, entre 1975 et 1978. Au pouvoir pendant près de onze ans, Ahmed Abdallah n'a pas non plus évoqué ce dossier, même si c'est au cours de son règne qu'ont eu lieu les plus nombreuses explorations océaniques par des Allemands passionnés par le thon, et par des Japonais en charge d'un grand programme de développement de la pêche aux Comores. C'est durant cette période que des amateurs de plongée ont commencé à parler de l'existence de "nodules polymétalliques" (petites boules chimiques de couleur brun-noir, que l'on trouve dans les mers) dans les eaux comoriennes. Ces missions effectuées hors de tout contrôle des autorités comoriennes ont-elles "servi à baliser le sous-sol de l'archipel" comme cela a été confié à un ancien responsable de la société comorienne des hydrocarbures ?

Jusqu'à la fin des années 80, on parle peu de pétrole dans l'archipel, même si pour Halifa Houmadi, Premier ministre des Comores en 1994, "depuis le

de démantèlement est en relation avec les ressources naturelles dont disposent le pays", se souvient un militant du Shuma, le parti de Saïd Ali Kemal. En 1994, à sa quatrième année de pouvoir, Saïd Mohamed Djohar autorise son gouvernement à prendre contact avec des sociétés étrangères pour établir un inventaire de toutes les ressources du sous-sol comorien. La société russe chargée de mener ces prospections rend ses conclusions au premier trimestre 1995. En juillet de la même

d'un immense projet d'industrie de pêche de plusieurs millions de dollars, comprenant une surveillance satellitaire du territoire maritime comorien. De grands médias français, notamment *La Lettre de l'océan Indien*, révèlent une opération mafieuse d'un Forbes qui n'est pas répertorié sur le registre des hommes d'affaires américain. Non seulement le projet tombe à l'eau, mais le régime de Taki devient la cible du mouvement séparatiste naissant qui utilise ce nom de Forbes pour signer ses actes de destructions des biens appartenant aux alliés du régime, dénoncés comme les adversaires des intérêts des Anjouanais.

Attaqué de toutes parts, le président Taki ne restera pas plus de deux ans et demi au pouvoir. Sa mort jugée suspecte intervient trois mois après "qu'il ait adressé une lettre aux Russes au sujet du pétrole tout comme l'avait fait Djohar deux mois avant d'être renversé", s'étonne le même ministre d'Azali cité plus haut.

ENTRE 1999 ET 2000, DEUX missions, une russe et l'autre américaine, relancent la nouvelle équipe au pouvoir. Le président Azali se montre prudent et refuse d'engager son régime dans ce dossier "sensible". "Il a donné trois raisons à son refus : le problème de délimitation de la zone maritime comorienne avec Madagascar, le problème de Mayotte, et la crise séparatiste anjouanaise", rapporte un témoin présent au moment où le président Azali s'est exprimé sur ce sujet. Aux primaires de 2001, Mtara Maécha "se fait financer sa campagne électorale par Elf par le truchement de sa fidèle amie, Michelle Alliot-Marie, une diplo-

mate comorien. Michelle Alliot-Marie, baronne de l'UMP, proche de Jacques Chirac, aujourd'hui ministre française de la Défense, qui travaillait à Moroni lors de la déclaration d'indépendance... Alors que des puissances lointaines font le gué pour obtenir un contrat d'exploration des fonds marins comoriens, la France, ancienne puissance administrante, fortement présente dans la région et qui défend sa position de premier partenaire des Comores, affiche elle une indifférence intrigante sur ce dossier. "Avant de prendre contact avec la société chinoise d'exploration Sinopec, nous avons approché le groupe Total qui a décliné notre offre", fait savoir Idi Nadhoim, vice-président de l'Union des Comores. Total qui assure la distribution en hydrocarbures à Maore depuis 2004.

KES

Difficile maîtrise

SUR DEMANDE DE CHRISTIAN JOB, ambassadeur de France aux Comores, le gouvernement de l'Union a autorisé il y a deux mois une mission française d'études océaniques dans les eaux comoriennes. Moroni a cependant sollicité la possibilité d'admettre à bord un chercheur comorien. A l'arrivée de la mission scientifique, le diplomate français s'est dit désolé de ne pas pouvoir satisfaire la demande comorienne au motif que le navire ne dispose pas d'hélicoptère pour venir chercher le scientifique comorien à terre. Ce qui a bien sûr froissé la partie comorienne qui a omis de demander si le navire ne transportait pas non plus de vedettes de secours. Ces études n'ont officiellement rien à voir avec le pétrole, mais l'anecdote illustre bien les difficultés des autorités comoriennes à maîtriser les recherches effectuées sur leur territoire.

Feu le président des Comores Mohamed Taki Abdoukarim. Sa mort jugée suspecte est intervenue trois mois après qu'il ait adressé une lettre aux Russes au sujet du pétrole.

(CRÉDIT : CNDRS MORONI)

"Le dossier "Pétrole" établi par les Russes a disparu des tiroirs de la présidence de la République après ce coup d'Etat."

LE DERNIER MINISTRE DE L'EQUIPEMENT DE DJOHAR, À PROPOS DU COUP D'ÉTAT DE 1995

rattachement des Comores à Madagascar (...), le services des Mines disposait de documents en la matière". Le jeune ingénieur de travaux publics que fut Mohamed Taki Abdoukarim avant d'être Président a-t-il trouvé trace de ce dossier dans ces documents ? A croire l'un des rares spécialistes comoriens en hydrocarbures, "il [Mohamed Taki] savait depuis 1972 qu'il y avait du pétrole". Des proches de l'opposant au président Abdallah n'excluent pas ce dossier des sujets qui ont brouillé les relations entre les deux anciens alliés.

