



## Rapport Final

## Sommaire

<b>1</b>	<b>PRESENTATION GENERALE DES ÎLES DES SAINTES</b>	<b>4</b>
1.1	LE RESEAU ROUTIER DES SAINTES	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 DES ÎLES DES SAINTES</b>	<b>7</b>
2.1	PRESENTATION DU PARC DE VEHICULES DES SAINTES	7
2.1.1	<i>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>	8
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>	13
<b>3</b>	<b>SCENARI DE DEVELOPPEMENT DES VEHICULES PROPRES</b>	<b>15</b>
3.1	LES ENJEUX DU DEVELOPPEMENT DES VEHICULES PROPRES SUR LES SAINTES	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 les Saintes</i>	18
3.2.3	<i>Présentation du projet véhicules électriques à court terme</i>	25
<b>4</b>	<b>SYNTHESE ET RECOMMANDATIONS</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>ANNEXES</b>	<b>38</b>



## Figures

FIGURE 1 - RESEAUX ROUTIER DES SAINTES.....	4
FIGURE 2 - NOMBRE D'ENTREPRISES AU 1 <sup>ER</sup> JANVIER 2009.....	5
FIGURE 3 - PARC DE VEHICULES DES SAINTES (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 DE LA CONSOMMATION EN LITRE DE CARBURANT PAR AN POUR LES VEHICULES PARTICULIERS SUR LA BASE DE 10.000KM PARCOURUS.....	9
FIGURE 5 : DISTANCE ANNUELLE PARCOURUE EN FRANCE.....	9
FIGURE 7 - EVALUATION DES EMISSIONS DE CO2 (KG) POUR LE PARC AUTOMOBILE PARTICULIER SUR LA BASE DE 10.000KM PARCOURUS.....	10
FIGURE 8 - EVALUATION 2010 DE LA CONSOMMATION ET DE L'EMISSION MOYENNE DE CO2 PAR CLASSE DE PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2002 .....	10
FIGURE 9 - EVALUATION 2010 DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT EN LITRE SELON LA PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2002.....	10
FIGURE 10 - EVALUATION 2010 DES EMISSIONS CARBONE SELON LA PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2002 ...	11
FIGURE 11 - OFFRE DE VOITURE NEUVES EN 2010 EN FONCTION DE LA PUISSANCE FISCALE ET DES EMISSIONS DE CO2.....	11
FIGURE 12 - COURBE DE TENDANCE DES EMISSIONS DE CO2 EN FONCTION DE LA PUISSANCE FISCALE DES VOITURES ESSENCE EN VENTE EN 2010.....	12
FIGURE 13 - COURBE DE TENDANCE DES EMISSIONS DE CO2 EN FONCTION DE LA PUISSANCE FISCALE DES VOITURES DIESEL EN VENTE EN 2010.....	12
FIGURE 14 : EVALUATION 2017 DE LA CONSOMMATION ET DE L'EMISSION MOYENNE DE CO2 PAR CLASSE DE PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2010 .....	12
FIGURE 15 - EVALUATION 2017 DE LA CONSOMMATION DE CARBURANT EN LITRE SELON LA PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2010.....	13
FIGURE 16 - EVALUATION 2017 DES EMISSIONS CO2 EN KG SELON LA PUISSANCE FISCALE SUR BASE DE VEHICULES 2010	13
FIGURE 17 - COMPARAISON ENTRE LES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES ET LES EMISSIONS DE CO2 DU PARC DE VEHICULES PARTICULIERS ENTRE 2010 ET 2017 .....	14
FIGURE 18 -EMISSION DE CO2 DES VEHICULES ELECTRIQUES EN FONCTION DE LA SOURCE D'ENERGIE .....	17
FIGURE 19 - BILAN CARBONE D'UNE VOITURE ELECTRIQUE A CONSOMMATION MOYENNE (20 KWH/100) « DU PUIT A LA ROUE ».....	17
FIGURE 20 - CALCUL DE LA CONSOMMATION THEORIQUE DU PARC DE VEHICULES ET DE SCOOTERS DANS UN SCENARIO DE BASCULEMENT GLOBAL VERS UNE MOTORISATION ELECTRIQUE .....	19
FIGURE 21 - DEMANDE EN ENERGIE ANNUELLE SUR LA BASE D'UNE MIGRATION PROGRESSIVE DES VEHICULES PARTICULIERS ET SCOOTERS VERS UNE MOTORISATION ELECTRIQUE.....	19
FIGURE 22 - REPRESENTATION DU MODELE EDF: L'EXEMPLE D'UNE MAISON EQUIPEE D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE .....	22
FIGURE 23 - REPRESENTATION DU MODELE TIERS: L'EXEMPLE D'UNE MAISON EQUIPEE D'UNE INSTALLATION PHOTOVOLTAÏQUE .....	23
FIGURE 24 - SOURCES DE FINANCEMENT DISPONIBLES.....	24
<b>FIGURE 25</b> « BIKE PORT » PHOTOVOLTAÏQUE ET VELO ELECTRIQUE.....	26
FIGURE 26 - SEGWAY .....	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 SUR TERRE DE BAS .....	29
FIGURE 31 - L'OFFRE DE SERVICES D'ELECTRO MOBILITE A DESTINATION DES TOURISTES SUR TERRE DE HAUT.....	29
FIGURE 32 - REPRESENTATION DES RECOMMANDATIONS STRATEGIQUES POUR LE DEVELOPPEMENT DES VEHICULES ELECTRIQUES.....	36



