

## Préfecture de Guadeloupe

Analyse prospective pour l'implantation  
de véhicules propres dans les îles du Sud

MARIE GALANTE

### Rapport Final

## Sommaire

|          |   |           |  |
|----------|---|-----------|--|
| <b>1</b> | <b>PRESENTATION GENERALE DE MARIE GALANTE</b>   | <b>4</b>  |  |
| 1.1      | LE RESEAU ROUTIER DE MARIE GALANTE  | 4         |  |
| 1.2      | LES PRINCIPALES ACTIVITES ECONOMIQUES   | 5         |  |
| 1.3      | LES PRINCIPAUX DEPLACEMENTS   | 5         |  |
| 1.4      | UNE PRODUCTION D'ENERGIE D'ORIGINE RENOUVELABLE   | 6         |  |
| <b>2</b> | <b>LE PARC AUTOMOBILE DE MARIE GALANTE</b>  | <b>7</b>  |  |
| 2.1      | PRESENTATION DU PARC DE VEHICULES MARIE GALANTE   | 7         |  |
| 2.1.1    | <i>Les véhicules particuliers</i>   | 7         |  |
| 2.1.2    | <i>Scooters</i>   | 8         |  |
| 2.1.3    | <i>Loueurs de véhicules</i>   | 8         |  |
| 2.1.4    | <i>Transports en commun</i>   | 9         |  |
| 2.2      | EVALUATION DE L'IMPACT ENERGETIQUE ET ENVIRONNEMENTAL DU PARC   | 9         |  |
| 2.2.1    | <i>Evaluation de l'impact du parc actuel</i>  | 9         |  |
| 2.2.2    | <i>Evaluation de l'impact du parc particulier à l'horizon 2017</i>  | 11        |  |
| 2.2.3    | <i>Conclusion sur l'impact énergétique et environnemental du parc de véhicules particuliers</i>   | 14        |  |
| <b>3</b> | <b>SCENARI DE DEVELOPPEMENT DES VEHICULES PROPRES</b>   | <b>15</b> |  |
| 3.1      | LES ENJEUX DU DEVELOPPEMENT DES VEHICULES PROPRES SUR MARIE GALANTE   | 15        |  |
| 3.1.1    | <i>La dépendance énergétique, une priorité régionale</i>  | 15        |  |
| 3.1.2    | <i>La réduction des nuisances sonores</i>   | 16        |  |
| 3.2      | SCENARIO VEHICULE ELECTRIQUE  | 16        |  |
| 3.2.1    | <i>Le développement des véhicules électriques en environnement insulaire énergétiquement autonome : un risque énergétique pour un bénéfice environnemental limité</i> | 16        |  |
| 3.2.2    | <i>Créer les conditions favorables au développement des véhicules électriques sur Marie-Galante</i>   | 18        |  |
| 3.2.3    | <i>Présentation du projet véhicules électriques à court terme</i>   | 26        |  |
| 3.3      | SCENARIO ETHANOL CARBURANT  | 32        |  |
| <b>4</b> | <b>SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS</b>  | <b>33</b> |  |
| <b>5</b> | <b>ANNEXES</b>  | <b>38</b> |  |



## Figures

|  |    |
|--|----|
| FIGURE 1 - RESEAU DE TRANSPORT ROUTIER.....  | 4  |
| FIGURE 2 - LA REPARTITION DES EMPLOIS PAR SECTEUR D'ACTIVITE AU 1ER JANVIER 2009.....  | 5  |
| FIGURE 3 - PARC DE VEHICULES DE MARIE GALANTE (2010).....  | 7  |
| FIGURE 4 - PARC D'AUTOMOBILES PARTICULIERES DE MOINS DE 15 ANS EN GUADELOUPE.....  | 8  |
| FIGURE 5 - EVALUATION THEORIQUE DE LA DISTRIBUTION DES VEHICULES PAR TYPE.....   | 8  |
| FIGURE 6 - EVALUATION CORRIGEE DE LA DISTRIBUTION DES VEHICULES PAR TYPE.....  | 8  |
| FIGURE 7 - EVALUATION DE LA CONSOMMATION EN LITRE DE CARBURANT PAR AN POUR LES VEHICULES PARTICULIERS SUR LA BASE DE 10.000KM PARCOURUS.....                     | 10 |
| FIGURE 8 - EVALUATION DES EMISSIONS DE CO2 (KG) POUR LE PARC AUTOMOBILE PARTICULIER SUR LA BASE DE 10.000KM PARCOURUS.....                                       | 10 |
| FIGURE 9 - EVALUATION 2010 DE LA CONSOMMATION ET DE L'EMISSION MOYENNE DE CO2 PAR CLASSE DE PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2002.....                    | 11 |
| FIGURE 10 - EVALUATION 2010 DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT EN LITRE SELON LA PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2002.....                                  | 11 |
| FIGURE 11 - EVALUATION 2010 DES EMISSIONS CARBONE SELON LA PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2002.....   | 11 |
| FIGURE 12 - OFFRE DE VOITURE NEUVES EN 2010 EN FONCTION DE LA PUISSANCE FISCALE ET DES EMISSIONS DE CO2.....   | 12 |
| FIGURE 13 - COURBE DE TENDANCE DES EMISSIONS DE CO2 EN FONCTION DE LA PUISSANCE FISCALE DES VOITURES ESSENCE EN VENTE EN 2010.....                               | 12 |
| FIGURE 14 - COURBE DE TENDANCE DES EMISSIONS DE CO2 EN FONCTION DE LA PUISSANCE FISCALE DES VOITURES DIESEL EN VENTE EN 2010.....                                | 13 |
| FIGURE 15 : EVALUATION 2017 DE LA CONSOMMATION ET DE L'EMISSION MOYENNE DE CO2 PAR CLASSE DE PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2010.....                   | 13 |
| FIGURE 16 - EVALUATION 2017 DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT EN LITRE SELON LA PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2010.....                                  | 14 |
| FIGURE 17 - EVALUATION 2017 DES EMISSIONS CO2 EN KG SELON LA PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2010.....   | 14 |
| FIGURE 18 - COMPARAISON ENTRE LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ET LES EMISSIONS DE CO2 DU PARC DE VEHICULES PARTICULIERS ENTRE 2010 ET 2017.....                   | 14 |
| FIGURE 19 - EMISSION DE CO2 DES VEHICULES ELECTRIQUES EN FONCTION DE LA SOURCE D'ENERGIE.....  | 17 |
| FIGURE 20 - BILAN CARBONE D'UNE VOITURE ELECTRIQUE A CONSOMMATION MOYENNE (20 KWH/100) « DU PUIT A LA ROUE ».....  | 17 |
| FIGURE 21 - CALCUL DE LA CONSOMMATION THEORIQUE DU PARC DE VEHICULES ET DE SCOOTERS DANS UN SCENARIO DE BASCULEMENT GLOBAL VERS UNE MOTORISATION ELECTRIQUE..... | 19 |
| FIGURE 22 - DEMANDE EN ENERGIE ANNUELLE SUR LA BASE D'UNE MIGRATION PROGRESSIVE DES VEHICULES PARTICULIERS ET SCOOTERS VERS UNE MOTORISATION ELECTRIQUE.....     | 19 |
| FIGURE 23 - REPRESENTATION DU MODELE EDF: L'EXEMPLE D'UNE MAISON EQUIPEE D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE.....  | 22 |
| FIGURE 24 - REPRESENTATION DU MODELE TIERS: L'EXEMPLE D'UNE MAISON EQUIPEE D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE.....  | 23 |
| FIGURE 25 - SOURCES DE FINANCEMENT DISPONIBLES.....  | 24 |
| FIGURE 26 - OFFRE DE VEHICULES ELECTRIQUES GEM.....  | 27 |
| FIGURE 27 - EVALUATION DU COUT UNITAIRE PAR TYPE DE VEHICULE.....  | 27 |
| FIGURE 28 - EVALUATION DE LA PUISSANCE PHOTOVOLTAÏQUE NECESSAIRE PAR TYPE DE VEHICULE.....   | 28 |
| FIGURE 29 - EVALUATION DU COUT DE L'INFRASTRUCTURE PHOTOVOLTAÏQUE PAR TYPE DE VEHICULE.....  | 28 |
| FIGURE 30 - L'OFFRE DE SERVICES D'ELECTRO MOBILITE A DESTINATION DES TOURISTES.....  | 29 |
| FIGURE 31 - REPRESENTATION DES RECOMMANDATIONS STRATEGIQUES POUR LE DEVELOPPEMENT DES VEHICULES ELECTRIQUES.....   | 35 |



## 1 Présentation générale de Marie Galante

L'île de Marie-Galante, d'une superficie de 158 km<sup>2</sup> est la plus développée des îles du Sud. Elle se compose de trois communes : Grand-Bourg au sud-ouest, Saint-Louis au nord-ouest et Capesterre au sud-est.

Fortement marquée par l'exode massif de ses jeunes vers la Guadeloupe et l'Hexagone, l'île ne comptait plus en 2007 que 11.939 habitants. Cette chute de la population est liée au déclin de l'économie sucrière.

Grand-Bourg est la commune principale de l'île. Chef lieu de Marie-Galante, c'est elle qui réunit les principales infrastructures.

Grand-Bourg assure une part importante de l'activité économique, commerciale et administrative de l'île. Le port est le plus important de l'île, il accueille des activités de pêche et touristiques.

La gestion administrative de l'île de Marie-Galante fonctionne sur le modèle d'une communauté de communes. Le conseil communautaire marie-galantais comprend actuellement sept membres : trois représentants de la commune de Grand-Bourg, deux de la commune de Capesterre et deux de celle de Saint-Louis.



### 1.1 Le réseau routier de Marie Galante

La partie sud-ouest de l'île de Marie-Galante est desservie par un réseau de transport routier de bonne qualité reliant les trois communes par :

- une route nationale côtière et intérieure,
- trois routes départementales côtières et intérieures.

Le reste de l'île est desservie par un réseau maillé composé de :

- 4 routes départementales dont une seule côtière au nord-ouest de l'île,
- Un réseau de routes locales qui sont les seules à desservir le centre, le nord et l'est de l'île.

Figure 1 - Réseau de transport routier



Source : Géoportail

Marie-Galante compte une multitude de minibus qui font des trajets d'un village à l'autre sans être gérés par un organisme fixant les trajets et les rotations. Chaque transporteur organise son activité de « taxi-bus » de façon indépendante et donc sans obligation d'horaire.

Marie-Galante, est dotée d'un aéroport et de deux ports, desservis par des navettes quotidiennes.

## 1.2 Les principales activités économiques

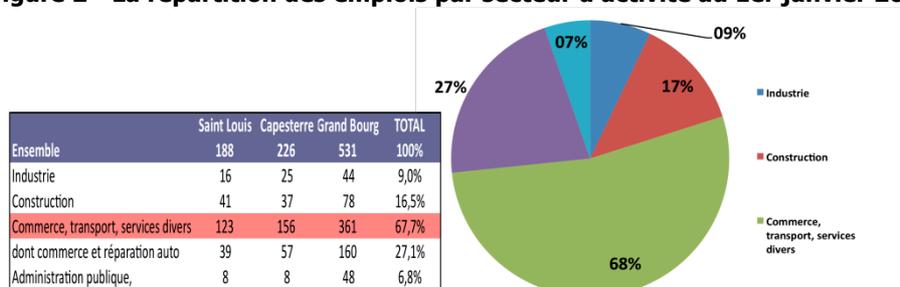
L'économie marie-galantaise repose principalement sur la pêche, l'agriculture et sur des activités touristiques et de services. L'absence d'industries en dehors de celle de la canne a contraint la communauté de communes à initier un programme, dont l'objectif était de permettre la réalisation d'activités structurantes : un espace économique et d'emploi a donc été créé en 1997.

En dépit de son existence, cet espace économique n'a pas permis de créer un nombre d'emplois suffisants pour pondérer l'exode vers la Guadeloupe. En 2002 sur 270 offres d'emplois, 1189 demandes étaient recensées (ANPE).<sup>1</sup>

Le travail à temps partiel est très développé dans les communes de l'île. En 2007, il touche 21,6% des plus de 15 ans ayant un emploi à Grand-Bourg, 32% à Saint-Louis et 33,3% à Capesterre de Marie-Galante. Dans les trois communes les temps partiels touchent en majorité des femmes.

Selon une étude de l'Insee de 2009, on dénombre 945 entreprises sur l'île de Marie-Galante dont 531 localisées à Grand-Bourg, 226 à Capesterre de Marie-Galante et 188 à Saint-Louis. Le secteur du commerce, transport et services divers est largement prédominant dans les trois communes de l'île.

Figure 2 - La répartition des emplois par secteur d'activité au 1er janvier 2009



Source : Insee

Avec une capacité d'accueil de 340 lits, répartis entre 4 hôtels, divers chambres d'hôtes et gîtes, 9 % des emplois de Marie-Galante sont liés au tourisme.

## 1.3 Les principaux déplacements

A l'image de la Guadeloupe continentale les habitants de Marie-Galante utilisent leurs véhicules dans leur vie quotidienne. Les habitations sont éclatées sur toute l'île, dans les bourgs et dans les campagnes, notamment au centre de l'île. Les déplacements de la population pour aller travailler dans les bourgs sont donc nombreux.

<sup>1</sup> Etude Caribéennes : <http://etudescaribeennes.revues.org/518>



Compte tenu des distances à parcourir, la population est équipée de voiture et/ou de scooter pour se déplacer sur l'île. De nombreux minibus, gérés de façon privée circulent également sur l'île, sans parcours ni horaire fixes.

Le réseau routier étant beaucoup plus développé que dans les autres îles, une grande partie des marie-galantais dispose de véhicules plus puissants et de plus grande taille, du type pick-up. Ce type de véhicule correspond à un usage à la fois personnel, professionnel et « manuel informel » (activité agricole, construction...).

Les déplacements des touristes se font sur toute l'île et tout particulièrement dans le centre où l'on retrouve les principaux sites touristiques.



#### 1.4 Une production d'énergie d'origine renouvelable

En matière d'approvisionnement énergétique Marie-Galante est alimentée par un câble sous-marin depuis le réseau interconnecté de la Guadeloupe. Elle dispose toutefois d'une petite centrale diesel de secours d'une puissance de 7,1 MW qui ne produit qu'à l'occasion des essais périodiques ou en soutien au réseau en cas de défaillance de la production sur la Guadeloupe continentale<sup>2</sup>.