ON COMMENCE CEPENDANT à parler régulièrement de pétrole dès le début des années 1990. "En 1993, autour d'un débat sur le séparatisme comme processus politique engagé depuis 1975, nous avons conclu que l'origine de cette stratégie

année, "le président Djohar adresse un courrier à l'Ambassadeur de Russie à Madagascar pour relancer le dossier "Pétrole" ; le 28 septembre, il est débarqué par Bob Denard", fait remarquer un ancien membre du premier gouvernement du président Azali. "Le dossier "Pétrole" établi par les Russes a disparu des tiroirs de la présidence de la République après ce coup d'Etat", souligne le ministre de l'équipement du dernier gouvernement de Djohar.

Mohamed Taki Abdoukarim en exil en France, se lance alors dans la course pour la présidentielle et table sa campagne sur un boom économique dont il est le seul à détenir le secret. Le "réhémane" (ainsi avait-il nommé sa politique de sursaut économique) débute avec l'arrivée à Ndzuani en 1997 de Forbes, un homme d'affaires américain porteur



Annexe 5 : Campagne de communication : dépliants et affiches (2006 et 2007)

Pourquoi doit-on faire des économies d'énergie à Mayotte ?

Parce que :

- La consommation électrique de Mayotte augmente fortement (entre 11 et 13 % par an),
- La production d'électricité est assurée à 100 % par du pétrole, source de pollution,
- Mayotte est en situation de forte dépendance énergétique à cause des importations de pétrole,
- Les centrales électriques rejettent des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, source de réchauffement climatique.

Qui peut agir ?

Nous tous : les particuliers, entreprises et collectivités...

Comment faire ?

Suivez le guide :

1 2 3 4 5

2 Le bon usage des appareils

N'utilisez les appareils domestiques qu'en cas de besoin et adaptez leur capacité en fonction du nombre d'utilisateurs. Les gestes et astuces qu'il faut connaître pour protéger l'environnement et réduire la consommation en énergie sont très simples :



Évitez de nous laisser en mode veille car nous consommons inutilement de l'électricité...

Il existe des multiprises avec interrupteurs, pensez-y !!!



Débranchez mon chargeur après utilisation : il consomme même en mon absence !!!



J'aime les lessives à basses températures (30 à 40 °C) qui consomment trois fois moins qu'à 90 °C.



عقب ي مونيغ : متشوير ن ولفغ وجر !

« Economies d'énergie : vous y gagnez, l'environnement aussi ! »



Pour le développement durable de Mayotte en collaboration avec :



1 À l'achat des appareils



A

Classes A ou B
Les étiquettes « énergie » vous indiquent la consommation d'énergie, du A très économe au G très consommateur. En privilégiant les appareils de classe A ou à la rigueur B, vous prenez une décision d'achat à la fois économe pour votre facture et en faveur de l'environnement.

Lampes à économie d'énergie (LEE)

Optez pour les LEE, qui consomment 5 fois moins que les lampes traditionnelles pour un même éclairage, et qui ont une durée de vie 8 fois plus longue.



3 Éclairage, isolation et ventilation de la maison



- * Faites entrer le maximum de lumière naturelle dans les pièces.
- * Éteignez les lumières inutiles.
- * Réduisez l'utilisation de la climatisation ou climatisez portes fermées à 25 °C.
- * Isolez votre toiture et privilégiez la ventilation naturelle.
- * Adoptez des brasseurs d'air plutôt que des climatiseurs.
- * Si vous optez pour un chauffe-eau, pensez au solaire.

4 L'équipement "froid"

- * Préférez un réfrigérateur et un congélateur séparés à un combiné.
- * Vérifiez la température du réfrigérateur (+5 °C) et du congélateur (-15 °C).
- * Dégivrez souvent ces appareils.
- * Nettoyez fréquemment la grille arrière du réfrigérateur.



L'équipement "chaud" 5

- * Couvrez les plats pendant la cuisson et évitez de laisser la marmite à riz inutilement en service.
- * Évitez de placer le réfrigérateur près d'une source de chaleur.



Pour toute information complémentaire sur cette campagne d'information et de sensibilisation, nous vous invitons à prendre contact avec :

- Les conseillers clientèle d'EDM au 02 69 61 44 44
- La Direction de l'Environnement et du Développement Durable (DEDD) du Conseil Général au 02 69 64 90 00

Pour plus d'information sur les gestes économes rendez-vous sur le site de l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) : <http://www.ademe.fr/particuliers>



Pour le développement durable de Mayotte en collaboration avec :





Les lampes à économies
d'énergie (LEE) consomment
5 fois moins et ont une
durée de vie **8** fois plus longue.



Les lampes à économies d'énergie (LEE) :
vous y gagnez,
l'environnement aussi!»

نَرْمِي لَعْبُ زَمِيشَ



Pour le développement durable de Mayotte
en collaboration avec:



« Economies d'énergie:
vous y gagnez,
l'environnement aussi! »



Optez pour les LEE !!!

Comment faire pour économiser
l'énergie et faire des économies
sur sa facture d'électricité?