# 1 Présentation générale des Îles des Saintes

L'archipel des Saintes est composé de deux îles habitées montagneuses, Terre-de-Haut et Terre-de-Bas ainsi que de sept autres îlets inhabités. Les deux communes réunies possèdent une population de 2854 habitants.

Les Saintes sont devenues depuis une trentaine d'années un lieu touristique important et cette activité constitue désormais la principale activité de l'économie locale. Terre-de-Haut qui accueille près de 350 000 visiteurs par an reste le site le plus visité du département.



## 1.1 Le réseau routier des Saintes

La commune de Terre-de-Haut est desservie par une route départementale longeant la côte nord-ouest. Un réseau de routes locales de qualité variable dessert depuis cette route départementale une grande partie des sites touristiques de l'île.

La commune de Terre-de-Bas est desservie par une route départementale entourant le Morne Paquette et permettant d'accéder aux extrémités est et ouest de l'île.

Figure 1 - Réseaux routier des Saintes



Source : Géoportail

Le transport sur la commune de Terre-de-Haut s'effectue principalement en scooters et motos. Les nombreux loueurs présents en centre-ville permettent aux touristes de se procurer facilement un moyen de transport bon marché. Les voitures sont très peu nombreuses, seules quelques taxis et petits autobus de touristes circulent dans les rues étroites de l'île.

Le transport par bateau est privilégié pour rejoindre Basse-Terre, Pointe-à-Pitre ou les autres îles de l'archipel guadeloupéen. Deux bateaux effectuent la navette chaque jour pour rapatrier les touristes et habitants vers la Guadeloupe.

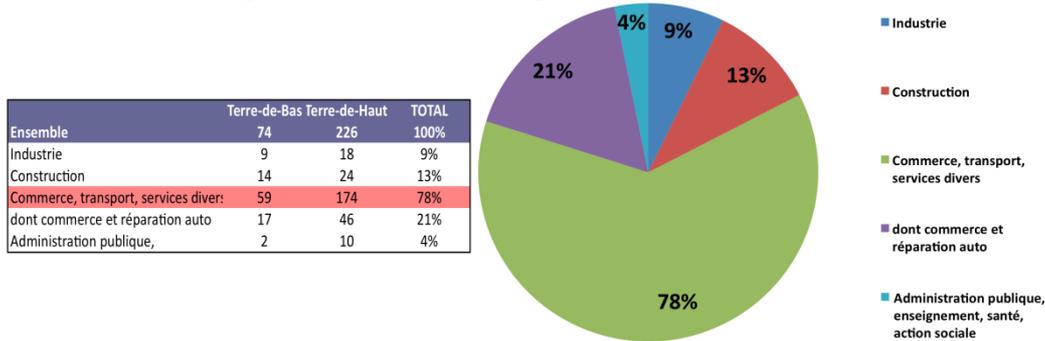
Un petit aéroport est installé au milieu de l'île. Il est principalement utilisé à des fins touristiques en permettant aux petits avions, au départ de Pointe-à-Pitre, de se poser.