Une première ferme éolienne d'une puissance installée de 1,4MW a été mise en service à Petite Place en 1997 et une deuxième d'une puissance installée de 1,5MW au Morne Constant en 2000.

Une centrale photovoltaïque, exploitée par AkuoSolar a été construite à Capesterre. Cette ferme solaire de 4 hectares et d'une puissance de 2MWo est le plus important site de production d'énergie verte de toute la zone Antilles-Guyane.

La société Séchilienne-Sidec a obtenu une autorisation en 2008 pour l'exploitation d'une nouvelle centrale bagasse/charbon de 15MW. Cependant, une évaluation par une commission interministérielle a été demandée. Elle est actuellement en cours. La communauté de communes a également mandaté un cabinet pour réaliser une étude de faisabilité de ce projet. Une réunion était prévue au quatrième trimestre 2010 afin d'évaluer la faisabilité du projet.

---

<sup>2</sup> EDF, Direction des Systèmes Energétiques Insulaires, Bilan Prévisionnel Pluriannuel Investissements en Production Guadeloupe

## 2 Le parc automobile de Marie Galante

### 2.1 Présentation du parc de véhicules Marie Galante

Selon le fichier central des automobiles (FCA) de juillet 2010, 5 889 véhicules sont en circulation sur l'île de Marie-Galante dont près de la moitié dans la commune de Grand-Bourg.

4 656 véhicules particuliers sont recensés sur l'île, roulant principalement à l'essence (76%) et au diesel (24%). 3 véhicules sont équipés d'un moteur à bi-carburant essence/GPL.

On dénombre également 653 camions et 540 camionnettes dont la quasi majorité roulent au diesel.

22 bus circulent sur l'île de Marie-Galante dont 11 sont immatriculés à Capesterre. Ils roulent tous au diesel.



7

Figure 3 - Parc de véhicules de Marie Galante (2010)

| MARIE GALANTE               | Carburant      | Camions ** | Camionnettes ** | Autobus & Autocars *** | Tracteurs routiers * | Véhicules spécialisés** | Voitures particulières ** | TOTAL |
|-----------------------------|----------------|------------|-----------------|------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|-------|
|                             | Essence        | 18         | 1               | 0                      | 0                    | 0                       | 1 766                     | 1 785 |
|                             | Gazole         | 285        | 249             | 8                      | 3                    | 6                       | 561                       | 1 112 |
|                             | G.P.L.         | 0          | 0               | 0                      | 0                    | 0                       | 0                         | 0     |
|                             | Essence+G.P.L. | 0          | 0               | 0                      | 0                    | 0                       | 2                         | 2     |
|                             | Non0déterminé  | 0          | 0               | 0                      | 0                    | 0                       | 0                         | 0     |
| <b>GRAND BOURG</b>          |                |            |                 |                        |                      |                         |                           |       |
| <i>Total</i>                |                | 303        | 250             | 8                      | 3                    | 6                       | 2 329                     | 2 899 |
| <b>ST LOUIS</b>             | Essence        | 3          | 4               | 0                      | 0                    | 0                       | 837                       | 844   |
|                             | Gazole         | 165        | 134             | 3                      | 0                    | 5                       | 252                       | 559   |
|                             | G.P.L.         | 0          | 0               | 0                      | 0                    | 0                       | 0                         | 0     |
|                             | Essence+G.P.L. | 0          | 0               | 0                      | 0                    | 0                       | 0                         | 0     |
|                             | Non0déterminé  | 0          | 0               | 0                      | 0                    | 0                       | 0                         | 0     |
| <i>Total</i>                |                | 168        | 138             | 3                      | 0                    | 5                       | 1 089                     | 1 403 |
| <b>CAPESTERRE</b>           | Essence        | 10         | 3               | 0                      | 0                    | 0                       | 930                       | 943   |
|                             | Gazole         | 172        | 148             | 11                     | 0                    | 4                       | 306                       | 641   |
|                             | G.P.L.         | 0          | 0               | 0                      | 0                    | 0                       | 0                         | 0     |
|                             | Essence+G.P.L. | 0          | 0               | 0                      | 0                    | 0                       | 1                         | 1     |
|                             | Non0déterminé  | 0          | 1               | 0                      | 0                    | 0                       | 1                         | 2     |
| <i>Total</i>                |                | 182        | 152             | 11                     | 0                    | 4                       | 1 238                     | 1 586 |
| <b>GLOBAL MARIE0GALANTE</b> | Essence        | 31         | 8               | 0                      | 0                    | 0                       | 3 533                     | 3 572 |
|                             | Gazole         | 622        | 531             | 22                     | 3                    | 15                      | 1 119                     | 2 312 |
|                             | G.P.L.         | 0          | 0               | 0                      | 0                    | 0                       | 0                         | 0     |
|                             | Essence+G.P.L. | 0          | 0               | 0                      | 0                    | 0                       | 3                         | 3     |
|                             | Non0déterminé  | 0          | 1               | 0                      | 0                    | 0                       | 1                         | 2     |
| <i>Total</i>                |                | 653        | 540             | 22                     | 3                    | 15                      | 4 656                     | 5 889 |
| <b>TOTAL</b>                |                | 653        | 540             | 22                     | 3                    | 15                      | 4 656                     | 5 889 |

Source : FCA 2010 (\* Moins de 10 ans d'âge, \*\* Moins de 15 ans d'âge, \*\*\* Moins de 20 ans d'âge)

#### 2.1.1 Les véhicules particuliers

Le parc automobile de Marie-Galante est très varié, à l'image de celui de la Guadeloupe continentale. Cependant de nombreux ménages possèdent un véhicule de type pick-up qui répond à un usage à la fois personnel, professionnel et « manuel informel » (activité agricole, de construction...).

En l'absence d'information sur la répartition par puissance du parc de véhicules de Marie-Galante, ITEMS a réalisé une évaluation théorique de la répartition des véhicules en s'appuyant sur les ratios de répartition de puissance de véhicules du parc de la Guadeloupe présentés ci-dessous :

**Figure 4 - Parc d'automobiles particulières de moins de 15 ans en Guadeloupe**

| Année        | 2007           | 2008           | 2009           | % 2009      |
|--------------|----------------|----------------|----------------|-------------|
| 1 à 6 CV     | 145 809        | 145 809        | 146 379        | 73%         |
| 7 à 11 CV    | 50 851         | 52 181         | 51 134         | 25%         |
| 12 CV et +   | 3 314          | 3 951          | 4 312          | 2%          |
| ND           | 47             | 42             | 35             | 0,02%       |
| <b>Total</b> | <b>200 021</b> | <b>201 983</b> | <b>201 860</b> | <b>100%</b> |

Source : FCA 2010



En appliquant les ratios de répartition de puissance de véhicules du parc de la Guadeloupe, on obtient le résultat suivant pour Marie-Galante :

**Figure 5 - Evaluation théorique de la distribution des véhicules par type**

| Evaluation théorique | Total       | 1-6 CV      | 7-11 CV     | 12 CV et + |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Marie-Galante        |             | 73%         | 25%         | 2%         |
| Essence              | 3533        | 2579        | 883         | 71         |
| Diesel               | 1119        | 817         | 280         | 22         |
| <b>TOTAL</b>         | <b>4652</b> | <b>3396</b> | <b>1163</b> | <b>93</b>  |

Cette évaluation doit cependant être modifiée. En effet, les 4x4 sont représentés en plus grand nombre à Marie-Galante.

Le tableau suivant donne une valeur approchée à partir d'une correction qui reste à ce stade relativement empirique :

**Figure 6 - Evaluation corrigée de la distribution des véhicules par type**

| Evaluation modifiée | Total       | 1-6 CV      | 7-11 CV     | 12 CV et + |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| Marie-Galante       |             | 55%         | 25%         | 20%        |
| Essence             | 3533        | 1943        | 883         | 707        |
| Diesel              | 1119        | 615         | 280         | 224        |
| <b>TOTAL</b>        | <b>4652</b> | <b>2558</b> | <b>1163</b> | <b>931</b> |

### 2.1.2 Scooters

Il y a de nombreux scooters et motos sur l'île. Il n'existe cependant aucune statistique ou information qualifiée. Les personnes contactées n'ont pu rester elles-mêmes qu'imprécises sur ce point.

Une estimation empirique donnerait un rapport de 1 à 10 entre le nombre de scooters ou motos par rapport au parc automobile. Soit un peu moins de 500.

### 2.1.3 Loueurs de véhicules

ITEMS dénombre 21 loueurs de véhicules sur Marie Galante, principalement regroupés à proximité des embarcadères de Grand Bourg et Saint Louis.

Il faut noter que les principaux loueurs de l'île (comme Megaloc) font varier le dimensionnement de leur parc en fonction de la demande, et dans leurs cas on ne peut pas parler de parc local (ce sont des parcs dont un nombre important de véhicules circulent la plupart du temps en dehors de l'île, en Guadeloupe continentale). De ce fait le parc d'automobiles de location sur Marie Galante varie considérablement, entre 200 et 300 véhicules selon nos estimations, en fonction de la saison.

#### 2.1.4 Transports en commun

En principe, la Communauté des Communes de Marie Galante (CCMG) est l'autorité organisatrice des transports urbains en matière de personnes comme de transports scolaires, et à ce titre le CCMG a mis en place, en 1999, un plan de déplacement urbain (PDU) ainsi qu'un plan local de déplacement.

Néanmoins, malgré plusieurs tentatives de regroupement des transporteurs l'objectif de la CCMG n'a pas été atteint, et les transports en commun sont organisés de façon totalement indépendante par des opérateurs privés agissant selon leur guise. D'après la CCMG il y aurait entre 25 et 30 minibus répartis entre les trois bourgs qui assurent les trajets entre les communes et qui fixent eux mêmes leurs horaires de rotations.

Les minibus employés par les transporteurs peuvent transporter une dizaine de personnes et roulent à l'essence ou au diesel.

Le transport scolaire est plus régulé. Il fonctionne sur le modèle d'appel d'offre de la CCMG. Quatre transporteurs scolaires se sont ainsi regroupés pour assurer les ramassages scolaires. Selon la CCMG, la flotte scolaire est constituée de trois grand bus de plus de 30 places et d'au moins un minibus. Il y a également un opérateur individuel (non-regroupé) avec quatre grand bus supplémentaires qui servent à la fois pour le ramassage scolaire et pour le transport des touristes.

## 2.2 Evaluation de l'impact énergétique et environnemental du parc

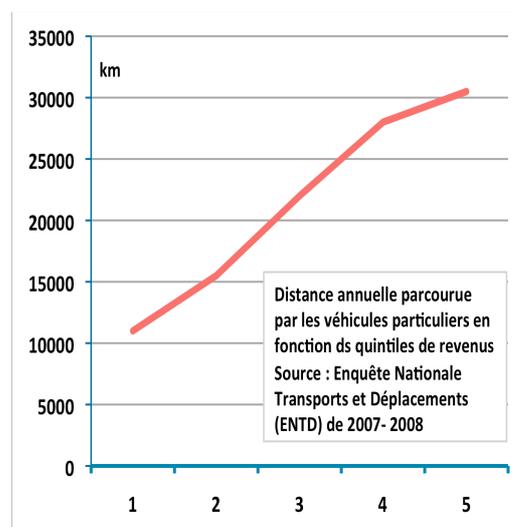
### 2.2.1 Evaluation de l'impact du parc actuel

Les entretiens réalisés laissent à penser que la durée de vie des véhicules serait plus longue en Guadeloupe qu'en France métropolitaine. Cette impression n'est pas confirmée dans les faits. Dans une étude de 2009 sur le secteur de l'automobile en Guadeloupe<sup>3</sup>, il apparaît que la moyenne d'âge du parc automobile guadeloupéen croît et dépasse en 2009 les 7 ans pour se rapprocher de la moyenne nationale.

Ainsi, en 2010, nous estimons pour les îles du Sud que la durée d'usage d'un véhicule est d'environ 16 ans. Soit un parc dont la date d'acquisition pivot est 2002.

En France, la distance annuelle moyenne parcourue est fournie par le tableau ci-contre.

Figure 7: Distance annuelle parcourue en France



<sup>3</sup> Maison Régionale de la formation et de l'emploi, Le secteur automobile en Guadeloupe, 2009



En tenant compte des distances de déplacements dans les îles et des données sur le niveau de vie, nous faisons le choix de manière empirique de retenir le chiffre de 10 000 km dans le cas des Iles du Sud.

Il n'y a pas de moyen direct permettant de calculer la consommation des véhicules sur les îles du Sud ainsi que les émissions CO<sub>2</sub>. ITEMS a donc réalisé des estimations en s'appuyant d'une part sur les moyennes nationales de consommations et d'émissions, et d'autre part sur les moyennes nationales de corrélation entre puissance administrative, consommations et d'émissions.

**I** *Evaluation de l'impact en se basant sur les moyennes nationales de consommation et d'émissions*



Les résultats obtenus en s'appuyant sur les moyennes nationales de consommations et d'émissions semblaient sous estimés :

**Figure 7 - Evaluation de la consommation en litre de carburant par an pour les véhicules particuliers sur la base de 10.000km parcourus**

| Evaluation énergétique |         | Total véhicule | l pour 10 000 km    |
|------------------------|---------|----------------|---------------------|
| Marie-Galante          | Essence | 3 533          | 2 437 770,00        |
|                        | Diesel  | 1 119          | 637 830,00          |
| <b>TOTAL</b>           |         |                | <b>3 075 600,00</b> |

Selon cette méthode de calcul, la quantité annuelle de carburant consommé était très légèrement supérieure à 3 millions de litres de carburant. Les émissions de CO<sub>2</sub> approchaient les 7 500 tonnes.

**Figure 8 - Evaluation des émissions de CO2 (Kg) pour le parc automobile particulier sur la base de 10.000km parcourus**

| Evaluation carbone |         | Total véhicule | kg / CO2 pour 10 000 km |
|--------------------|---------|----------------|-------------------------|
| Marie-Galante      | Essence | 3 533          | 5 794 120,00            |
|                    | Diesel  | 1 119          | 1 700 880,00            |
| <b>TOTAL</b>       |         | <b>4 652</b>   | <b>7 495 000,00</b>     |

**I** *Evaluation de l'impact en se basant sur les moyennes nationales de corrélation entre puissance administrative, consommation et émissions*

En utilisant les données ADEME sur la corrélation entre la puissance administrative des véhicules, leur consommation et leurs émissions, les résultats sont différents.