Suivez le guide (au dos):

1 2 3 4 5

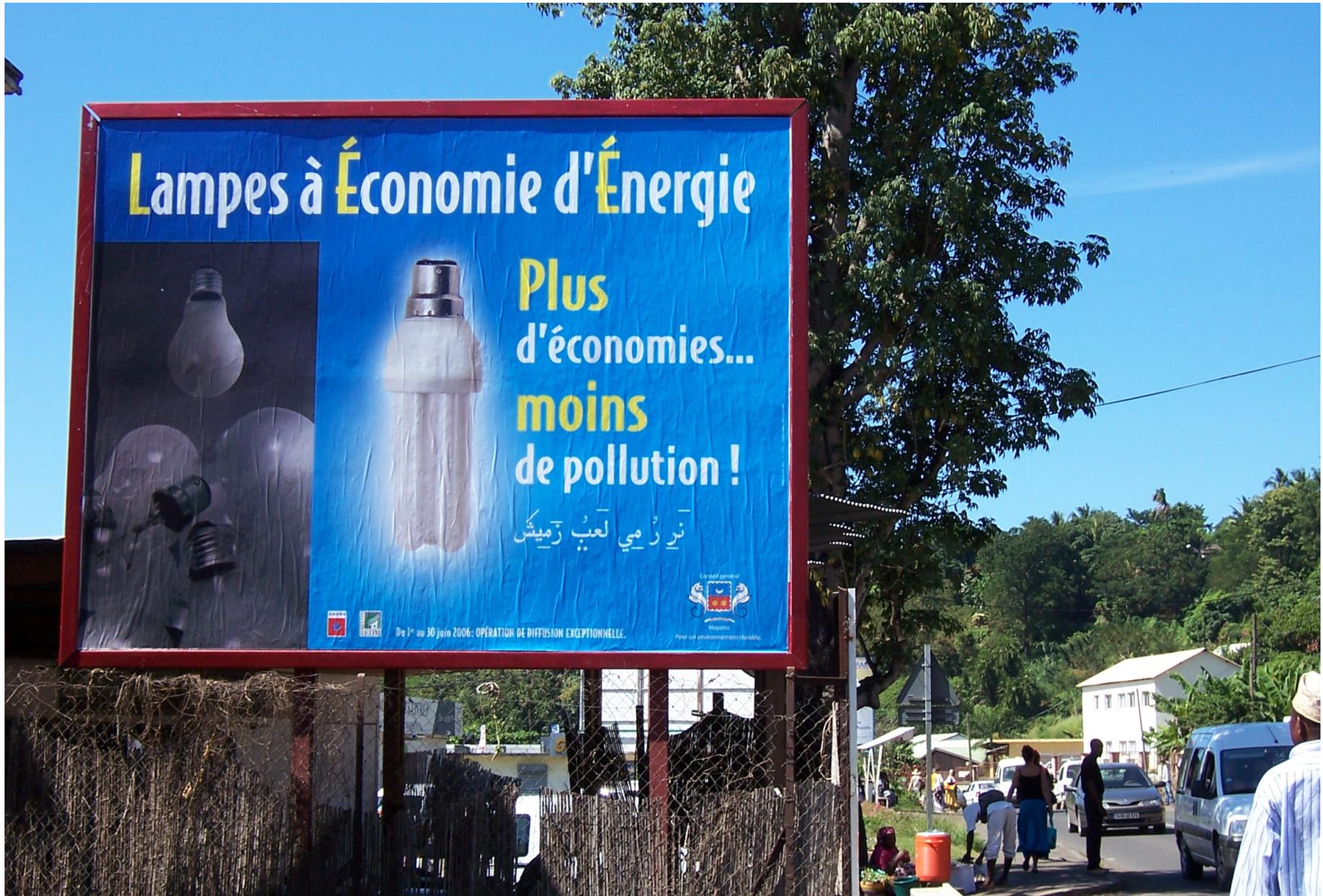


عَقِبَ يَ مَوْنِخِ: مُتَشَوِّبَرِ نَ وُلْنَعِ وَجَوُ !



Pour le développement durable de Mayotte
en collaboration avec:





64 98.00.
Pami idun.



Lampes à Économie d'Énergie

Plus d'économies...
moins de pollution!

Offre exceptionnelle de 1^{er} au 30 juin 2006.
La Lampe à Économie d'Énergie (LÉE) est à 1€.

Fête boîlé
ELECTRONIQUES
Mega

Combien coûte l'utilisation
de **20** ampoules **8** heures par jour
pendant **1** an ?

Administration*

20 ampoules classiques de 75 W

1 148 € par an

20 ampoules à Economie d'Énergie de 14 W

215 € par an ← — Économie réalisée — →

*Exemple d'une administration. Tarif administration 42-120 kVA au 01/08/2005.

Industriel**

20 ampoules classiques de 75 W

472 € par an

20 ampoules à Economie d'Énergie de 14 W

89 € par an ← — Économie réalisée — →

**Exemple d'une entreprise industrielle. Tarif industriel + 120 kVA au 01/08/2005.

Source EDM



Pour tous renseignements :

ADEME

Tél. : 0269 71 11 30

Conseil Général

Direction de l'Environnement et du Développement Durable

Tél. : 0269 64 96 80

EDM

Tél. : 0269 61 44 44



ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

La **L**ampe à
Économie d'**É**nergie



plus d'économies...
moins de pollution !
Choisissons-la !



ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

La Lampe à Économie d'Énergie: une idée brillante.

Pour diminuer votre facture d'éclairage en respectant l'environnement, choisissez la lampe à économie d'énergie, également appelée la lampe fluocompacte.



Par rapport à une lampe classique, la lampe à économie d'énergie :

Consomme 4 à 5 fois moins d'électricité

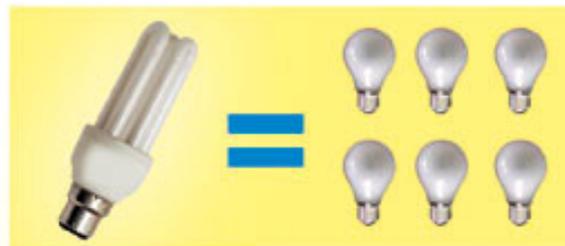
Un exemple : une lampe à économie d'énergie de 14 W équivaut en éclairage à une lampe classique de 75 W.

Tableau d'équivalence en watts

LAMPE À ÉCONOMIE D'ÉNERGIE	LAMPE CLASSIQUE À INCANDESCENCE
9 Watts	40 Watts
11 Watts	60 Watts
14 Watts	75 Watts
20 Watts	100 Watts
23 Watts	120 Watts

Source EDM

Dure 6 à 10 fois plus longtemps



Une lampe à incandescence a une durée de vie limitée à 1 000 heures. En revanche une lampe à économie d'énergie peut fonctionner pendant 6 000 à 10 000 heures.