## 1.2 Les principales activités économiques

Si la pêche a longtemps été la principale activité des îles des Saintes, celles-ci sont devenues depuis une trentaine d'années un lieu touristique d'envergure et cette activité constitue désormais la plaque tournante de l'économie locale, notamment dans la commune de Terre-de-Haut.

Selon une étude de l'Insee datant de janvier 2009, on dénombre 300 entreprises aux Saintes dont 74 sur Terre-de-Bas et 226 sur Terre-de-Haut.

Figure 2 - Nombre d'entreprises au 1<sup>er</sup> janvier 2009



## 1.3 Les principaux déplacements

Sur l'île de Terre-de-Haut, le parc de véhicules est dominé par les scooters, 50 à 115cm<sup>3</sup>. A l'heure actuelle, les seuls véhicules à la location sur l'île sont des scooters. La plupart des habitants n'ont pas de permis.

On peut observer sur l'île une convergence des déplacements vers le centre depuis les points principaux (Pain de Sucre, Marigot et Anse Mire). Tous les commerces sont dans le bourg, restaurants, supérettes, mairie, poste, église, commerces/boutiques, collège (...), excepté la seule station service de l'île qui est très excentrée du bourg.

Les déplacements touristiques sont réduits. Ils couvrent l'hôtel Au Bois Joli, la plage du Pain de Sucre, la plage Pompière et le fort Napoléon.

Sur l'île de Terre-de-Bas, Les voitures sont prédominantes. Le terrain est escarpé mais les routes sont en meilleurs états qu'à Terre-de-Haut. L'activité est éclatée entre les deux bourgs de l'île qui sont séparés par une route départementale de 3,5km. Les voitures sont donc indispensables, car les déplacements sont réguliers entre les deux bourgs et la distance est conséquente.

Les habitations sont dispersées sur toute l'île, il y a un fort étalement. Les déplacements en voiture se font donc entre les deux bourgs, et des campagnes vers les bourgs. Les déplacements au sein des bourgs se font à pied.

Les véhicules des transports de passagers desservent les deux bourgs (environ 4 rotations par jour), ils sont également utilisés pour l'organisation des visites touristiques (tour de l'île).

Il y a un loueur de véhicules sur l'île de Terre-de-Bas. Il propose 4 petites voitures deux places thermiques. Il est saturé en période touristique et selon le maire, il faudrait accroître le parc pour atteindre 10 véhicules.

Selon les chiffres 2007 du Comité du Tourisme de Guadeloupe (Source Insee 2007), les Saintes ont accueilli environ 150 00 touristes en 2006 (hors touristes américaines et canadiens)<sup>1</sup>. Le maire de Terre-de-Bas estime que la répartition des touristes sur les Saintes est la suivante : 30% vers Terre de Bas et 70% vers Terre-de-Haut.

Les déplacements touristiques se font sur toute l'île pour la visite des éoliennes, la visite du jardin pédagogique, la visite de la fabrication d'huile essentielle de bois d'Inde, les randonnées dans la forêt.

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

Des éoliennes ont été installées au nord-est de Terre-de-Bas. Ces éoliennes sont très allégées et conçues pour résister aux tremblements de terre les plus courants.

En 2007, les 7 machines de 275 kW unitaires (1,9MW au total) pouvaient produire 3 millions de Kwh par an, rendant Terre-de-Bas, dans l'archipel des Saintes excédentaire en électricité, lui permettant d'en fournir à la Guadeloupe continentale.

Un projet photovoltaïque de Vergnet Caraïbes est en cours sur Terre-de-Bas pour une puissance de 600 à 700 kWc.

Enfin, on trouve également sur Terre-de-Bas une centrale thermique de secours d'une puissance de 1,2MW desservant Terre-de-Haut et Terre-de-Bas.

La mairie de Terre-de-Haut a été approchée par Tenesol et d'autres pour la réalisation de centrales photovoltaïque.