Le tableau suivant donne la moyenne de 2002 des consommations et des émissions par classe de puissance fiscale :

**Figure 9 - Evaluation 2010 de la consommation et de l'émission moyenne de CO2 par classe de puissance fiscale sur base de véhicules 2002**

| CV fiscaux | Essence              |            | Classe   | Diesel               |            | Classe   |
|------------|----------------------|------------|----------|----------------------|------------|----------|
|            | conso litres / 100km | g CO2 / km |          | conso litres / 100km | g CO2 / km |          |
| 1 à 6 CV   | 7,1                  | 190,5      | Classe E | 5,7                  | 169,5      | Classe E |
| 7 à 11 CV  | 9,7                  | 261,4      | Classe G | 9,2                  | 273,8      | Classe G |
| 12 CV et + | 12,0                 | 310,0      | Classe G | 13,0                 | 345,0      | Classe G |

En s'appuyant sur ces chiffres et sur la répartition empirique du parc de Marie-Galante, il s'avère que l'impact énergétique et environnemental est bien plus important.

Selon ces estimations, la consommation annuelle d'essence (pour une distance parcourue équivalente à 10 000km) atteindrait près de 4 millions de litres de carburant dont plus de 3 millions de litres d'essence. Ce qui correspond à 39,7 GWh.

**Figure 10 - Evaluation 2010 de la consommation de carburant en litre selon la puissance fiscale sur base de véhicules 2002**

| Evaluation énergétique |                    | Total véhicule | l pour 10 000 km    |
|------------------------|--------------------|----------------|---------------------|
| Marie-Galante          | Essence 1 à 6 CV   | 1 943          | 1 369 815,00        |
|                        | Essence 7 à 11 CV  | 883            | 854 744,00          |
|                        | Essence 12 CV et + | 707            | 848 400,00          |
|                        | Diesel 1 à 6 CV    | 615            | 350 550,00          |
|                        | Diesel 7 à 11 CV   | 280            | 257 040,00          |
|                        | Diesel 12 CV et +  | 224            | 291 200,00          |
| <b>TOTAL</b>           |                    | <b>4 652</b>   | <b>3 971 749,00</b> |

Au regard du scénario tendanciel du PRERURE sur l'évolution des consommations d'énergie par produits énergétiques dans le secteur des transports, en 2010 la consommation d'essence devait représenter 882 GWh et la consommation de diesel 1.624 GWh, soit une consommation totale de carburant équivalente à 2.506 GWh.

Selon nos évaluations, la consommation de carburant sur Marie-Galante représenterait 39,7 GWh soit près de 1,58% de la consommation d'énergie totale pour le secteur des transports, évalué dans le cadre du scénario tendanciel du PRERURE. Si la population de Marie Galante représente près de 2,6% de la population totale de la Guadeloupe, la sous représentation de Marie-Galante dans la consommation d'énergie dans le secteur des transports semble cohérente et s'explique par son contexte socio-économique.

Les émissions carbone du parc de véhicules particuliers atteindraient, quant à elles, près de 10 800 tonnes par an.

**Figure 11 - Evaluation 2010 des émissions carbone selon la puissance fiscale sur base de véhicules 2002**

| Evaluation carbone |                    | Total véhicule | kg / CO2 pour 10 000 km |
|--------------------|--------------------|----------------|-------------------------|
| Marie-Galante      | Essence 1 à 6 CV   | 1 943          | 3 701 415,00            |
|                    | Essence 7 à 11 CV  | 883            | 2 308 162,00            |
|                    | Essence 12 CV et + | 707            | 2 191 700,00            |
|                    | Diesel 1 à 6 CV    | 615            | 1 042 425,00            |
|                    | Diesel 7 à 11 CV   | 280            | 766 640,00              |
|                    | Diesel 12 CV et +  | 224            | 772 800,00              |
| <b>TOTAL</b>       |                    | <b>4 652</b>   | <b>10 783 142,00</b>    |

## 2.2.2 Evaluation de l'impact du parc particulier à l'horizon 2017

La baisse progressive des consommations et des émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules essence et diesels permet d'anticiper l'impact énergétique et environnemental du parc des véhicules particuliers de la Marie-Galante.



Afin de réaliser cette prévision, les caractéristiques liées à la taille du parc et à la moyenne d'âge des véhicules resteront les mêmes.

Selon Auto Plus, les voitures en vente en 2010 peuvent être triées en fonction de leur puissance fiscale et de leurs émissions de CO<sub>2</sub>. Le tableau ci-dessous rend compte de la répartition des voitures en vente selon ces deux critères.

**Figure 12 - Offre de voiture neuves en 2010 en fonction de la puissance fiscale et des émissions de CO<sub>2</sub>**

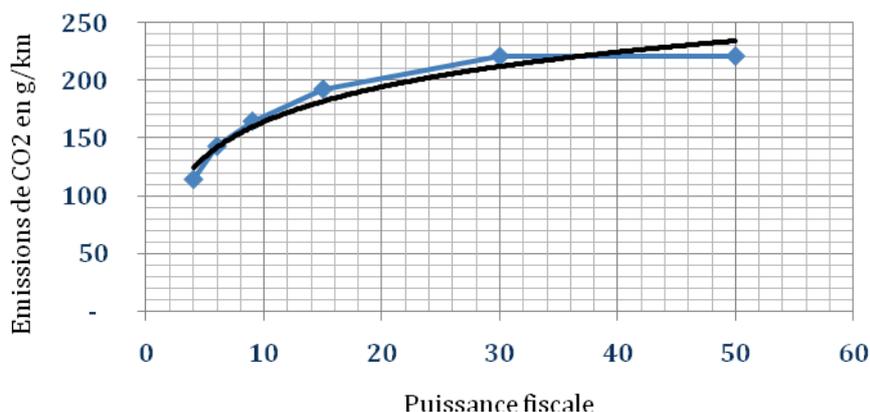
| CO2 en g/km             | Moyenne de CO2 en g/km |   | 4 CV | 5 à 7 CV | 8 à 10 CV | 11 à 20 CV | 21 à 40 CV | > 40 CV |
|-------------------------|------------------------|---|------|----------|-----------|------------|------------|---------|
| 61-101                  | 81                     | E | 31   | 0        | 0         | 0          | 0          | 0       |
|                         |                        | D | 70   | 52       | 0         | 0          | 0          | 0       |
| 101-121                 | 111                    | E | 177  | 89       | 2         | 0          | 0          | 0       |
|                         |                        | D | 206  | 990      | 23        | 0          | 0          | 0       |
| 121-141                 | 131                    | E | 88   | 495      | 66        | 0          | 0          | 0       |
|                         |                        | D | 22   | 799      | 441       | 34         | 0          | 0       |
| 141-161                 | 151                    | E | 9    | 389      | 412       | 44         | 0          | 0       |
|                         |                        | D | 0    | 281      | 655       | 149        | 0          | 0       |
| 161-181                 | 171                    | E | 0    | 139      | 410       | 325        | 0          | 0       |
|                         |                        | D | 0    | 65       | 317       | 330        | 0          | 0       |
| 181-201                 | 191                    | E | 0    | 46       | 135       | 494        | 2          | 0       |
|                         |                        | D | 0    | 218      | 220       | 180        | 2          | 0       |
| > 201                   | 221                    | E | 0    | 1        | 37        | 337        | 321        | 81      |
|                         |                        | D | 0    | 266      | 764       | 205        | 11         | 2       |
| Moyenne Essence en g/km |                        |   | 115  | 143      | 165       | 193        | 221        | 221     |
| Moyenne Diesel en g/km  |                        |   | 105  | 140      | 175       | 182        | 216        | 221     |



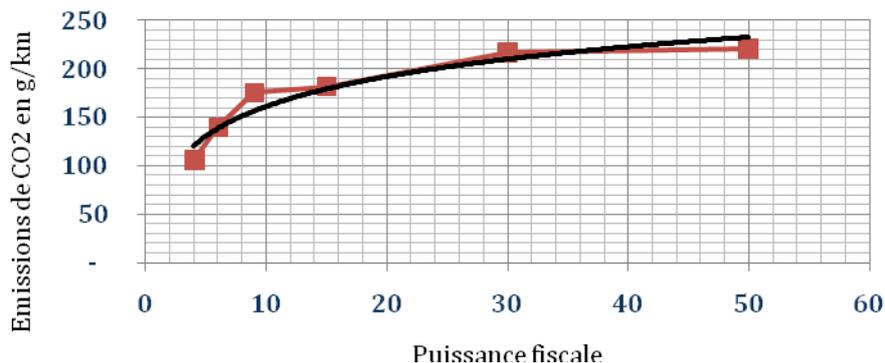
A partir de ce tableau, il a été possible de réaliser des courbes de tendances des émissions de CO<sub>2</sub> en fonction de la puissance administrative des véhicules neufs vendus en 2010.

Les graphiques ci-dessous rendent compte de cette modélisation :

**Figure 13 - Courbe de tendance des émissions de CO<sub>2</sub> en fonction de la puissance fiscale des voitures essence en vente en 2010**



**Figure 14 - Courbe de tendance des émissions de CO<sub>2</sub> en fonction de la puissance fiscale des voitures diesel en vente en 2010**



En l'absence d'informations sur le rapport entre la puissance fiscale et la consommation d'énergie des véhicules neufs en 2010, il a été possible de calculer la consommation moyenne d'énergie par puissance fiscale en s'appuyant sur le rapport entre la consommation d'énergie et les émissions de CO<sub>2</sub>.

En effet, les rapports entre consommation en l/100km et émissions de CO<sub>2</sub> en g/km sont d'environ 26,6 en diesel et 23,8 en essence<sup>4</sup>.

Le tableau suivant donne la moyenne des consommations et des émissions des véhicules neufs en vente en 2010 par classe de puissance fiscale :

**Figure 15 : Evaluation 2017 de la consommation et de l'émission moyenne de CO<sub>2</sub> par classe de puissance fiscale sur base de véhicules 2010**

| CV fiscaux | Essence              |                        | Classe   | Diesel               |                        | Classe   |
|------------|----------------------|------------------------|----------|----------------------|------------------------|----------|
|            | conso litres / 100km | g CO <sub>2</sub> / km |          | conso litres / 100km | g CO <sub>2</sub> / km |          |
| 1 à 6 CV   | 5,4                  | 129,0                  | Classe B | 4,6                  | 122,0                  | Classe B |
| 7 à 11 CV  | 6,7                  | 160,0                  | Classe D | 5,8                  | 155,0                  | Classe D |
| 12 CV et + | 8,7                  | 206,0                  | Classe F | 7,8                  | 207,0                  | Classe F |

En conservant la répartition empirique du parc de Marie-Galante au jour d'aujourd'hui mais en se basant sur les caractéristiques énergétiques et environnementales des véhicules neufs de 2010, qui devraient composer le parc de véhicules en 2017, il s'avère que l'impact énergétique et environnemental des véhicules particuliers réduit fortement.

Avec l'évolution des technologies, la consommation annuelle d'essence atteindrait près de 2,9 millions de litres de carburants pour une distance de 10 000 km par véhicule. Cette consommation de carburant représenterait moins de 29 GWh soit une baisse de près de 11 GWh par rapport à la consommation du parc actuel.

<sup>4</sup> Car Futur (Nov 2010) La chasse aux émissions de CO<sub>2</sub> des véhicules : <http://www.carfutur.com/2010/11/la-chasse-aux-emissions-de-co2-des-vehicules/>

**Figure 16 - Evaluation 2017 de la consommation de carburant en litre selon la puissance fiscale sur base de véhicules 2010**

| Evaluation énergétique |                    | Total véhicules | pour 10 000 km      |
|------------------------|--------------------|-----------------|---------------------|
| Marie-Galante          | Essence 1 à 6 CV   | 1 943           | 1 049 220,00        |
|                        | Essence 7 à 11 CV  | 883             | 591 610,00          |
|                        | Essence 12 CV et + | 707             | 615 090,00          |
|                        | Diesel 1 à 6 CV    | 615             | 282 900,00          |
|                        | Diesel 7 à 11 CV   | 280             | 162 400,00          |
|                        | Diesel 12 CV et +  | 224             | 174 720,00          |
| <b>TOTAL</b>           |                    | <b>4 652</b>    | <b>2 875 940,00</b> |

Les émissions carbone du parc de véhicules particuliers atteindraient légèrement plus de 7 000 tonnes par an, soit une réduction de près de 3 800 tonnes de CO<sub>2</sub> par rapport aux émissions du parc actuel.



**Figure 17 - Evaluation 2017 des émissions CO2 en Kg selon la puissance fiscale sur base de véhicules 2010**

| Evaluation carbone |                    | Total véhicule | kg / CO2 pour 10 000 km |
|--------------------|--------------------|----------------|-------------------------|
| Marie-Galante      | Essence 1 à 6 CV   | 1 943          | 2 506 470,00            |
|                    | Essence 7 à 11 CV  | 883            | 1 412 800,00            |
|                    | Essence 12 CV et + | 707            | 1 456 420,00            |
|                    | Diesel 1 à 6 CV    | 615            | 750 300,00              |
|                    | Diesel 7 à 11 CV   | 280            | 434 000,00              |
|                    | Diesel 12 CV et +  | 224            | 463 680,00              |
| <b>TOTAL</b>       |                    | <b>4 652</b>   | <b>7 023 670,00</b>     |

### 2.2.3 Conclusion sur l'impact énergétique et environnemental du parc de véhicules particuliers

L'évolution de l'émission CO<sub>2</sub> et de la consommation entre 2010 et 2017 montre une amélioration sensible due à la modernisation du parc datant respectivement en moyenne de 2002 et 2010.

A distance parcourue égale, soit 10 000 km par véhicule et par an, on observe une réduction de plus de 27% de la consommation énergétique du parc de véhicules particuliers des îles du Sud qui passe de 40 GWh en 2010 à 29 GWh en 2017.

Les émissions de CO<sub>2</sub> diminuent plus rapidement avec une baisse de plus de 35% entre 2010 et 2017.