Coûte moins chère à l'usage

Bien qu'elle soit plus chère à l'achat, la différence de prix est rapidement amortie (moins d'un an) grâce à son faible coût d'utilisation. Par exemple : une lampe à incandescence dure environ 1 000 heures soit 7 mois alors qu'une lampe à économie d'énergie dure jusqu'à 10 000 heures soit plus de 70 mois (= environ 6 ans).

Offre un sécurité accrue

Son faible dégagement de chaleur diminue considérablement les risques de brûlures.

Respecte l'environnement

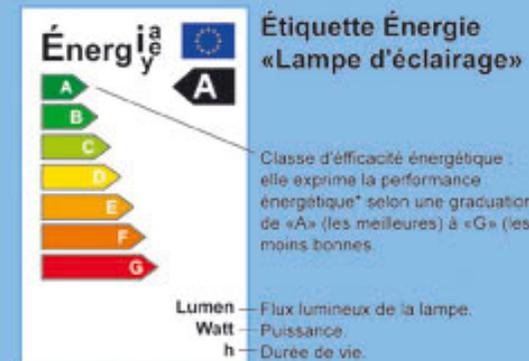
En raison de sa longue durée de vie, la lampe à économie d'énergie participe à la diminution de la production de déchets.

Moins de consommation = moins de production d'énergie
= moins de pollution.

Bon à savoir

• Bien choisir

Avant d'acheter, regarder l'étiquette Énergie ! Elle vous donnera des informations sur la puissance en Watt, la durée de vie, la performance énergétique et la certification (marquage CE ou ENEC) de la lampe.



* La performance énergétique est le niveau de consommation de la lampe. Un exemple : la classe «A» consomme moins que la classe «G».

L'Étiquette Énergie ci-dessus est généralement présente sur l'emballage des lampes à économie d'énergie.

• Bien utiliser

Quelques conseils d'utilisation :

- Privilégiez les pièces ou locaux allumés de manière continue au minimum 1 heure.
- Éteindre et allumer fréquemment peut réduire la durée de vie et l'efficacité de la lampe à économie d'énergie. Évitez donc de les installer sur un variateur ou les associer à une minuterie, un détecteur de présence...
- Dépoussiérez régulièrement vos luminaires.

Table des illustrations

Figure 1 : Prévision de la consommation mondiale d'énergie	10
Figure 2 : Réserves et productions de pétrole en 2005	11
Figure 3 : Comparaison découverte gisement et demande	12
Figure 4 : Enrichir les connaissances dans le domaine des énergies renouvelables - visites effectuées.....	27
Figure 5 : La démarche méthodologique générale	29
Figure 6 : Mayotte dans l'archipel des Comores	34
Figure 7 : L'�le de Mayotte dans l'océan Indien	36
Figure 8 : Carte des frontières maritimes de la zone de l'océan Indien	40
Figure 9 : Situation géologique actuelle de l'�le de Mayotte	45
Figure 10 : Carte de la topographie générale de l'�le de Mayotte	48
Figure 11 : Disposition de la pointe du Nord par rapport aux flux	50
Figure 12 : Relief en perspective de l'îlot de Mtzamboro	53
Figure 13 : Précipitations et températures moyennes mensuelles à Mayotte (1951-1996).....	55
Figure 14 : Variation des températures de l'air et de l'eau à Mayotte.....	56
Figure 15 : Définition des saisons à Mayotte.....	58
Figure 16 : Evolution de la population mahoraise depuis 1958.....	60
Figure 17 : Evolution du cours du pétrole brut depuis 1970	61
Figure 18 : Evolution du nombre de clients et de la consommation en électricité à Mayotte entre 1991 et 2007	64
Figure 19 : Réserves de pétrole par région en nombre d'années de production	65
Figure 20 : Evolution de la valeur des importations à Mayotte entre 2002 et 2006.....	67
Figure 21 : Evolution de la balance commerciale mahoraise de 2002 à 2006.....	68
Figure 22 : Importation des hydrocarbures en 2005	72
Figure 23 : Evolution des consommations d'hydrocarbures entre 2001 – 2005	73
Figure 24 : Part des besoins d'EDM dans l'importation d'hydrocarbures	74
Figure 25 : Puissance électrique appelée le 23 avril 2008.....	92
Figure 26 : Evolution des pertes d'énergies EDM entre 2005 et 2007	93
Figure 27 : Evolution des pertes d'énergie liées à la production électrique depuis 1999.....	93
Figure 28 : Pertes d'énergie liées au transport et à la consommation d'électricité entre 2005 et 2007	94
Figure 29 : Quantité d'émission de CO ₂ par MWh produit à Mayotte et dans le monde	95
Figure 30 : Evolution des consommations d'électricité à Mayotte entre 1999 et 2007	97
Figure 31 : Comparaison du taux moyen de la croissance de la consommation d'électricité annuelle à Mayotte et dans les autres territoires nationaux (2003-2007).....	97
Figure 32 : Evolution du taux moyen de la croissance annuelle de la consommation d'électricité à Mayotte depuis 1999.....	98
Figure 33 : Taux de croissance annuelle du nombre de clients EDM depuis 1985	98
Figure 34 : Evolution de la consommation par client EDM depuis 1985 en KWh	99
Figure 35 : Evolution du taux de croissance de la consommation par client EDM depuis 1985.....	100