---

<sup>1</sup> [http://www.lesilesdegadeloupe.com/Ressources\\_1249\\_guadeloupe/multimedia/1249001239.pdf](http://www.lesilesdegadeloupe.com/Ressources_1249_guadeloupe/multimedia/1249001239.pdf)

## 2 Le parc automobile des Îles des Saintes

### 2.1 Présentation du parc de véhicules des Saintes

Le fichier central des automobiles (FCA) de juillet 2010 recense 161 véhicules sur Terre-de-Bas et 135 sur Terre-de-Haut.

Le parc de véhicules particuliers est comparable dans les deux communes avec 130 sur Terre-de-Bas et 123 sur Terre-de-Haut. Si les véhicules essence sont les plus représentés les véhicules diesel sont proportionnellement plus nombreux que sur les autres îles. Ils représentent 37% du parc de Terre-de-Bas et 44% du parc de Terre-de-Haut.

Les camions et camionnettes sont plus nombreux sur l'île de Terre de Haut. Si ces véhicules roulent exclusivement au diesel sur Terre-de-Bas, quelques uns sont équipés de moteurs essences sur Terre-de-Haut.

Terre-de-Haut accueille également 5 bus diesel.

Figure 3 - Parc de véhicules des Saintes (2010)

Les SAINTES	Carburant	Camions **	Camionnettes **	Autobus & Autocars ***	Tracteurs routiers *	Véhicules spécialisés**	Voitures particulières **	TOTAL
TERRE DE BAS	Essence	0	0	0	0	0	82	82
	Gazole	14	16	0	0	1	48	79
	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>		14	16	0	0	1	130	161
TERRE DE HAUT	Essence	5	1	0	0	0	68	74
	Gazole	26	14	5	0	1	54	100
	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	1	1
<i>Total</i>		31	15	5	0	1	123	135
Global LES SAINTES	Essence	5	1	0	0	0	150	156
	Gazole	40	30	5	0	2	102	179
	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	1	1
<b>TOTAL</b>		45	31	5	0	2	253	296

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

#### 2.1.1 Véhicules particuliers

Sur l'île de Terre-de-Haut, la police municipale avance un chiffre de véhicule particuliers sensiblement supérieur aux chiffres du fichier central puisque comme rappelé dans la première partie de cette étude, ce nombre serait de 180 avec un nombre significatif de 4x4. Les déplacements en scooters sont dominants.

La voiture reste au contraire le moyen de transport essentiel à Terre de Bas avec des échanges entre l'est et ouest de l'île. La également, le nombre de voitures particulières est supérieur dans les estimations de la police municipale (190 contre 123 dans le fichier FCA).

En l'absence d'information sur la répartition par puissance du parc de véhicules des Saintes, 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 sur Les saintes:

8

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

Evaluation théorique	Total	1-6 CV	7-11 CV	12 CV et +
Les Saintes		73%	25%	2%
Essence	150	110	38	3
Diesel	102	74	26	2
<b>TOTAL</b>	<b>252</b>	<b>184</b>	<b>64</b>	<b>5</b>

### 2.1.2 Scooters

Le nombre de scooters est évalué à 1200 à Terre de Haut selon la police municipale.

Il y a quelques scooters à Terre de Bas sans chiffre qualifié.

### 2.1.3 Loueurs de véhicules

Seuls les deux roues sont disponibles à la location sur Terre de Haut. Nous dénombrons cinq loueurs actuellement en service sur les deux communes qui louent exclusivement des scooters 125 cc et quelques motos plus puissantes.

Il n'y a qu'un loueur de véhicules sur l'île de Terre-de-Bas. Il propose 4 petites voitures deux places thermiques.

### 2.1.4 Transports en commun

Les déplacements sur les Îles se font par minibus. Six minibus (8 places) proposent des visites touristiques de Terre de Bas dont deux appartiennent à la commune.

Il y a également un taxi à terre de bas avec un véhicule pouvant accueillir 6 à 7 passagers.

Selon le FCA, 5 bus sont présents sur Terre-de-Haut. La commune de Terre-de-Haut détient la compétence pour organiser les transports urbains sur l'île mais aucun projet n'est en cours de réalisation.