**Figure 18 - Comparaison entre les consommations énergétiques et les émissions de CO2 du parc de véhicules particuliers entre 2010 et 2017**



## 3 Scénarii de développement des véhicules propres

---

### 3.1 Les enjeux du développement des véhicules propres sur Marie Galante

#### 3.1.1 La dépendance énergétique, une priorité régionale

Selon l'étude du PRERURE<sup>5</sup> réalisée sous l'égide du Conseil Régional et de l'ADEME en juin 2008, la Guadeloupe est confrontée à trois contraintes contiguës en matière énergétique :

- L'insularité,
- L'absence de ressources énergétiques fossiles,
- La faible taille de son système énergétique.

La Guadeloupe ne dispose d'aucune ressource énergétique fossile (pétrole, gaz ou charbon) lui permettant de subvenir à ses besoins énergétiques. Avec une production en énergie renouvelable n'atteignant que 14% de ses besoins en 2008, la Guadeloupe est très largement dépendante des importations énergétiques. Le taux de dépendance énergétique de la Guadeloupe est supérieur à 90% contre 54,5% en métropole, l'exposant ainsi aux risques liés à la variation du prix des énergies fossiles ainsi qu'aux risques géopolitiques caractéristiques de ce secteur.

L'insularité rend impossible l'interconnexion de la Guadeloupe aux réseaux énergétiques continentaux. La Guadeloupe est donc dépendante des approvisionnements par voie maritime qui représentent un coût non négligeable. Le prix de l'énergie finale en Guadeloupe est en conséquence supérieur au prix en métropole et l'île est plus fortement exposée aux variations de prix.

La non interconnexion des réseaux énergétiques guadeloupéens et la faible taille du système énergétique de la Guadeloupe contribuent à fragiliser encore plus la région.

La Guadeloupe a subi en 2009 les contre coups de la crise financière globale et de la crise locale, avec une grève générale qui trouve ses origines dans un conflit sur les prix du carburant. Les grèves des barges alimentant en carburant ces îles depuis la Guadeloupe ont mis en évidence la notion de double-insularité (dépendance accrue à tout ce qui est importé, fort impact sur l'économie).

La réduction de la dépendance énergétique est donc primordiale pour la Guadeloupe.

Selon l'étude du PRERURE, la part du secteur des transports dans l'énergie consommée est proche de la moyenne nationale, soit environ 30% issus exclusivement de produits pétroliers.

En 2006, les transports routiers représentaient 82,3% de la consommation énergétique correspondant au secteur des transports dont 85,5% sont liés au transport de voyageurs et 14,5% au transport de marchandises.

---

<sup>5</sup> <http://www.cr-guadeloupe.fr/amenagement/>



### 3.1.2 La réduction des nuisances sonores

Le bruit constitue une préoccupation continue des constructeurs automobiles, des équipementiers et des fabricants de pneumatiques. Depuis 1970, le niveau sonore des véhicules légers (essence ou diesel) a ainsi diminué de 8 dB(A). Les évolutions technologiques notamment dues au développement du tout électriques et des carburants alternatifs semblent constituer une avancée en termes d'émissions sonores.

ITEMS ne dispose pas d'informations sur la mesure des nuisances sonores liées au parc de véhicules de Marie Galante.

Cependant, les divers entretiens que nous avons réalisés avec les acteurs locaux font état de l'importance des nuisances sonores liées notamment à :

- Etat des routes et acoustique urbaine
- Forte concentration de véhicules deux-roues

## 3.2 Scénario véhicule électrique

### 3.2.1 Le développement des véhicules électriques en environnement insulaire énergétiquement autonome : un risque énergétique pour un bénéfice environnemental limité

Le marché des véhicules électriques se lancera dès 2011. En l'absence de réglementation au niveau nationale et en Guadeloupe sur l'interdiction de brancher son véhicule électrique sur le réseau classique, tout guadeloupéen pourra acheter et brancher son véhicule électrique sur le réseau.

Malgré le prix de ces véhicules, les gammes de véhicules et leurs performances techniques trop limité pour un usage quotidien, l'ouverture de ce marché représente un risque sans précédent pour la pérennité du réseau électrique guadeloupéen. Celui-ci n'est en effet dimensionné ni pour faire face à une augmentation de la demande, ni pour accueillir plus d'électricité d'origine renouvelable et intermittente. De plus, au vu du mix énergétique actuel de la Guadeloupe (en 2009, plus de 88% de la production d'électricité repose sur les produits pétroliers), la recharge des véhicules électriques ne présente pas ou peu d'intérêt énergétique et environnemental.

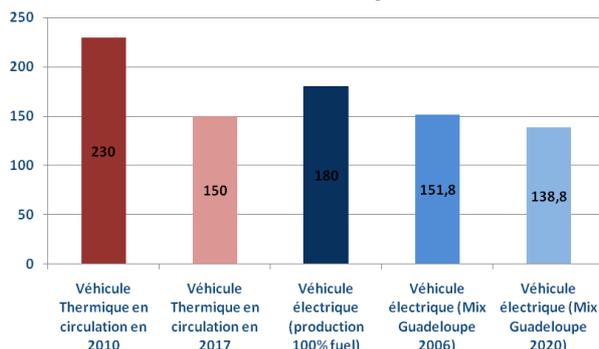
Si dans la situation actuelle les émissions carbone induites par un véhicule électrique seraient plus faible que celles d'un véhicules thermique<sup>6</sup>, ce bénéfice tendrait à se réduire fortement au vu de la faible évolution du mix énergétique et des progrès des véhicules neufs en matières de consommation et d'émissions.

---

<sup>6</sup> Rappelons que les véhicules actuellement en circulation datent en moyenne de 2002



**Figure 19 - Emission de CO2 des véhicules électriques en fonction de la source d'énergie**



Véhicule en circulation en 2010 sur les îles du Sud selon évaluations corrigées : moyenne des émissions des véhicules sortis en 2002 (Voir partie 3)

Véhicule en circulation en 2017 en Guadeloupe sur les îles du Sud selon évaluations corrigées : moyenne des émissions des véhicules sortis en 2010 (Voir partie 3)

Mix Guadeloupe 2006 : Mix énergétique avec 14% d'ENR

Mix Guadeloupe 2020 : Mix énergétique à l'horizon 2020 (source PRERURE)



Afin de faire face à ces difficultés, la puissance publique doit travailler dès maintenant à la mise en œuvre d'une solution durable permettant de concilier développement des véhicules électriques, fonctionnement du réseau et bénéfice environnemental. Celle-ci passera inévitablement par le développement des énergies renouvelables et notamment des énergies intermittentes et le développement de nouveaux modèles de gestion de ces énergies permettant de lisser leur caractère intermittent et de rapprocher au maximum l'offre de la demande.

**Figure 20 - Bilan carbone d'une voiture électrique à consommation moyenne (20 kWh/100) « du puit à la roue »**

| Energie              | CO2 / kWh (g) | Bilan carbone (g CO2/km) |
|----------------------|---------------|--------------------------|
| Nucléaire            | 15            | 3                        |
| Eolien               | 30            | 6                        |
| Bagasse              | 102           | 20,4                     |
| Photovoltaïque       | 150           | 30                       |
| Thermique (Gaz/Fuel) | 890           | 178                      |
| Charbon              | 1000          | 200                      |
| Mix énergétique 2006 | 759           | 151,8                    |
| Mix énergétique 2020 | 694           | 138,8                    |

Au vu de l'ensemble de ces éléments, il semblerait que le développement des véhicules électriques, afin de répondre aux enjeux énergétiques et environnementaux auxquels se trouve confrontée Marie-Galante et plus généralement la Guadeloupe, ne peut intervenir à court terme que dans le cadre du développement d'infrastructures photovoltaïque dédiées.

Ces infrastructures permettraient notamment de supprimer tout risque lié à l'impact du véhicule électrique sur le réseau électrique guadeloupéen. En outre, il permettrait de garantir un bénéfice environnemental largement supérieur à celui qu'offrirait le mix énergétique guadeloupéen.

### 3.2.2 Créer les conditions favorables au développement des véhicules électriques sur Marie-Galante

Les améliorations technologiques et la baisse des prix laissent présager un accroissement de la pénétration des véhicules électriques dans les prochaines années notamment dans les flottes de véhicules d'entreprises mais également auprès des particuliers.

Ce développement naturel du marché risque de poser de nombreuses difficultés sur le réseau électrique guadeloupéen auquel est rattaché Marie-Galante. Il risque également comme nous l'avons vu, de limiter dangereusement le bénéfice environnemental des véhicules électriques au vu de mix énergétique attendu à l'horizon 2020.

L'accroissement de la production d'énergie d'origine renouvelable est donc une condition nécessaire à l'augmentation de la capacité du réseau afin de pouvoir alimenter les véhicules électriques en énergie propre.

Cependant, l'augmentation de la part des énergies renouvelables est contrainte par l'intermittence de certains types d'énergie, notamment l'énergie solaire photovoltaïque et l'énergie éolienne. L'arrêté ministériel du 23 avril 2008, relatif aux prescriptions techniques de conception et de fonctionnement pour le raccordement à un réseau public de distribution d'électricité, prévoit en conséquence une limite de 30% pour la puissance intermittente totale transitant sur le réseau.

Dans les conditions actuelles et malgré un potentiel de développement encore très important, la part des énergies renouvelables intermittentes est susceptible de s'approcher de la limite des 30% (elle est actuellement autour de 20%).

#### ■ *Evaluation de la demande d'électricité induite par la migration du parc de véhicules vers le tout électrique*

Selon le Fichier central des automobiles (juillet 2010), Marie-Galante comptabiliserait 4 656 véhicules particuliers. 21 loueurs de voitures ont été identifiés avec un parc variant entre 200 et 300 véhicules en fonction de la saison touristique. Soit un total retenu de 4 865 voitures.

Avec une consommation moyenne de 10 kwh / 100 km<sup>7</sup> le déploiement de la voiture électrique pour l'ensemble du parc de véhicules particuliers de Marie-Galante nécessiterait la production supplémentaire de 46,5 MWh par jour. En prenant en compte le parc locatif de véhicules, la consommation serait de 48,6 MWh par jour, soit environ 17,7 GWh sur l'année.

Le parc particulier de deux-roues a été estimé lors de la phase 2 de notre étude à environ 530 véhicules, composé à la fois de scooters 50 et 150cc mais également de motos plus puissantes. En l'absence d'informations sur le parc des loueurs, nous retiendrons une répartition 70/30, avec 30% du parc en location.

Avec une consommation moyenne des deux roues électriques (toutes motorisations confondues) de l'ordre de 4 kwh / 100 km, le développement de ces technologies accorderait à une consommation de 1,5 MWh pour le parc particulier et 2,1 MWh en y ajoutant le parc locatif. Soit 773 MWh/an.

La production d'électricité en 2006 pour la Guadeloupe est de 1,5 TWh pour 440.000 habitants. Rapportés à Marie-Galante, la consommation théorique serait de 40,5 GWh.

Soit en cumulant le parc de véhicule et le parc de scooter, la migration globale du parc de véhicules vers la technologie électrique induirait une consommation équivalente à environ 45% de la consommation globale actuelle de l'île.

<sup>7</sup> <http://www.energie-gouv.fr/spip.php?article10>



**Figure 21 - Calcul de la consommation théorique du parc de véhicules et de scooters dans un scénario de basculement global vers une motorisation électrique**

| Consommation électrique Marie-Galante  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <b>Population Guadeloupe</b>   | <b>438 360 habitants</b>             |
| Ménages  | 166 534 ménages                      |
| Soit   | 2,63 hab par ménage                  |
| <b>Population Marie-Galante</b>  | <b>11 939 habitants</b>              |
| Soit   | 2,7% de la population guadeloupéenne |
| Consommation électrique Guadeloupe   |                                      |
| Consommation électrique globale Guadeloupe   | 1 500 000 MWh                        |
| Soit   | 3,42 MW par hab                      |
| Résidentiel 50%  | 750 000 MWh                          |
| Soit   | 1,71 MWh par hab                     |
| Soit   | 4,50 MWh par foyer                   |
| Consommation électrique Marie-galante  |                                      |
| Consommation théorique électrique globale Marie-Galante  | 40 500 MWh                           |
| Calcul de la consommation théorique en électricité en cas de basculement global vers une motorisation électrique |                                      |
| Nombre de voitures   | 4 865 Voitures                       |
| Consommation VE par jour   | 10 kWh                               |
| Consommation 100% voitures   | 48,6 MWh/j                           |
| Nombre de scooters   | 530 Scooters                         |
| Consommation SE par jour   | 4 kWh                                |
| Consommation 100% scooters   | 2,1 MWh/j                            |
| <b>TOTAL VE + SE</b>   | <b>50,7 MWh/j</b>                    |
| Consommation globale   | 18 505 MWh/an                        |
| <b>Ratio de la consommation d'un parc tout électrique sur la consommation actuelle</b>                           | <b>45%</b>                           |



Il est peu probable que l'intégralité du parc particulier et locatif soit remplacée par des véhicules électriques dans les prochaines décennies.

Selon les estimations du Gouvernement, les véhicules électriques pourraient représenter 2 millions de voitures à l'horizon 2020, soit environ 5% du parc de véhicules particuliers en circulation en 2009.

Le tableau ci-dessous tient compte de ces estimations afin d'évaluer l'impact sur la demande en électricité lié au remplacement d'une partie du parc par des véhicules électriques. Ces estimations n'ont pas vocation à évaluer la pénétration des véhicules électriques sur le marché de Marie-Galante à court, moyen et long terme mais seulement de démontrer l'impact de celle-ci sur la demande en électricité.

**Figure 22 - Demande en énergie annuelle sur la base d'une migration progressive des véhicules particuliers et scooters vers une motorisation électrique**

| Impact du remplacement des voitures et des scooters |              | Véhicules (sur base existante) | Objectif de remplacement des VE | Scooters (sur base existante) | Objectif de remplacement des SE | Demande en électricité (MWh/an) | Part de la consommation globale de 40,5 GWh/an |
|---|--------------|--------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| 2011-2014   | particuliers | 4 656                          | 1%                              | 371                           | 1%                              | 175,4                           | 0,43%  |
|   | locatif      | 209                            | 10%                             | 159                           | 6%                              | 90,2                            | 0,22%  |
|   | <b>TOTAL</b> | <b>4865</b>                    | <b>67</b>                       | <b>530</b>                    | <b>13</b>                       | <b>265,6</b>                    | <b>0,66%</b>                                   |
| 2015-2020   | particuliers | 4 656                          | 5%                              | 371                           | 5%                              | 876,8                           | 2,16%  |
|   | locatif      | 209                            | 20%                             | 159                           | 10%                             | 175,8                           | 0,43%  |
|   | <b>TOTAL</b> | <b>4865</b>                    | <b>274</b>                      | <b>530</b>                    | <b>34</b>                       | <b>1052,6</b>                   | <b>3%</b>                                      |
| 2020-2030   | particuliers | 4 656                          | 10%                             | 371                           | 10%                             | 1753,6                          | 4,33%  |
|   | locatif      | 209                            | 30%                             | 159                           | 18%                             | 270,6                           | 0,67%  |
|   | <b>TOTAL</b> | <b>4865</b>                    | <b>528</b>                      | <b>530</b>                    | <b>66</b>                       | <b>2024,2</b>                   | <b>5%</b>                                      |

La mutation progressive d'une partie du parc de véhicules vers la mobilité électrique se traduira nécessairement par une augmentation de la demande sur le réseau. Afin de pouvoir y répondre, tout en garantissant le bénéfice environnemental des véhicules électriques, l'augmentation de la production des énergies renouvelables intégrée au réseau est indispensable.