Figure 36 : Courbe de charge de production d'électricité annuelle en 2006.....	102
Figure 37 : Baisse du prix moyen de vente d'électricité à Mayotte depuis 2004.....	103
Figure 38 : Bilan économique et énergétique d'EDM entre 2004 et 2007.....	104
Figure 39 : Evolution du montant de la CSPE perçu par EDM pour la production depuis 2004.....	105
Figure 40 : Evolution des consommations électriques par secteur entre 2003 et 2006	112
Figure 41 : Répartition de la consommation d'électricité à Mayotte en 2006.....	113
Figure 42 : Consommation moyenne du fioul - électrique - entre 2004 et 2007 (en litres).....	114
Figure 43 : Température moyenne à Pamandzi.....	114
Figure 44 : Nature de construction des murs à Mayotte en 2002.....	115
Figure 45 : Nature de la construction des toitures en 2002	116
Figure 46 : Tableau comparatif entre les ampoules à vapeur de mercure et les ampoules sodium haute pression	120
Figure 47 : Déperdition de la lumière des ballons fluorescents.....	121
Figure 48 : Evolution des consommations du fioul EDM (en litres).....	124
Figure 49 : Economies d'électricité réalisées sur des ampoules	128
Figure 50 : Economies d'électricité réalisées sur les marmites à riz.....	129
Figure 51 : Consommation des appareils Hifi et Vidéo	130
Figure 52 : Consommation veille d'un téléviseur	130
Figure 53 : Evolution des courbes des charges EDM	132
Figure 54 : L'inconfort hygrothermique.....	133
Figure 55 : Confort hygrothermique	134
Figure 56 : L'inconfort hygrothermique.....	135
Figure 57 : Confort hygrothermique	135
Figure 58 : Répartition des LBC dans les magasins de distribution.....	143
Figure 59 : Evolution de la consommation de pointe en 2006.....	146
Figure 60 : Ratio consommation et nombre de clients 2004-2006	146
Figure 61 : Plan de financement de l'opération 2007	148
Figure 62 : tarifs heures pleines/heures creuses d'EDM.....	150
Figure 63 : Propagation du rayonnement solaire dans l'atmosphère	154
Figure 64 : Le rayonnement solaire à la surface de la terre.....	155
Figure 65 : Le potentiel solaire dans le monde.....	156
Figure 66 : Le potentiel solaire en France et dans les DOM.....	157
Figure 67 : Etapes de fabrication d'une photopile	159
Figure 68 : Situation de l'énergie électrique à la Réunion en 2006	165
Figure 69 : Puissance photovoltaïque par habitant dans les pays de l'Union Européenne en 2006.....	166
Figure 70 : Rayonnement global moyen 1998-2002 à Mayotte.....	167
Figure 71 : Nombre d'heures de production photovoltaïque équivalent au fonctionnement à pleine puissance à Mayotte, La Réunion et dans le sud de la France.....	170
Figure 72 : Nombre d'heures moyennes équivalent au fonctionnement à pleine puissance entre mai 2007 et mars 2008 - Kawéni	170
Figure 73 : Evolution mensuelle du temps de fonctionnement d'une centrale photovoltaïque à la Réunion et à Mayotte.....	171
Figure 74 : Evolution de la production d'électricité de la centrale de Kawéni entre avril 2007 et mai 2008.....	172
Figure 75 : production journalière de la centrale de Kawéni-EDM.....	174

Figure 76: Aperçu des projets photovoltaïques en cours à Mayotte pour 2007-2009.....	183
Figure 77 : Vents théoriques du globe	190
Figure 78 : Répartition mondiale du gisement éolien	191
Figure 79 : Localisation des sites d'étude de l'éolien de Mayotte	194
Figure 80 : Présentation du site de Longoni au nord de Mayotte	195
Figure 81 : Localisation du site de Chirongui au sud de Mayotte	198
Figure 82 : Configuration de la station météorologique pour l'évaluation du potentiel éolien de Mayotte.....	199
Figure 83 : Vitesses des vents obtenues à 40 et 20 mètres à Chirongui	201
Figure 84 : Répartition fréquentielle des vitesses de vents à Chirongui	202
Figure 85 : Moyennes mensuelles des vitesses normales du vent sur la station de Chirongui à 20 m et 40 m pour la période 1998 – 2008 à partir des valeurs mesurées à Pamandzi et extrapolation à 60 mètres	203
Figure 86 : Vitesse des vents à 40 et 20 mètres à Longoni.....	204
Figure 87 : Moyennes mensuelles des vitesses normales du vent sur la station de Longoni à 20 m et 40 m pour la période 1998 – 2008 à partir des valeurs mesurées à Pamandzi et extrapolation à 60 mètres	204
Figure 88 : Principales directions des vents pendant la période de mesure à Chirongui	205
Figure 89 : Rose des vents du site de Chirongui	205
Figure 90 : Principales directions des vents pendant la période de mesures à Longoni.....	206
Figure 91: Rose des vents du site de Longoni	206
Figure 92 : Atlas éolien (Onshore et Offshore) de l'île de Mayotte	209
Figure 93 : Atlas éolien de Mayotte (synthèse des sites terrestres – 3 classes de vitesse)	210
Figure 94 : Disposition de la pointe du Nord par rapport aux flux dominants.....	214
Figure 95 : Conditionnement amélioré du charbon de bois à Mayotte.....	218
Figure 96 : Processus de fabrication de l'huile de coprah	220
Figure 97 : Procédé de fabrication de biodiesel	221
Figure 98 : Tarifs de rachat pour l'électricité solaire en France	232
Figure 99 : Tarif de rachat de l'énergie du Biogaz	233
Figure 100 : Taux de défiscalisation pour la construction de logements à Mayotte.....	236
Figure 101 : Paramètres économiques d'une installation photovoltaïque de 1KWc à Mayotte en 2008.....	242
Figure 102 : Hypothèse d'un projet photovoltaïque sans aide.....	244
Figure 103 : Hypothèse d'un projet avec seulement un crédit d'impôt à 50%	245
Figure 104 : Hypothèse d'un projet avec crédit d'impôt + autres aides publiques.....	246
Figure 105 : Présentation des missions de l'Observatoire mahorais de l'énergie	259
Figure 106 : Etapes de la mise en place d'un plan énergie territorial pour la Collectivité.....	268