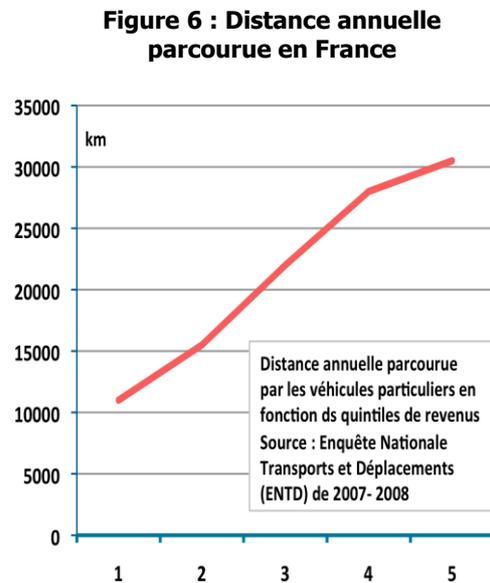
## 2.2 Evaluation de l'impact énergétique et environnemental du parc

### 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>2</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.



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 Îles 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.

#### Ψ 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
Les Saintes	Essence	150	103 500,00
	Diesel	102	58 140,00
<b>TOTAL</b>		<b>252</b>	<b>161 640,00</b>

Selon cette méthode de calcul, la quantité annuelle de carburant consommé était très légèrement supérieure à 160 000 litres de carburant. Les émissions de CO<sub>2</sub> étaient évaluées à environ 401 tonnes.

<sup>2</sup> Maison Régionale de la formation et de l'emploi, Le secteur automobile en Guadeloupe, 2009



**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
Les Saintes	Essence	150	246 000,00
	Diesel	102	155 040,00
<b>TOTAL</b>		<b>252</b>	<b>401 040,00</b>

Ψ *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.

10

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

En s'appuyant sur ces chiffres et sur la répartition empirique du parc des Saintes, 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 187 000 litres de carburant dont plus de 117 000 litres d'essence. Ce qui correspond à environ 1,9 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
Les Saintes	Essence 1 à 6 CV	110	77 550,00
	Essence 7 à 11 CV	38	36 784,00
	Essence 12 CV et +	3	3 600,00
	Diesel 1 à 6 CV	74	42 180,00
	Diesel 7 à 11 CV	26	23 868,00
	Diesel 12 CV et +	2	2 600,00
<b>TOTAL</b>		<b>253</b>	<b>186 582,00</b>

Selon le 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 Les Saintes représenterait 1,9 GWh soit près de 0,08% de la consommation d'énergie totale pour le secteur des transports, évalué dans le cadre du scénario tendanciel du PRERURE. Si la population des Saintes représente près de 0,6% de la population totale de la Guadeloupe, la sous représentation des deux îles dans la consommation d'énergie dans le secteur des transports semble cohérente et s'explique par le contexte socio-économique de ces îles.

Les émissions carbone du parc de véhicules particuliers atteindraient, quant à elles, près de 522 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
Les Saintes	Essence 1 à 6 CV	110	209 550,00
	Essence 7 à 11 CV	38	99 332,00
	Essence 12 CV et +	3	9 300,00
	Diesel 1 à 6 CV	74	125 430,00
	Diesel 7 à 11 CV	26	71 188,00
	Diesel 12 CV et +	2	6 900,00
<b>TOTAL</b>		<b>253</b>	<b>521 700,00</b>



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

La baisse progressive des consommations et des émissions de CO2 des véhicules essence et diesels permet d'anticiper l'impact énergétique et environnemental du parc des véhicules particuliers des saintes.

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 CO2. Le tableau ci-dessous rend compte de la répartition des voitures en vente selon ces deux critères.

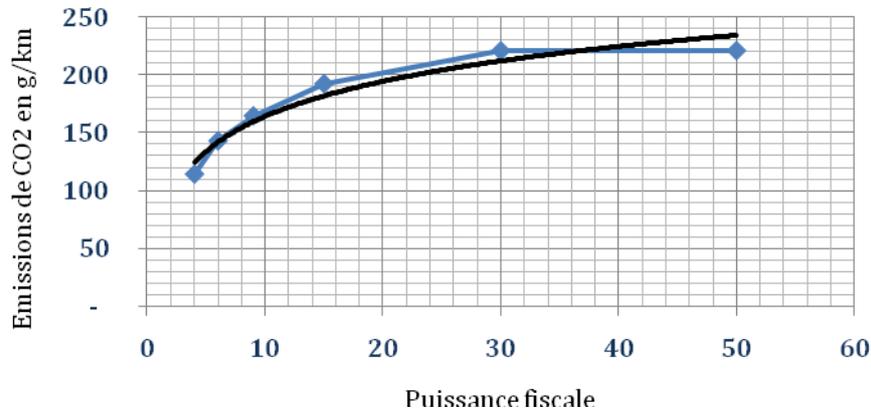
**Figure 12 - Offre de voiture neuves en 2010 en fonction de la puissance fiscale et des émissions de CO2**