Au vu du potentiel de développement sur Marie-Galante des énergies solaire photovoltaïque et éoliennes, des solutions permettant de dépasser la limitation réglementaire des 30% doivent être mises en place.

### ■ *La gestion ad-hoc des énergies intermittentes*

EDF a lancé plusieurs pistes de réflexion permettant de gérer la limite des 30% sur le réseau en développant simultanément des moyens de stockage, des moyens de prévision des capacités de production des énergies intermittentes, des réseaux et des compteurs intelligents. La mise en œuvre de ces moyens permettrait de lisser la production d'énergies renouvelables intermittentes et d'optimiser leur impact sur le réseau.



## **Le stockage des énergies intermittentes**

Plusieurs possibilités pour le stockage peuvent être envisagées à l'échelle de Marie-Galante:

20

- **stockage mono-site** avec la création d'une centrale de stockage relié au poste de source de chaque île.  
Cette solution implique la création d'un réseau de collecte en parallèle du réseau EDF afin d'échapper à la limite des 30% ce qui peut poser problème pour relier l'ensemble des sites autonomes équipés d'installation solaire photovoltaïque.
- **stockage multi-sites** avec la création de centrales ENR intégrant des moyens de stockage pouvant être gérés intelligemment et à distance (pour la réinjection sur le réseau).  
Cette solution peut poser problème en cas de dépassement de la limite des 30%, pour les installations photovoltaïque en toiture non équipées d'installations de stockage<sup>8</sup> pouvant être gérées à distance

Pour remédier aux difficultés que posent la multiplicité des installations photovoltaïque en toiture, dont le développement est encouragé par la Région Guadeloupe, il peut être envisagé de faire transiter en priorité l'énergie issue de ce type d'installation sur le réseau, dans la limite des 30% en:

- reliant les centrales déjà existantes à la centrale de stockage mono-site
- équipant les centrales déjà existantes de moyens de stockage sur place

Différentes solutions de stockage existent mais actuellement ce sont les batteries qui offrent les meilleures performances:

- Batteries : rendement de 70 à 80%
- STEP : idem batteries
- Air comprimé : rendement de 50%
- Pile à combustible : rendement de 30%

Le rendement de celles-ci devrait continuer de croître avec l'évolution des technologies.

## **Les solutions de prédictibilité des énergies intermittentes**

Les logiciels permettant de prévoir quasiment en temps réel la production des sources d'énergies intermittentes telles que le photovoltaïque sont un élément essentiel dans la mise en place d'un modèle de gestion ad-hoc.

Couplés à des solutions de stockage, ils permettraient en effet de s'affranchir en partie du caractère intermittent de ces énergies.

---

<sup>8</sup>les installations en toiture et reliées au réseau ne sont généralement pas équipées de moyens de stockage.

En collaboration avec l'Université de la Réunion, l'école polytechnique et l'école des Mines de Paris, EDF mettra prochainement en œuvre un logiciel de prédictibilité des énergies renouvelables intermittentes: Pégase.

Différents acteurs privés ont également développés leurs propres solutions. A titre d'exemple, Aérowatt a développé, en partenariat avec METNEXT (filiale de Météo-France, de NYSE Euronext et de la CDC), un logiciel permettant de prévoir la production d'énergie éolienne jusqu'à 48 heures à l'avance à partir de données météorologiques. La société Génégies travaille en collaboration avec l'Université des Antilles Guyane pour le développement et la validation de modèles prédictifs fiables capable de prévoir la production en temps réel de ces installations d'énergie solaire photovoltaïque.

### **Réseaux électriques intelligents (smart grids) et compteurs intelligents (smart meters)**

La généralisation des réseaux électriques intelligents et des compteurs intelligents en amont et en aval, permettrait de faciliter la transmission des informations entre production d'énergie, consommation d'énergie et stockage de l'énergie :

- Les réseaux électriques intelligents utilisent des technologies informatiques de manière à optimiser la production et la distribution et mieux gérer l'équilibre entre l'offre et la demande, entre les producteurs et les consommateurs d'électricité
- Les compteurs intelligents permettent d'identifier de façon détaillée et en temps réel la consommation énergétique

EDF est d'ores et déjà très actif dans le développement d'expérimentation sur la mise en place de démonstrateurs de réseaux électriques intelligents comme par exemple le projet PREMIO en PACA piloté par le pôle de compétitivité Capenergies, soutenu par la région Provence-Alpes-Côte-d'Azur et financé par EDF à hauteur de 40%.

La généralisation de ces technologies avancées permettrait de gérer de la manière la plus efficace le stockage de la production des énergies intermittentes (centralisé ou non) et sa réinjection dans le réseau.

Grâce aux informations transmises par les réseaux électriques intelligents et les compteurs intelligents, la recharge des véhicules électriques pourrait s'adapter à la disponibilité de l'électricité stockée, notamment si l'énergie stockée est insuffisante pour un cycle complet de charge.

De plus, les compteurs intelligents pourraient également permettre de dépasser les difficultés liées à la CSPE en identifiant les voitures électriques connectées au réseau et en facturant à un prix non subventionné l'électricité consommée pour la recharge de son véhicule. A noter que si la loi ne fixe pas de principe réglementaire<sup>9</sup> il est coutume de considérer que la CSPE sert à subventionner la consommation domestique d'électricité.

#### **■ Le choix du modèle de gestion ad-hoc des énergies intermittentes**

Deux options sont envisageables pour développer la gestion ad-hoc des énergies intermittentes :

---

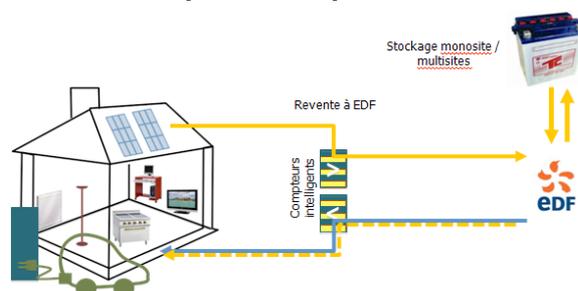
<sup>9</sup> Source: CRE



### Option 1 : Le modèle dans lequel EDF est responsable de l'ensemble de la chaîne

En raison des obligations et des missions qui lui incombent (obligation de rachat de l'électricité d'origine renouvelable, gestion des sources d'énergies sur le réseau, répondre à la demande en électricité...), la gestion ad-hoc par EDF des sources d'énergie intermittentes semble être l'option la plus naturelle.

**Figure 23 - Représentation du modèle EDF: l'exemple d'une maison équipée d'une installation photovoltaïque**



Cependant, cette gestion n'est pas sans conséquence pour EDF. Elle oblige l'opérateur national à prendre à sa charge l'ensemble des contraintes liées à la croissance de la part d'énergie intermittente dans le réseau et donc au dépassement possible du seuil des 30%. Cette option en tant que telle semble de ce point de vue difficile.

### Option 2 : Le modèle de l'acteur tiers<sup>10</sup>

Réalisée à l'échelle locale afin de rapprocher au maximum la demande de la production, la gestion ad-hoc des énergies intermittentes pourrait également revenir à un acteur tiers.

Les moyens de stockage seraient alors gérés intelligemment par l'opérateur tiers.

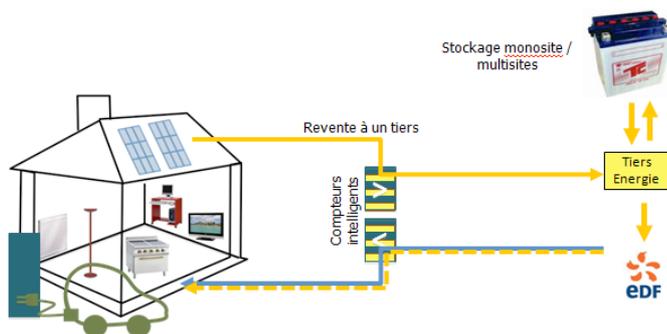
Les difficultés liées aux installations photovoltaïque en toiture disséminées sur l'île persistent, mais un accord entre l'acteur tiers et EDF pourrait permettre de :

- confier à EDF la gestion de ses petites installations qui transiteraient donc en priorité sur le réseau,
- confier au tiers la gestion du stockage de la production de centrales plus anciennes dans le but de ne jamais dépasser la limite des 30% sur le réseau.

Cet opérateur tiers aurait la possibilité de gérer le stockage et la réinjection des futures productions en fonction de la demande et donc du rachat de ces stocks d'énergie par EDF.

<sup>10</sup> Voir Rapport phase 3

Figure 24 - Représentation du modèle tiers: l'exemple d'une maison équipée d'une installation photovoltaïque



### ■ Analyse relative à la mise en œuvre d'un modèle de gestion ad-hoc des énergies intermittentes

A ce stade, la gestion ad-hoc des énergies intermittentes par un acteur tiers semble être le modèle offrant la plus grande opportunité. En effet, il repose sur un partage des rôles et des responsabilités qui pourrait favoriser un plus grand dynamisme et donc une mise en place plus rapide.

De plus, en tant qu'acteur local, le tiers serait susceptible de bénéficier de sources de financement plus importantes.

Cependant, la réussite d'un tel projet suppose un soutien et un engagement fort d'EDF.

### L'acteur tiers

L'acteur tiers aurait pour rôle de gérer le stockage de la production des grosses centrales et leur réinjection sur le réseau dans le but de ne jamais dépasser la limite des 30% sur le réseau.

La mise en place d'un acteur tiers pour des infrastructures pourrait être envisagée dans le cadre d'un montage juridique de type PPP. Pour que ce soit possible, il serait nécessaire d'identifier le Maître d'Ouvrage public qui porterait le processus. La Communauté de Communes de Marie-Galante n'est probablement pas assez importante pour cela, à la fois en terme de capacité de structuration de tels montages qu'en terme de capacité financière.

On pourrait envisager un syndicat qui regrouperait les îles du Sud. Il n'est cependant pas certain que cela créerait un effet de levier déterminant propre à lever ces obstacles alors qu'il faudrait prendre en compte les problèmes inhérents à la création de ce type de structures.

Si ce scénario doit voir le jour, et compte tenu des sources de financement qui seraient sollicitées – notamment l'Europe -, il ne pourrait probablement se faire qu'au travers d'une implication de la région.

Le développement d'un acteur tiers repose en grande partie sur la capacité qu'il aurait à tirer profit des technologies « smart grids ».

Le développement de l'un ou l'autre des modèles de stockage de l'énergie imposera :

- dans un modèle mono-site:
  - développer une infrastructure de collecte auprès des grandes centrales
  - développer une centrale de stockage
  - relier la centrale de stockage au réseau EDF
- dans un modèle multi-sites:

- développer des moyens de stockage sur place
- relier les moyens de stockage au réseau EDF

Si l'option d'un stockage mono-site est envisageable, sa réalisation risque d'être lourde. Elle suppose en effet de recréer une infrastructure réseau permettant de collecter l'énergie produite par les grandes centrales.

A ce stade, l'option d'un stockage multi-sites semble être l'option la moins contraignante financièrement. Seule une centrale photovoltaïque et deux centrales éoliennes ont été identifiées sur l'île. Elles sont gérées par différents acteurs.

Son financement pourrait reposer sur diverses sources pouvant être d'origine publique ou privée, régionale, nationale ou européenne.



**Figure 25 - Sources de financement disponibles**

|   |                    |   |
|---|--------------------|---|
| <b>SOURCE DE FINANCEMENT PUBLIQUE</b><br>Européenne, nationale et Régionale | PO FEDER 2007-2013 | <p><b>L'axe 1 "Compétitivité et Attractivité" Objectif 1</b>, prévoit de soutenir les PME-PMI afin de valoriser la création d'activités nouvelles notamment dans le domaine des énergies renouvelables et des TIC.</p> <p>Dans ce cadre, le Feder peut financer des dépenses d'investissement pour un montant minimum de 80 000 Eur et un plafond maximum fixé à 2M Eur.</p> <p>Dans le cadre de <b>l'axe 2 "Environnement" objectif 2 portant sur "la mise en œuvre du programme régional de maîtrise de l'énergie et de promotion des énergies renouvelables"</b>, les projets liés au stockage de l'énergie pourraient être financés.</p> <p>Le financement des projets d'infrastructures (infrastructure de collecte, câbles...) liées au développement des énergies renouvelables n'apparaît pas clairement dans le cadre du Programme européen. Cependant en répondant aux enjeux liés à la maîtrise de l'énergie ils pourraient être éligibles. Une instruction plus précise par l'ADEME permettrait d'établir clairement si ce type d'investissements pourrait bénéficier d'une aide.</p> |
|---|--------------------|---|

|                              |                               |   |
|------------------------------|-------------------------------|---|
| Source de Financement privée | Procédures de défiscalisation | <p>Selon l'article 199 undecies B<sup>11</sup> et l'article 217 undecies<sup>12</sup> du Code Général des Impôts, les contribuables domiciliés en France soumis à l'impôt sur le revenu et les entreprises soumises à l'impôt sur les sociétés peuvent bénéficier d'une réduction d'impôt à raison des investissements productifs neufs qu'ils réalisent dans les départements d'outre-mer dans le cadre d'une entreprise exerçant une activité agricole ou une activité industrielle, commerciale ou artisanale.</p> <p>La loi Girardin Industriel votée en 2003 en tant que loi de programme Outre-Mer pour 15 ans, vise à promouvoir un développement économique durable en outre-mer. Elle vise notamment la relance des investissements dans les PME et TPE. Celles-ci peuvent ainsi faire appel à l'apport d'investisseurs métropolitains, qui bénéficieront ainsi d'une défiscalisation outre mer. Dans ce cas, les entreprises deviennent locataires de leur matériel en s'acquittant d'un loyer inférieur d'environ 20% à un remboursement de crédit, avec possibilité d'achat au bout de 5 ans pour une somme symbolique. Une SNC (Société en Nom Collectif) est alors créée, pour acheter le matériel et le louer à l'entreprise.</p> <p>La SNC est financée par 3 partenaires : l'entreprise à hauteur d'environ 10%, une banque pour environ 50% et des investisseurs métropolitains pour environ 40%. La réduction d'impôt globale (pour l'ensemble des investisseurs métropolitains) est de 50% de la base défiscalisable (la totalité des fonds réunis auprès des 3 partenaires).</p> <p>Tous les projets d'un montant supérieur à 300 000 € doivent avoir reçu l'agrément du Ministère de l'Economie et des Finances.</p> <p>La loi de finance 2011 modifie le régime applicable à certaines niches fiscales, dont certains investissements réalisés en Outre-Mer. Ainsi, pour les investissements productifs industriels, la baisse de 10 % du taux de défiscalisation s'appliquera en 2011<sup>13</sup> mais sera accompagnée d'une adaptation technique conduisant à l'augmentation du taux de rétrocession. Cela signifie que l'économie obtenue portera exclusivement sur le contribuable qui défiscalise et non sur l'investisseur local. Ainsi, sur les 45 % d'avantage fiscal obtenu, le contribuable devra en redonner 66 % à l'entrepreneur basé outre-mer et non plus 60 %.</p> |
|------------------------------|-------------------------------|---|



## EDF

Le développement du modèle de gestion ad-hoc par un tiers suppose un véritable engagement d'EDF qui doit être partie prenante de ce projet.