Table des photographies

Photographie 1 : Vérification d'un Data Logger	23
Photographie 2 : Contrôle d'une installation d'évaluation éolienne en Limousin.....	24
Photographie 3 : Mâts et instruments de mesures des vents à Régeat	24
Photographie 4 : Mâts de mesures et récoltes des données à Mayotte	25
Photographie 5: Animation publique : économie d'énergie dans un village à Mayotte	26
Photographie 6 : l'île de N'dzouani vue de Mayotte.....	35
Photographie 7 : Vue générale de la topographie au Nord de Mayotte	47
Photographie 8 : îlots de M'tzamboro (à droite) et îlot de Sada (à gauche)	54
Photographie 9 : îlot de Bambo et ses magnifiques plages (Sud de Mayotte).....	54
Photographie 10 : Chantiers de la nouvelle centrale d'électricité (A) et du dépôt des hydrocarbures de Longoni (B).....	66
Photographie 11 : Centre de dépôt d'hydrocarbures de Mayotte en Petite Terre	71
Photographie 12 : Une interminable file d'attente pour obtenir du pétrole lampant dans une station service.....	76
Photographie 13 : Devant une station-service, file d'attente pendant les périodes pénurie	77
Photographie 14 : Traversée d'un pétrolier dans le lagon de Mayotte.....	78
Photographie 15 : Navires dans le lagon de Mayotte	79
Photographie 16 : Condition de stockage d'huile usagée	79
Photographie 17 : Distribution de bouteilles de gaz à Mayotte	81
Photographie 18 : Cuisson au bois lors de funérailles à Hamjago	82
Photographie 19 : Vente de bois de feu au marché de Mamoudzou	83
Photographie 20 : Amas de bois de feu pour une distillerie d'ylang-ylang	84
Photographie 21 : Fabrication de charbon de bois.....	84
Photographie 22 : Vendeuse d'épis de maïs grillés au charbon dans la capitale.....	85
Photographie 23 : Ramassage de noix sèches de coco en bordure de route	86
Photographie 24 : Séchage du linge au rayonnement solaire.....	87
Photographie 25 : Four solaire et eau chaude	88
Photographie 26 : Les vestiges de l'ancienne centrale électrique de Kawéni.....	90
Photographie 27 : Construction de la nouvelle centrale électrique de Longoni, d'une puissance de 35 MW	101
Photographie 28 : Construction d'une maison en dur	115
Photographie 29 : Cases en tôle sur une dalle en béton dans le quartier de Lazérévouni (Kawéni).	116
Photographie 30 : climatisation d'un bâtiment public à Mayotte	117
Photographie 31 : Sensibilisation sur les économies d'énergie dans une école	126
Photographie 32 : Campagne "gestes économes" – animation villageoise	126
Photographie 33 : Efficacité lumineuse d'une LBC (à gauche) et d'une ampoule à incandescence (à droite).....	128
Photographie 34 : Les représentants institutionnels lors de la conférence de presse sur le colloque « énergie et bâtiment » de Mayotte.....	138
Photographie 35 : Colloque sur les énergies dans le bâtiment au Conseil Général	139

Photographie 36 : Bâtiment à haute performance énergétique : la nouvelle Mairie de Mamoudzou	140
Photographie 37 : A gauche, chargement au port de Longoni, à droite présentation de la lampe Basse Consommation	142
Photographie 38 : Stickage d’emballage des LBC par le CEMEA	142
Photographie 39 : animations point de vente des LBC	144
Photographie 40 : A gauche, un particulier ayant reçu ses ampoules, à droite installation de l’ampoule	145
Photographie 41 : Fabrication de plaquettes de silicium	159
Photographie 42 : Entreprise EMIX - La Souterraine (Haute-Vienne) - producteur du silicium destiné à la fabrication de panneaux solaires.	160
Photographie 43 : Le photovoltaïque dans l’espace	161
Photographie 44 : Applications locales de l’énergie solaire photovoltaïque	162
Photographie 45 : Pompage solaire d’eau dans une région agricole d’Afrique	162
Photographie 46 : Ferme solaire photovoltaïque en Allemagne	163
Photographie 47 : Un village photovoltaïque au Japon	164
Photographie 48 : Installation d’une centrale de 1MWc à la Réunion	166
Photographie 49 : Autre site d’expérimentation en cours à Mayotte - Hamaha (Kawéni)	169
Photographie 50 : Installation photovoltaïque sur le toit d’une entreprise à Mayotte	176
Photographie 51 : 3 000 m² de toitures : marché couvert de Mamoudzou – façade principale	177
Photographie 52 : Nouveau marché de Mamoudzou vue de côté	179
Photographie 53 : Projet photovoltaïque de 215 KWc sur un collège à Mayotte	182
Photographie 54 : Première installation photovoltaïque privée raccordée au réseau à Mayotte.	184
Photographie 55 : Installation photovoltaïque de 30 m² de superficie : 10 tonnes de CO2 évités par an – bâtiment de la Direction de l’Environnement de Mayotte	185
Photographie 56 : Installateurs de panneaux solaires photovoltaïques	186
Photographie 57 : En arrière plan, le mât de mesures sur la presqu’île de Longoni.	196
Photographie 58 : Vue générale du relief du Sud-ouest de Mayotte	197
Photographie 59 : Montage d'un mât sur le site Longoni et Chirongui en mars 2007	200
Photographie 60 : Lieu de production de charbon de bois	217
Photographie 61 : Four à charbon de bois (vase clos) en Pologne	217
Photographie 62 : L’unité de production de biodiesel de Tagabé : capacité de production de 6 000 litres par mois	221
Photographie 63 : Culture de cocotiers aux îles de Vanuatu	222