La réussite d'un tel projet implique donc pour la puissance publique d'engager des partenariats avec EDF afin de faire de Marie-Galante et à plus grande échelle des îles du Sud un terrain d'expérimentation.

Il pourrait s'agir d'obtenir d'EDF une implication rapide dans la mise en place de démonstrateurs de réseaux électriques intelligents et de compteurs électriques.

Sur ce dernier point, les négociations pourraient s'inscrire dans la continuité ou en marge du projet EDF Millener<sup>14</sup>. Celui-ci prévoit de développer, en Guadeloupe mais également à La Réunion et en Corse, des installations photovoltaïques chez un panel de 1000 clients avec des solutions de stockage et de réseaux intelligents.

Ce projet est en cours d'instruction pour obtenir un financement auprès de l'ADEME Guadeloupe dans le cadre du programme Feder (Axe 2 "Environnement", Objectif 3 "la mise en œuvre du programme régional de maîtrise de l'énergie et de promotion des énergies renouvelables"). Les conditions et le cadre de ce projet sont cependant fixés et ne peuvent concerner en l'état Marie-Galante.

<sup>11</sup>Code général des impôts Article 199 undecies B: <http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000022201045&cidTexte=LEGITEXT000006069577>

<sup>12</sup>Code général des impôts, article 217 : [http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=984AB635282C982B3C5F20A465D34E0D.tpdjo09v\\_1?cidTexte=LEGITEXT000006069577&idArticle=LEGIARTI000006303516&dateTexte=&categorieLien=cid](http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=984AB635282C982B3C5F20A465D34E0D.tpdjo09v_1?cidTexte=LEGITEXT000006069577&idArticle=LEGIARTI000006303516&dateTexte=&categorieLien=cid)

<sup>13</sup> Ministère de l'intérieur de l'outre mer et des collectivités territoriales. *Projet de loi de finances 2011*, <http://www.outre-mer.gouv.fr/IMG/pdf/PLF2011.pdf>

<sup>14</sup> Projet Millener. *Réseaux et systèmes électriques intelligents intégrant les énergies renouvelables* : [http://www.energie2007.fr/images/upload/ademe\\_fonds\\_demonstrateur\\_fiche\\_millener\\_230610.pdf](http://www.energie2007.fr/images/upload/ademe_fonds_demonstrateur_fiche_millener_230610.pdf)

Il sera donc nécessaire de définir avec EDF les conditions d'une expérimentation complémentaire qui permettrait de travailler sur un modèle basé sur les réseaux intelligents à Marie-Galante.

Il serait avisé d'y associer Synergiles, d'autant que son lien structurel avec le Pôle de Compétitivité Cap Energies peut être particulièrement utile à cet égard du fait de la forte implication d'EDF.

Nous proposons qu'un projet spécifique d'expérimentation soit déposé en s'inspirant par exemple, sur la forme (et pas véritablement sur le fond), du projet PREMIO aujourd'hui focalisé sur la commune de Lambesc en Provence.



### 3.2.3 Présentation du projet véhicules électriques à court terme

26

Dans l'attente de la mise en œuvre d'une solution ad-hoc de gestion des énergies intermittente, nécessaire au développement pérenne des véhicules électriques, ITEMS International propose un projet de mobilité électrique réalisable à court terme, sans peser sur le réseau électrique.

■ *Les véhicules communaux, une cible privilégiée pour l'implantation des véhicules électrique sur Marie Galante*

Afin de limiter les risques liés au développement des véhicules électriques, ITEMS propose le lancement d'expérimentation s'appuyant sur les flottes de véhicules des mairies de Marie-Galante.

Les flottes municipales constituent une cible particulièrement intéressante pour le développement des véhicules électriques sur l'île:

- Les usages de ces flottes se concentrent sur le périmètre de la municipalité ce qui réduit les risques liés à l'autonomie des batteries,
- Une partie de ces flottes sont utilisées uniquement aux heures de services et sont garées la nuit à la mairie,
- Ces initiatives permettraient à la population locale de se familiariser avec les usages des véhicules électriques.

Les flottes municipales de Marie-Galante sont composées d'une grande variété de véhicules dont des utilitaires, des véhicules particuliers et des scooters.

En conséquence, le développement des véhicules électriques pourraient cibler ces trois types de véhicules.

Moins énergivores et moins chers, les scooters présentent un intérêt particulier. ITEMS a pu identifier un grand nombre de sociétés commercialisant des scooters électriques 50 ou 125 cc disposant d'une autonomie suffisante pour répondre aux besoins de Marie-Galante.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> Voir en annexe

Les gammes de véhicules électriques proposés par les grands constructeurs automobiles restent relativement peu étendues et très chères (en moyenne 5 à 10 000 euros de surcoût malgré la prime écologique de 5 000 euros). Ces modèles fermés posent en outre un problème lié à l'impact du système de climatisation sur la batterie, indispensable sur une île telle que Marie Galante. De plus, la maintenance de ces véhicules, équipés de batteries 400V, impose d'avoir l'accréditation pour pouvoir intervenir. Elle ne pourrait donc s'effectuer que dans les garages spécialisés se trouvant sur la Guadeloupe continentale.

Dans ces conditions, il semble inconcevable de proposer le développement de ce type de voitures. Des gammes de quadricycles 2 ou 4 places, pour des usages particuliers ou utilitaires existent cependant sur le marché et pourraient correspondre aux usages des véhicules particuliers des flottes municipales de Marie Galante. A noter également que ce type de véhicules peut bénéficier d'une aide de l'ADEME de 2 000 euros.



**Figure 26 - Offre de véhicules électriques GEM**



**Figure 27 - Evaluation du coût unitaire par type de véhicule**

|                                      | Evaluation du coût unitaire (en Euros) |
|--------------------------------------|--|
| Scoters électriques                  | 3 000 - 4 000                          |
| Quadricycles électriques légers      | 8 000- 11 000                          |
| Quadricycles électriques utilitaires | 10 000 - 15 000                        |

La revente des véhicules pourrait poser certaines difficultés liées notamment à l'accès aux bornes de recharge et au dimensionnement de ces infrastructures. Cependant, la reprise des véhicules par le constructeur pourrait faire partie de la négociation commerciale entre le ou les acheteurs et les constructeurs.

Pour l'ensemble des véhicules, la question de la maintenance devra être soulevée lors de la prise de contact avec les revendeurs. Ceux-ci devront apporter les garanties nécessaires à la réussite de ce projet. Il pourrait s'agir par exemple d'organiser une session de formation pendant la phase de lancement. La proximité du revendeur constituera en cela un critère essentiel de sélection.

### ■ *Le déploiement des infrastructures de charges dédiées*

Le bon fonctionnement d'un projet de véhicules électriques déconnectés du réseau impose de développer une infrastructure capable de répondre à l'ensemble des besoins du parc de véhicules en circulation sur l'île.

Le déploiement de véhicules électriques dans les flottes municipales permet de prendre toutes les précautions nécessaires à l'accès et au dimensionnement des bornes de recharge.

Selon les simulations que nous avons réalisées :

- basées sur des conditions optimales de fonctionnement de l'équipement photovoltaïque (inclinaison de 15°, orientation Sud et aucun masque à proximité),

- tenant compte d'un rendement moyen des batteries plomb de 80%<sup>16</sup>.

la puissance de l'installation photovoltaïque nécessaire à la recharge complète d'un véhicule est de :

**Figure 28 - Evaluation de la puissance photovoltaïque nécessaire par type de véhicule**

|                                       | Consommation moyenne | Autonomie | Puissance photovoltaïque dimensionnée pour une recharge complète |
|---------------------------------------|----------------------|-----------|--|
| Scooters électriques                  | 4 kWh/100 km         |           | 1 000 Wc   |
| Quadricycles électriques particuliers | 16 kWh/100 km        | 50 km     | 4 000 Wc   |
| Quadricycles électriques utilitaires  | 16 kWh/100 km        |           | 4 000 Wc   |

A noter que ces puissances sont dimensionnées pour une autonomie quotidienne de 50 km.

Après une première phase de test permettant de mieux appréhender les usages et la résistance des batteries, il pourrait être envisagé de faire supporter à une infrastructure dimensionnée pour un véhicule la recharge de deux véhicules.

Le prix pour une installation photovoltaïque comprenant un moyen de stockage et une borne de recharge varie entre 7 et 11 Euros du Watt crête.

Le coût de l'infrastructure photovoltaïque nécessaire à la recharge complète des véhicules a donc été évalué comme suit :

**Figure 29 - Evaluation du coût de l'infrastructure photovoltaïque par type de véhicule**

|                                       | Puissance photovoltaïque dimensionnée pour une recharge complète | Prix de l'installation photovoltaïque dédiée |
|---------------------------------------|--|--|
| Scooters électriques                  | 1 000 Wc   | 7 000 - 11 000 E                             |
| Quadricycles électriques particuliers | 4 000 Wc   | 28 000 - 44 000 E                            |
| Quadricycles électriques utilitaires  | 4 000 Wc   | 28 000 - 44 000 E                            |

Les évaluations sont basées sur des bornes de charge lente<sup>17</sup>.

**I Le développement d'un ensemble de services destinés aux touristes de l'île**

Le développement à court terme des véhicules électriques pourrait s'envisager de la manière suivante :

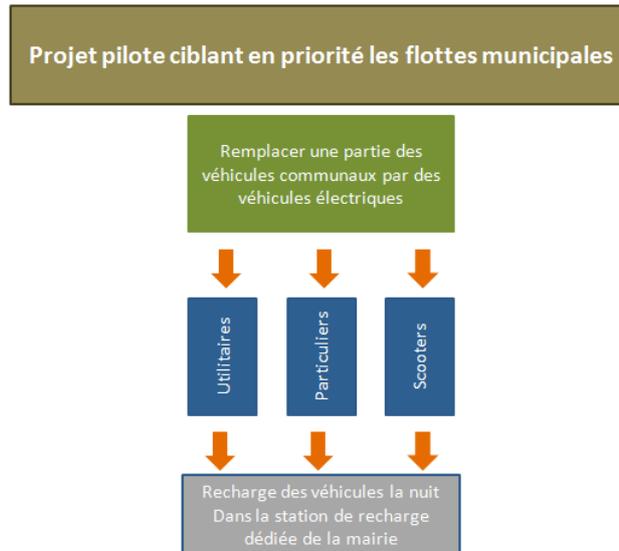
- Le remplacement d'une partie du parc de véhicules municipaux stationnant chaque nuit à la mairie,
- L'installation sur les mairies d'une installation photovoltaïque dimensionnée au parc de véhicules électriques

<sup>16</sup> A noter que dans le contexte actuel, les batteries au plomb semble être le moyen de stockage le plus approprié. Si le rendement de ces batteries (en moyenne à 80%) est inférieur à celui des batteries lithium-ion, les constructeurs manquent de visibilité pour pouvoir garantir la durée de vie de ces dernières. Les batteries plomb sont généralement garanties pendant 5 ans. De plus, cette technologie étant mature, elle dispose d'une filière de recyclage maîtrisée et même rentable.

<sup>17</sup> Prix moyen de 4.000 euros pour une borne de charge lente alors qu'il monte entre 30.000 et 40.000 euros pour une charge rapide.



Figure 30 - l'offre de services d'électro mobilité à destination des touristes



Afin de mieux appréhender les usages des véhicules électriques sur Marie-Galante une attention particulière devra être portée à l'expérience utilisateur.

Les retours des utilisateurs devront permettre de dresser un bilan de cette expérimentation. Ils permettront de mieux s'adapter aux besoins de la population touristique et de préparer le déploiement à plus long terme des véhicules électriques auprès des entreprises et des habitants. Ils pourront également être valorisés auprès des différents acteurs privés et publics souhaitant s'engager dans ce projet.

#### ■ *Montages économiques et juridiques pour le développement du projet pilote*

Différentes options sont envisageables pour le développement de ce projet. Il s'agit notamment de :

- **Option 1 : la puissance publique fait l'acquisition des véhicules électriques et de l'infrastructure de recharge selon une procédure classique de marché public**  
L'acquisition de l'infrastructure peut se faire en partenariat avec la Région selon des montages juridiques diversés.
- **Option 2 : une société d'économie mixte est créée pour :**
  - l'acquisition et l'exploitation des véhicules et de l'infrastructure de charge dans le cadre d'un contrat de concession
  - l'acquisition de l'infrastructure dans le cadre d'un contrat de concession

#### **Le délégataire tire sa rémunération des redevances payées par les utilisateurs des services.**

Il est à noter que la loi SAPIN oblige à une mise en concurrence pour attribuer le marché soit dans le cadre d'un marché simple soit dans le cadre d'une délégation de service public. Le choix des partenaires constituera alors un critère essentiel à l'obtention du contrat.