TABLE DES MATIERES

AVANT - PROPOS.....	1
SOMMAIRE	7
INTRODUCTION GENERALE	9
METHODOLOGIE.....	17
PREMIERE PARTIE : LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES, SOCIO-ECONOMIQUES ET ENERGETIQUES MAHORAISES	31
CHAPITRE 1. ÎLE DE MAYOTTE : LOCALISATION ET ETAT DES LIEUX SOCIO-ECONOMIQUES	33
1.1. Contexte environnemental de Mayotte	33
1.1.1. L'île de Mayotte dans l'archipel des Comores.....	34
1.1.2. L'île de Mayotte dans le bassin occidental de l'océan Indien.....	36
1.2. La présence de pétrole dans la région ?	38
1.2.1. Du pétrole aux Comores ? : une question très embarrassante.....	38
1.2.2. De « l'or noir » à Madagascar ?	41
1.2.3. Les Seychelles, la Tanzanie et le Mozambique.....	43
1.3. Mayotte : archipel volcanique et îlots épars	43
1.3.1. Le volcanisme mahorais peu favorable à l'existence de gisements pétroliers	44
1.3.2. Le relief de Mayotte est contrasté dans le détail : atouts physiques pour le développement des énergies renouvelables.....	45
1.3.3. Mayotte : un climat tropical humide et océanique.....	55
1.4. La croissance démographique mahoraise : un enjeu fort pour l'avenir énergétique de ce territoire insulaire	59
1.4.1. La démographie à Mayotte : « une goutte d'eau, mais qui peut faire déborder le vase »	59
1.4.2. Analyse des effets de l'évolution démographique sur les besoins énergétiques.....	63
1.5. Une économie mahoraise fortement influencée par le poids des hydrocarbures	66
1.5.1. L'importation des hydrocarbures : un poids financier considérable dans l'économie locale	67
1.5.2. Une balance commerciale structurellement déficitaire.....	68
CHAPITRE 2. ANALYSE DE LA SITUATION ENERGETIQUE DE MAYOTTE.....	69
2.1. Hydrocarbures et électricité : état des lieux	70

2.1.1.	Prépondérance des hydrocarbures importés	70
2.1.2.	Les impacts environnementaux liés aux hydrocarbures	77
2.1.3.	La consommation du gaz.....	80
2.2.	Autres sources d'énergie utilisées localement	81
2.2.1.	Le bois, charbon de bois et autres biomasses	81
2.2.2.	L'usage du soleil et du vent à Mayotte	86
2.3.	L'énergie électrique mahoraise : les défaillances d'un système insulaire	89
2.3.1.	Présentation de l'appareil productif d'électricité mahoraise.....	90
2.3.2.	Des rejets de gaz à effet de serre : 760g de CO ₂ par kWh	95
2.4.	Une demande croissante face à la saturation de l'offre	96
2.4.1.	Une consommation d'électricité effrénée	96
2.4.2.	Progression du nombre de clients en baisse relative, mais la consommation est en hausse	99
2.4.3.	Congestion des outils de production d'électricité.....	100
2.5.	Le caractère déficitaire de la production d'électricité mahoraise, typique des milieux insulaires éloignés	102
2.5.1.	Un coût de production élevé et soumis à la péréquation tarifaire nationale.....	103
2.5.2.	La contribution du service public d'électricité	104
DEUXIEME PARTIE : MAYOTTE DANS LE CONTEXTE ENERGETIQUE CONTEMPORAIN, VERS UNE MEILLEURE GESTION DES CONSOMMATIONS ET DES PRODUCTIONS		109
CHAPITRE 1. MAITRISE DE LA DEMANDE D'ELECTRICITE : UN ENJEU FORT POUR MAYOTTE		111
1.1.	Les bâtiments mahorais : plus de 87% de l'électricité consommée en 2006....	112
1.1.1.	La conception du bâti mahorais : facteur de l'augmentation des consommations .	113
1.1.2.	Comportements et habitudes des consommateurs	117
1.1.3.	L'éclairage public : source de gaspillage d'électricité	118
1.2.	La Maîtrise de la demande d'électricité : des objectifs concrets.....	122
1.2.1.	Baisser la quantité d'énergie consommée	123
1.2.2.	Baisser les pointes de consommation	131
1.2.3.	Gestion des pics de la consommation par le transfert de la demande	149
1.2.4.	Equilibrer la courbe des charges	150
CHAPITRE 2. DES POTENTIELS ENERGETIQUES RENOUEVABLES POUR LE TERRITOIRE INSULAIRE MAHORAIS		151
2.1.	L'énergie solaire à Mayotte : potentiels et développement	153
2.1.1.	Définitions et situation de l'énergie solaire dans le monde	153
2.1.2.	Potentiel solaire et développement de la filière photovoltaïque à Mayotte.....	167
2.1.3.	Analyse des impacts énergétiques, socio-économiques et environnementaux des projets solaires en cours de réalisation	181
2.1.4.	Les principales contraintes liées au photovoltaïque à Mayotte.....	187
2.2.	Etude du potentiel éolien de Mayotte	190
2.2.1.	La campagne de mesure des vents à Mayotte	192