- **Option 3 : la collectivité lance un appel d'offre de service (infrastructures de recharge + véhicules)**

Si chacune des options pourraient être développées, certaines soulèvent un certain nombre de difficultés.

L'option 1 représenterait à ce stade une charge financière importante.

D'une manière générale la SEM suppose un montage juridique lourd qui peut à terme, dans le cadre du scénario infrastructure + véhicules, peser sur la concurrence naturelle du marché des véhicules électriques. Le développement d'une SEM infrastructure risque également de poser des difficultés en l'absence, à ce stade, d'éléments concrets permettant d'anticiper les besoins d'infrastructure à moyen et long terme.

Dans ce contexte, l'option 3 semble la plus naturelle. Elle permettrait en effet à des acteurs tiers de répondre aux besoins identifiés des collectivités. Ce projet pourrait en outre représenter pour ces acteurs privés un levier de développement important.



### I Les aides au financement

Différentes sources de financement pourraient être sollicitées afin de financer l'achat des véhicules et le développement de l'infrastructure de charge. Il s'agit notamment :

#### Les procédures de défiscalisation

Selon l'article 199 undecies B<sup>18</sup> et l'article 217 undecies<sup>19</sup> du Code Général des Impôts, les contribuables domiciliés en France soumis à l'impôt sur le revenu et les entreprises soumises à l'impôt sur les sociétés peuvent bénéficier d'une réduction d'impôt à raison des investissements productifs neufs qu'ils réalisent dans les départements d'outre-mer dans le cadre d'une entreprise exerçant une activité agricole ou une activité industrielle, commerciale ou artisanale.

La loi Girardin Industriel votée en 2003 en tant que loi de programme Outre-Mer pour 15 ans, vise à promouvoir un développement économique durable en outre-mer. Elle vise notamment la relance des investissements dans les PME et TPE. Celles-ci peuvent ainsi faire appel à l'apport d'investisseurs métropolitains, qui bénéficieront ainsi d'une défiscalisation outre mer. Dans ce cas, les entreprises deviennent locataires de leur matériel en s'acquittant d'un loyer inférieur d'environ 20% à un remboursement de crédit, avec possibilité d'achat au bout de 5 ans pour une somme symbolique. Une SNC (Société en Nom Collectif) est alors créée, pour acheter le matériel et le louer à l'entreprise.

La SNC est financée par 3 partenaires : l'entreprise à hauteur d'environ 10%, une banque pour environ 50% et des investisseurs métropolitains pour environ 40%. La réduction d'impôt globale (pour l'ensemble des investisseurs métropolitains) est de 50% de la base défiscalisable (la totalité des fonds réunis auprès des 3 partenaires).

Tous les projets d'un montant supérieur à 300 000 € doivent avoir reçu l'agrément du Ministère de l'Economie et des Finances.

<sup>18</sup><http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000022201045&cidTexte=LEGITEXT000006069577>

<sup>19</sup>[http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=984AB635282C982B3C5F20A465D34E0D.tpdjo09v\\_1?cidTexte=LEGITEXT000006069577&idArticle=LEGIARTI000006303516&dateTexte=&categorieLien=cid](http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=984AB635282C982B3C5F20A465D34E0D.tpdjo09v_1?cidTexte=LEGITEXT000006069577&idArticle=LEGIARTI000006303516&dateTexte=&categorieLien=cid)

La loi de finance 2011 a modifié le régime applicable à certaines niches fiscales, dont certains investissements réalisés en Outre-Mer. Ainsi, pour les investissements productifs industriels, la baisse de 10 % du taux de défiscalisation s'applique en 2011<sup>20</sup> mais est accompagnée d'une adaptation technique conduisant à l'augmentation du taux de rétrocession. Cela signifie que l'économie obtenue porte exclusivement sur le contribuable qui défiscalise et non sur l'investisseur local. Ainsi, sur les 45 % d'avantage fiscal obtenu, le contribuable doit en redonner 66 % à l'entrepreneur basé outre-mer et non plus 60 %.

### Les aides publiques

Le PO Feder 2007-2013 prévoit une subvention globale à l'ADEME pour la "Mise en œuvre du programme régional de maîtrise de l'énergie et de promotion des énergies renouvelables » dans le cadre de l'axe 2 "Environnement" du programme européen.



Une enveloppe totale de 45 millions d'euros était prévue pour la période dont :

- 8,9 millions du FEDER,
- 18 millions de fonds nationaux répartis entre l'Etat et la Région,
- 18 millions de fonds privés.

Les bénéficiaires peuvent être les collectivités et leurs groupements ou mandataires, les entreprises privées ou SEM, les établissements publics ou les associations.

Dans le cadre de cet objectif, l'ADEME est donc susceptible de financer des projets liés au développement des énergies renouvelables (l'évaluation se fait au cas par cas en fonction des critères de rentabilité). Si l'aide financière au développement des véhicules électriques est exclue des domaines d'intervention, un projet de mobilité électrique reposant sur une infrastructure photovoltaïque dédiée pourrait être éligible.

Le PO FEDER prévoit en effet qu'une priorité sera donnée aux projets visant la maîtrise de la demande d'énergie (électricité et transport).

A noter que dans le cadre de cet objectif, trois critères d'éco-conditionnalité sont retenus. Il s'agit de :

- Réalisation d'une étude d'incidence conformément à l'article R.123-3 du Code de l'Environnement,
- Production d'énergie renouvelable et/ou certification d'une maîtrise de la consommation d'énergie,
- Maîtrise de la consommation d'espace, soit par la valorisation des friches urbaines, industrielles (voire des sites pollués), soit par la démonstration que l'impact du projet sur la biodiversité et la fragmentation du territoire aura été minimisée.

Dans le cadre d'un projet Pilote, le pôle de compétitivité SYNERGILES sera sollicité afin de donner un avis.

Dans le cadre de son Axe 1 « Compétitivité et attractivité », objectif 2 « Accompagner et conforter le développement des entreprises par des mesures d'ingénierie financière », le PO FEDER souhaite favoriser le développement économique et social de la Guadeloupe en facilitant l'accès au financement bancaire des entreprises de la région.

Le fonds (21 Millions d'euros dont 9,1 du FEDER) est géré par l'AFD, avec l'assistance d'OSEO GARANTIE sur la base d'une convention avec l'Etat.

A noter que les entreprises promouvant les énergies renouvelables et une démarche environnementale seront encouragées.

<sup>20</sup> <http://www.outre-mer.gouv.fr/IMG/pdf/PLF2011.pdf>

### 3.3 Scénario éthanol carburant

Si les carburants alternatifs tels que l'éthanol carburant, le GNV et le GPL ont un bénéfice environnemental (du moteur à la roue) et énergétique limité, le développement d'une production locale pourrait cependant répondre à un certains nombre d'enjeux énergétiques et environnementaux (du puit à la roue).

En Guadeloupe, seule la filière éthanol carburant pourrait être développée pour alimenter un nombre conséquent de véhicules, répondant ainsi aux enjeux d'indépendance énergétique.

D'un point de vue énergétique, le développement de cette filière permettrait de limiter les importations de carburants et de consommer un produit local. A noter cependant qu'en raison du pouvoir calorifique de l'éthanol la consommation des véhicules flex-fuel (véhicules adaptés à des carburants incorporant plus de 65% d'éthanol) est supérieure à celle d'un véhicule thermique classique.

D'un point de vue environnemental, la consommation d'éthanol carburant n'a pas ou peu d'impact sur les émissions carbone. Cependant, la mise en place d'une production locale permettrait de limiter les émissions de carbone dues à l'importation de carburants classiques et à l'exportation de la mélasse utilisée pour une valorisation locale sous forme d'éthanol carburant.

Etant équipée de plusieurs stations service, Marie Galante serait tout à fait en possibilité de développer une filière de distribution d'éthanol carburant.

Selon les résultats de l'étude de faisabilité relative à l'utilisation d'éthanol comme carburant en Guadeloupe, réalisée en 2008 à l'initiative de la Région Guadeloupe et de l'ADEME, la production d'éthanol proviendrait à court terme de la transformation de la mélasse disponible après la production de rhum.

Le potentiel de production d'éthanol carburant, estimé entre 2.600 à 4.000 tonnes par an, permettrait de couvrir entre 3% et 4% de la consommation annuelle de carburants pour automobiles (essence) en Guadeloupe. Soit, une flotte pouvant aller de 3 400 (scénario 2006) à 5 200 véhicules (scénario haut).

Cependant la mise en place d'une filière de production d'éthanol doit se faire pour plusieurs raisons au niveau de la région Guadeloupéenne.

D'une part, la SIS avait été identifiée comme l'établissement le plus propice au développement d'une filière de production, nécessitant un investissement d'environ 3 millions d'euros.

D'autre part, la production locale d'éthanol et sa commercialisation sous forme d'E85 suppose un effort fiscal afin de garantir à l'utilisateur final que le prix au kilomètre ne soit pas plus élevé que le prix au kilomètre avec de l'essence. En Guadeloupe la Taxe Spéciale sur les Carburants (équivalent de la TIPP en France métropolitaine) est fixée par le Conseil Régional. Les estimations réalisées prévoyaient un effort fiscal de 1.015.366 € par an avec une incitation de baisse de 5% du prix du Km parcouru par rapport à l'essence. Celui-ci pouvait atteindre 1.557.016 € par an en se plaçant en hypothèse haute d'augmentation de la production de canne.

Enfin, il faut rappeler que le renouvellement des flottes de véhicules flex-fuel avec notamment leur mise en vente sur le marché de l'occasion pose un sérieux problème. En effet, en raison des difficultés politiques liées au développement d'une filière d'importation (la filière éthanol du Brésil représente un concurrent très dangereux pour la filière éthanol européenne), la Guadeloupe ne serait pas en mesure de répondre à l'augmentation de la demande en éthanol. Le développement d'une filière éthanol carburant suppose donc également de pouvoir gérer la taille du parc de véhicules flex-fuel.



## 4 Synthèse et recommandations

---

Avec l'évolution rapide des technologies des véhicules thermiques on assiste à l'arrivée sur le marché de véhicules de plus en plus performant énergétiquement. La forte diminution des consommations en carburant ont un impact notable sur les émissions carbone.

Grâce au système de bonus/malus mis en place, la France figure désormais au premier rang des pays européens ayant les plus faibles émissions carbone induite par son parc de véhicules.

Cependant, si la baisse de la consommation des véhicules permettrait en théorie de limiter les importations pétrolières en volume, la Guadeloupe n'en resterait pas moins dépendante, ainsi exposée aux risques liés à la variation du prix des énergies fossiles ainsi qu'aux risques géopolitiques caractéristiques de ce secteur.

Deux technologies ont été identifiées afin de répondre à cette contrainte. Il s'agit des véhicules électriques et des véhicules flex-fuel.

Les véhicules flex-fuel, sont des véhicules capables de rouler avec un carburant contenant plus de 65% d'éthanol. Le développement d'une filière éthanol carburant à l'échelle de la Guadeloupe permettrait de produire chaque année, l'éthanol suffisant pour l'alimentation d'une flotte pouvant aller jusqu'à 5 200 véhicules. La création d'une telle filière ne peut cependant être réalisée qu'à l'échelle de la Guadeloupe.

Fortement mis en lumière en 2010, le marché des véhicules électriques devrait réellement démarrer en 2011 et 2012 sur la base d'une offre couverte par les principaux constructeurs. En l'absence de réglementation au niveau national et en Guadeloupe qui permettrait de limiter voire d'interdire de brancher un véhicule électrique sur le réseau classique, les habitants de Marie-Galante comme les autres français pourront acheter un tel véhicule et le brancher le réseau. Cette perspective pourrait engendrer deux risques majeurs :

- Une surcharge du réseau électrique avec des conséquences potentiellement dommageable sur la continuité de la fourniture du service,
- La perte du bénéfice environnemental des véhicules électriques au vu du mix énergétique guadeloupéen.

Des solutions existent cependant. Plusieurs pays sont confrontés aux problèmes d'une nécessaire croissance des besoins de consommations et des limitations des architectures de réseaux actuelles lorsqu'il s'agit d'introduire des sources d'énergies renouvelables.

La présente étude a notamment envisagé la création de structures ad-hoc assurant la production et la collecte d'énergies nouvelles afin de répondre à des usages spécifiques dont notamment les véhicules électriques. Outre la réponse que cela pourrait apporter en terme de gestion de l'équilibre du réseau, un tel modèle tendrait à assurer un bénéfice environnemental lié à l'utilisation de ces véhicules.

La mise en place d'un tel modèle à l'échelle de Marie-Galante reposera nécessairement sur le développement local de moyens de stockage, de logiciels de prédictibilité de la production des ENR, et de réseaux et de compteurs intelligents. C'est tout l'enjeu de réflexions actuelles dans lesquelles sont impliquées les grands acteurs de l'énergie dans de nombreux pays.



La Pôle de Compétitivité CapEnergies basé dans le sud de la France y réfléchi. Associant acteurs institutionnels et sociétés de secteur privé, les pôles de compétitivité jouent en de nombreux endroits le rôle de place de débat, de catalyseurs d'initiatives ou d'instructeurs en vue d'une labellisation, de projets (associant recherche et expérimentation) portés en commun par des acteurs publics, privés et académiques. Synergile qui est rattaché à CapEnergies constitue de ce point de vue un actif local qui semble devoir être utilisé plus qu'il ne l'est aujourd'hui dans ces réflexions qui ont vocation à prendre une place significative en Guadeloupe.

Les nouveaux modèles des réseaux d'énergies dont il est question nécessitent précisément des expérimentations. Il en existe en de nombreux endroits dans le monde et visent selon le cas des objectifs plutôt orientés vers la consommation ou vers la production. De telles démarches sont incontournables pour qualifier des solutions pérennes aux problématiques de déploiement de réseaux et de compteurs intelligents dans un contexte insulaire de croissance de la demande et de développement des énergies renouvelables.



**Recommandation 1** – Afin de favoriser le développement de ces technologies il est proposé à la Communauté de Commune de Marie-Galante de participer à la mise en place d'un groupe de travail entre les Iles-du-Sud et des acteurs privés qui préfigurerait un consortium en vue de déposer un projet « Réseaux et compteurs intelligents » auprès du pôle de compétitivité Synergile/Cap Energies.

CapEnergies indique que la labellisation d'un nouveau projet venant s'ajouter au projet Millener n'ira pas de soi et qu'il aurait été préférable de s'y greffer. Cela reste toutefois possible et on peut imaginer des actions d'accompagnement pour obtenir ce label.

Ces expérimentations permettraient d'engager une réflexion, en concertation avec l'Etat, les collectivités, EDF et d'autres partenaires, le modèle juridique, économique et technique permettant de gérer de façon ad-hoc la production d'énergies intermittentes, leur collecte, le stockage et leur redistribution dans le réseau en vue d'usages ou non dédiés selon des choix et priorités locales.

**Recommandation 2** - Préparer les conditions juridiques de constitution d'un acteur tiers sur le long terme, qui permettrait d'associer des partenaires publiques et des partenaires privés en vue de la fourniture d'un service de collecte, de stockage et de réinjection des énergies intermittentes dans la perspective d'un futur PPP.

L'identification des conditions juridiques mais également économiques et techniques, en partenariat avec l'Etat, les collectivités locales, EDF et d'autres partenaires pourront permettre de lancer un appel d'offre visant à confier à un acteur tiers une partie des compétences liées à la gestion ad-hoc des énergies intermittentes.

Mis en exergue dans la recommandation 1, Synergile pourrait jouer un rôle clé dans ce projet. Cela ne pourra se faire qu'en renforçant ses moyens et/ou en développant des partenariats opérationnels avec des structures déjà existantes qui soient elles-mêmes des passerelles ou des lieux de concertation entre le secteur public et le secteur privé.

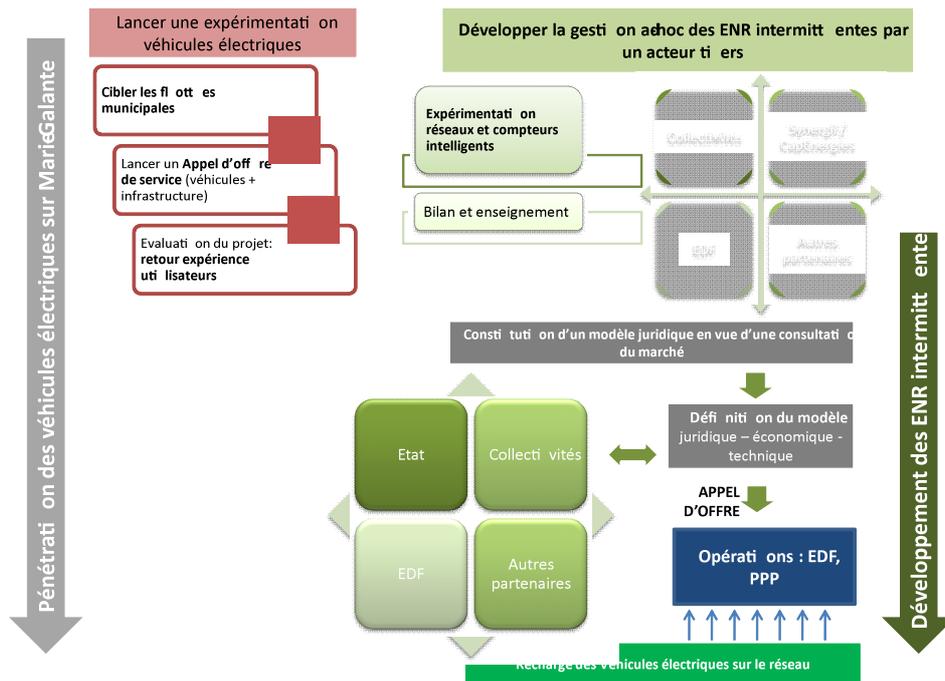
**Recommandation 3** - Utiliser Synergile comme lieu de réflexion entre acteurs publics, acteurs privés et secteur de la recherche comme lieu de débats sur les énergies renouvelables, les réseaux et compteurs intelligents et les types de consommations dont les véhicules électriques.

Il est possible que cela nécessite le renforcement local de Synergile. Ce lieu de débat paraît cependant nécessaire et Synergile est par construction, la structure qui semble la mieux à même de le porter.

Si des actions peuvent être entreprises rapidement à court terme dans une perspective expérimentale, la mise en œuvre effective de nouveaux modèles et de structures ad-hoc ne peut être envisagée qu'à horizon de 5 à 10 ans.

D'autres options doivent en conséquence être envisagées sur le court terme. Le plus approprié dans le cas de Marie-Galante semble devoir être de s'appuyer sur leur flotte municipale. Un projet ayant valeur d'expérimentation pourrait être lancé en ce sens. Il permettrait de mieux appréhender les usages des véhicules électriques, de tirer des enseignements d'un point de vue économique et énergétique, et de familiariser la population locale à ces technologies.

**Figure 31 - Représentation des recommandations stratégiques pour le développement des véhicules électriques**



La mise en place d'une expérimentation suppose cependant de prendre en compte un certain nombre de contraintes liées notamment à la situation énergétique actuelle en Guadeloupe et à l'offre effective de véhicules électriques sur le marché.

En effet, à court terme le développement de ce type de véhicules reposera nécessairement sur le déploiement d'infrastructures de charge déconnectées du réseau. Il s'agira alors d'installer des centrales photovoltaïques dimensionnées à la taille du parc de véhicules. Celles-ci devront être équipées de moyen de stockage et reliées à des bornes de recharge.



Le coût de ces infrastructures représente une contrainte forte. Il a été évalué entre 6 et 11 euros du watt crête, ce qui comprend les panneaux solaire photovoltaïque, le moyen de stockage et la borne de recharge.

La voiture électrique a fait l'objet d'une forte communication en 2010. Les principaux constructeurs mais également de nouveaux entrants (Bolloré notamment) ont en effet présenté leurs gammes de voitures électriques. Il faudra attendre 2011-2012 pour assister au véritable lancement de ce marché. En attendant, les annonces faites par les constructeurs permettent d'anticiper le coût d'achat de ces véhicules : entre 5 000 et 10 000 EUR de plus que leur équivalent thermique, même avec la prime écologique.

A l'heure actuelle, seuls les marchés des vélos électriques et des scooters électriques bénéficient d'une véritable offre. Quelques quadricycle électriques touristiques ou utilitaires sont également disponibles.

Si les vélos et les scooters électriques sont beaucoup plus accessibles financièrement (entre 1.000 et 2.500 euros pour un vélo électrique, entre 3.000 et 4.000 euros pour un scooter électrique) que les quadricycles électriques (entre 8.000 et 11.000 euros pour un véhicule de tourisme et entre 10.000 et 15.000 euros pour un utilitaire), ils sont également beaucoup moins énergivores. En effet, la consommation des quadricycles électriques est, à l'instar de celle des voitures électriques qui feront prochainement leur entrée sur le marché, plus de dix fois supérieure à celle des vélos électrique et près de quatre fois supérieure à celle des scooters électriques.

Les expérimentations qui pourraient être lancées sur Marie-Galante devront prendre en compte ces contraintes.

L'île de Marie-Galante est la plus grande des îles du Sud. L'autonomie des véhicules actuellement disponibles sur le marché risquent d'être trop limité pour les déplacements des touristes ou de la population locale.

Les mairies disposent cependant de flottes de véhicules dont certains ne servent que pour des usages professionnels et dorment donc chaque nuit à la mairie. Il peut s'agir de scooters, de voitures particulières ou utilitaires. Ces véhicules constituent une cible privilégiée pour le développement d'une expérimentation. D'une part, l'autonomie des véhicules disponibles sur le marché pourrait en effet correspondre à leurs usages. D'autre part l'infrastructure de charge pourrait être centralisée dans les mairies et elle pourrait être dimensionnée au parc de véhicules.

Il s'agirait alors de remplacer une partie des véhicules par des quadricycles électriques (bien plus accessibles financièrement que les voitures électriques et disponibles dès à présent sur le marché) et le cas échéant par des scooters (moins énergivores).

L'achat d'un quadricycle électrique ainsi que de l'infrastructure de charge dédiée dimensionnée pour sa recharge quotidienne (50 km) suppose un investissement d'au moins 32.000 euros. Sur une durée de vie de 100.000km, un petit véhicule thermique essence suppose un coût d'environ 21.000 euros (achat du véhicule et du carburant pour une distance de 100.000km). Soit une différence d'au moins 11.000 euros entre le coût d'un véhicule thermique essence et celui d'un quadricycle électrique.

Cependant, tout laisse à penser que dans le cadre de leurs fonctions, une partie de la flotte des véhicules municipaux de Marie-Galante ne roulent pas 50 km par jour. Il pourrait être envisagé de brancher deux véhicules sur une seule infrastructure de charge, soit une autonomie quotidienne de 25 km pour chaque véhicule. Dans ces conditions, le coût d'achat d'un quadricycle électrique ainsi que de l'infrastructure de charge dédiée supposerait un investissement équivalent à celui consenti pour l'achat d'un véhicule thermique et du carburant nécessaire pour 100.000 km. Soit un investissement d'environ 20.000 euros.



En l'état actuel des choses, tous ces chiffres restent théoriques et c'est véritablement l'expérimentation qui permettra de qualifier les incidences réelles en terme de consommation. On peut tabler sur un équilibre global des coûts par rapport à la situation actuelle mais on ne peut le garantir.

**Recommandation 4** – les communes donnent délégation à la communauté de communes de Marie-Galante pour lancer un appel d'offre de services qui comprend : une flotte de véhicules électriques répondant à l'attente de chacune des communes et les infrastructures de charge photovoltaïques correspondantes.

L'expérimentation permettra de valider les conditions réelles de déploiement des véhicules électriques. L'appel d'offre de service aura donc une valeur expérimentale, il permettra de mettre en lumière de nombreuses incertitudes liées aux sources de revenus alternatives, au dimensionnement des infrastructures en parallèle avec les usages...

Ces premiers développements sont essentiels. La puissance publique est la seule à même de prendre les risques financiers afin de démontrer l'opportunité de développer de tels projets et de familiariser la population locale et les entreprises aux nouveaux usages liés à ces véhicules.



## 5 Annexes

A titre d'information, une liste de quelques constructeurs et/ou fournisseurs de solutions intégrale « voiture+borne de recharge » a été établie. Il s'agit principalement des sociétés rencontrées. Il ne s'agit, bien entendu, pas d'une liste exhaustive et le choix de l'un ou l'autre des constructeurs de véhicules ou de solutions de charge dédiées devra faire l'objet d'une étude du marché plus approfondie.



### VÉLOS ÉLECTRIQUES

#### Donauer Solartechnik

Benoit PECHER (représentant France)  
Donauer Solartechnik  
Donauer Techniques Solaires France  
s.a.r.l.

Tel : + 33 [0]4 99 23 29 80  
Fax: + 33 [0]4 67 52 16 48  
Email : [pecher@donauer.eu](mailto:pecher@donauer.eu)  
Web : [www.donauer.eu](http://www.donauer.eu)

**Note :** Rencontré lors du salon des Energies Renouvelables à Lyon (février 2011), ce groupe allemand propose une solution clés-en-mains comprenant vélos et station de recharge photovoltaïque dédiée. Des revendeurs agréés sont basés en Guadeloupe.

#### GHT – Green High Tech Energy

Marina Laurichesse  
Directrice Stratégie et Développement  
29 bd du Parc,  
92200 Neuilly-sur-Seine

Tel : + 33 [0]1 46 37 31 75  
Mob : + 33 [0]6 63 88 23 56  
Fax: + 33 [0]1 47 22 04 15  
Email : [mlaurichesse@ghtecorp.fr](mailto:mlaurichesse@ghtecorp.fr)  
Web : [www.gh tecorp.fr](http://www.gh tecorp.fr)

**Note :** Cette société spécialisée dans l'installation d'équipement photovoltaïques propose également une solution vélo électrique + abri photovoltaïque dédié.

### SCOOTERS ÉLECTRIQUES

Les plus grandes marques proposent ou proposeront dès 2011/2012 leurs gammes électriques. Un grand nombre de produits sont d'ores et déjà disponibles sur le marché, commercialisés en grande majorité par de petites entreprises :

- C-Lect
- Citywatt
- E-Max
- Electric'City
- EVT
- Greenwheel
- Io
- Matra
- Revatto
- Velutz
- VEPE

### QUADRICYLCES ÉLECTRIQUES

### FBM St Barth Automobile

Bruno MIOT  
FBM St Barth Automobile

Tel : + 05 90 27 77 04  
Email : [pecher@donauer.eu](mailto:pecher@donauer.eu)  
Web : [www.donauer.eu](http://www.donauer.eu)

**Note :** Dans le cadre de cette étude, une rencontre a eu lieu avec la société Matra qui a mené en 2010, un projet pilote probant sur Belle Île en Mer. La société qui commercialise des véhicules GEM nous a mis en contact avec le principal distributeur des ces véhicules dans les Antilles, implanté à St Barth.



39

### AIXAM – MEGA

Emmanuel AUVRAY  
Agence Paris Est  
44 Bd Diderot, 75012 Paris  
Tel : 01 43 40 14 74  
Email :  
[emmanuel.auvray@garagedu12.com](mailto:emmanuel.auvray@garagedu12.com)

Web : [www.aixam.com](http://www.aixam.com)  
Site AVEM : [www.avem.fr/actualite-mondial-2010-les-nouveautes-de-la-gamme-electrique-aixam-mega-1793.html](http://www.avem.fr/actualite-mondial-2010-les-nouveautes-de-la-gamme-electrique-aixam-mega-1793.html)

**Note :** Leader français des voitures sans permis la société AIXAM MEGA propose désormais des véhicules électriques. ITEMS a rencontré les représentants de la société lors du Mondial de l'automobile à Paris en Octobre 2010.

## SOLUTIONS GLOBALES

### Générgies

Andrés MEZIERE  
Immeuble Assistance 97  
97139 Les Abymes  
Guadeloupe

Tel : 05 90 60 98 16  
Mail : [andres.meziere@genergies.fr](mailto:andres.meziere@genergies.fr)  
Web : [www.genergies.fr](http://www.genergies.fr)

**Note :** Une réunion s'est tenue avec le président de Générgies, société basée en Guadeloupe développant diverses solutions d'électro-mobilité. Elle propose notamment une solution globale incluant vélos électriques, scooters électriques et/ou Segways + station de recharge photovoltaïque.