2.2.2.	Les caractéristiques des vents.....	201
2.2.3.	Modélisation du potentiel éolien de Mayotte.....	208
2.2.4.	Conclusions générales de l'étude éolienne de Mayotte : un potentiel bien réel ...	212
2.3.	Mayotte : autres sources d'énergies renouvelables en perspectives	215
2.3.1.	Réorganiser la production du charbon de bois.....	215
2.3.2.	Valorisation énergétique de l'huile de coco : biocarburant.....	219
TROISIEME PARTIE : DES POLITIQUES ENERGETIQUES POUR LE TERRITOIRE MAHORAIS		225
CHAPITRE 1. ANALYSE JURIDIQUE DES DISPOSITIONS LEGISLATIVES REGLEMENTAIRES ET FINANCIERES APPLICABLES A MAYOTTE EN MATIERE D'ENERGIE		227
1.1.	Les dispositions nationales en matière d'énergie.....	228
1.1.1.	La loi énergie du 10 février 2000 : pas de tarif de rachat pour Mayotte.....	228
1.1.2.	La loi programme sur les orientations de la politique énergétique (POPE) : application partielle pour Mayotte	229
1.1.3.	Les tarifs rachat d'électricité renouvelable : un avantage considérable pour Mayotte depuis 2006.....	231
1.2.	Des encouragements supplémentaires en faveur des énergies renouvelables à Mayotte.....	234
1.2.1.	La loi programme pour l'Outre-mer	234
1.2.2.	Des dispositions fiscales, douanières et financières complémentaires	237
1.3.	Les niveaux de rentabilité d'une centrale photovoltaïque raccordée au réseau à Mayotte.....	241
1.3.1.	Au moins 14 ans de retour sur investissement pour un projet photovoltaïque sans aides publiques à Mayotte	242
1.3.2.	Au moins 7 ans de retour sur investissement pour un projet photovoltaïque avec un crédit d'impôt de 50% à Mayotte.....	243
1.3.3.	Au moins 5 ans de retour sur investissement pour un projet photovoltaïque, avec un crédit d'impôt de 50% et une subvention de 16%	243
CHAPITRE 2. LA DYNAMIQUE DES ACTEURS DANS LE DOMAINE DES ENERGIES RENOUVELABLES A MAYOTTE		247
2.1.	Les acteurs de l'énergie à Mayotte : des compétences multiples et variées....	248
2.1.1.	Les Collectivités territoriales et la définition des orientations énergétiques	248
2.1.2.	l'Etat et ses services : principaux rôles sur l'énergie	251
2.1.3.	Electricité De Mayotte : Société Anonyme d'Economie Mixte	253
2.1.4.	Entreprises, bureaux d'études et autres acteurs.....	253
2.2.	Partenariats institutionnels pour développer les projets dans le domaine des énergies renouvelables et des économies d'énergie	255
2.2.1.	Contrat de projet Etat - Collectivité 2008-2014 : une action « développement des énergies renouvelables et maîtrise de l'énergie »	256
2.2.2.	Les accords pluriannuels de l'énergie	256

CHAPITRE 3. VERS UNE POLITIQUE DE PLANIFICATION ENERGETIQUE TERRITORIALE ET D'EXEMPLARITE	260
3.1. Pourquoi faut-il un plan climat - énergie pour Mayotte ?	262
3.2. Atouts mahorais pour la mise en place d'un plan énergétique territorial réussi....	263
CONCLUSION GENERALE.....	269
BIBLIOGRAPHIE	273
ANNEXES	283
TABLE DES ILLUSTRATIONS	345
TABLE DES PHOTOGRAPHIES	349
TABLE DES MATIERES	351

Résumé

La crise de l'énergie est l'une des préoccupations majeures de la planète et elle affecte particulièrement les petits territoires insulaires, géographiquement éloignés des espaces continentaux. La pénurie des réserves d'hydrocarbures, la flambée des coûts du baril de pétrole génèrent une dépendance énergétique plus ou moins marquée. La croissance de la consommation en énergie et ses impacts environnementaux sont autant de menaces augmentant le risque et la vulnérabilité de ces milieux insulaires.

Le cas particulier de l'île de Mayotte illustre bien ces préoccupations contemporaines. Cette thèse consacrée à la « *Maîtrise d'énergie, production d'électricité et développement socio-économique durable à Mayotte : problématique appliquée aux territoires insulaires* » tente d'analyser les spécificités géographiques et notamment la situation énergétique de cette île française de l'océan Indien et de contribuer aux débats sur le développement des énergies renouvelables dans ce territoire insulaire. Les réponses apportées sont issues d'un travail scientifique sur le terrain, associé aux programmes de développement menés activement par la Collectivité Départementale de Mayotte et ses partenaires locaux. L'objectif de ce travail de recherches est aussi de formuler des propositions à l'usage des politiques de développement durable, dans une démarche de géographie appliquée.

Mots-clés : *déficit énergétique, maîtrise d'énergie, énergies renouvelables, environnement, développement durable, aménagement du territoire, politiques publiques territoriales, électricité, milieux insulaires, Ile de Mayotte, Comores, océan Indien.*

Summary

The energy crisis is one of the major concerns in the world and it particularly affects the small insular territories, geographically far away from continental spaces. The shortage of hydrocarbon reserves, the increasing costs of petrol barrels generates an energy dependence which is more or less marked. The growth of energy consumption and its environmental impacts constitute many threats increasing the risk and the vulnerability of these islands mediums.

The particular case of the island of Mayotte illustrates well these contemporary concerns. This thesis devoted to the "*Energy control, electrical production and durable socio-economic development in Mayotte: problems applied to the insular territories*" tries to analyze geographical specificities and, in particular, the energy situation of this French island in the Indian Ocean and to contribute to the debates about the development of renewable energies in this insular territory. The answers found resulted from a scientific work on the ground, associated with the development programs actively carried out by the Departmental Community of Mayotte and its local partners. The aim of these researches is also to formulate proposals with the use of the sustainable development policies, in a step of geography applied.

Key words: *energy deficit, energy control, renewable energies, environment, sustainable development, town and country planning, territorial public policies, electricity, mediums insular, Island of Mayotte, the Comoros, Indian Ocean.*