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

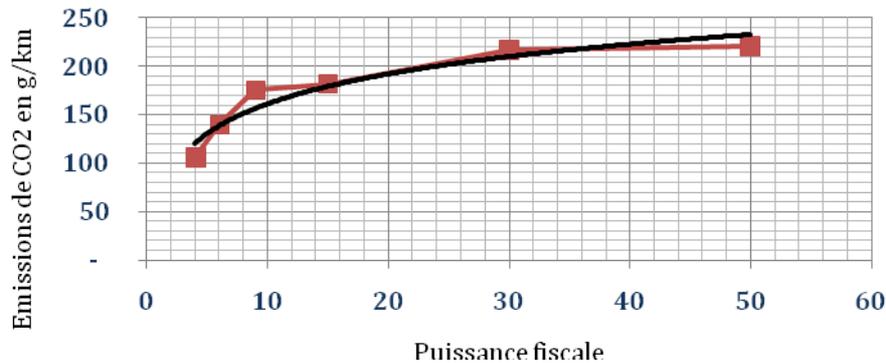
A partir de ce tableau, il a été possible de réaliser des courbes de tendances des émissions de CO2 en fonction de la puissance administrative des véhicules neufs vendus en 2010.

Les graphiques ci-dessous rendent compte de cette modélisation :

**Figure 13 - Courbe de tendance des émissions de CO2 en fonction de la puissance fiscale des voitures essence en vente en 2010**



**Figure 14 - Courbe de tendance des émissions de CO2 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 CO2.

En effet, les rapports entre consommation en l/100km et émissions de CO2 en g/km sont d'environ 26,6 en diesel et 23,8 en essence<sup>3</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 CO2 par classe de puissance fiscale sur base de véhicules 2010**

CV fiscaux	Essence		Diesel		Classe
	conso litres / 100km	g CO2 / km	conso litres / 100km	g CO2 / km	
1 à 6 CV	5,4	129,0	4,6	122,0	Classe B
7 à 11 CV	6,7	160,0	5,8	155,0	Classe D
12 CV et +	8,7	206,0	7,8	207,0	Classe F

<sup>3</sup> <http://www.carfutur.com/2010/11/la-chasse-aux-emissions-de-co2-des-vehicules/>



En conservant la répartition empirique du parc des Saintes 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 138 000 litres de carburants pour une distance de 10 000 km par véhicule. Cette consommation de carburant représenterait 1,38 GWh soit une baisse de près de 0,52 GWh par rapport à la consommation du parc actuel.

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

Evaluation énergétique		Total véhicules	l pour 10 000 km
Les Saintes	Essence 1 à 6 CV	110	59 400,00
	Essence 7 à 11 CV	38	25 460,00
	Essence 12 CV et +	3	2 610,00
	Diesel 1 à 6 CV	74	34 040,00
	Diesel 7 à 11 CV	26	15 080,00
	Diesel 12 CV et +	2	1 560,00
<b>TOTAL</b>		<b>253</b>	<b>138 150,00</b>

Les émissions carbone du parc de véhicules particuliers atteindraient 343 tonnes par an, soit une réduction de près de 180 tonnes de CO2 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
Les Saintes	Essence 1 à 6 CV	110	141 900,00
	Essence 7 à 11 CV	38	60 800,00
	Essence 12 CV et +	3	6 180,00
	Diesel 1 à 6 CV	74	90 280,00
	Diesel 7 à 11 CV	26	40 300,00
	Diesel 12 CV et +	2	4 140,00
<b>TOTAL</b>		<b>253</b>	<b>343 600,00</b>

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

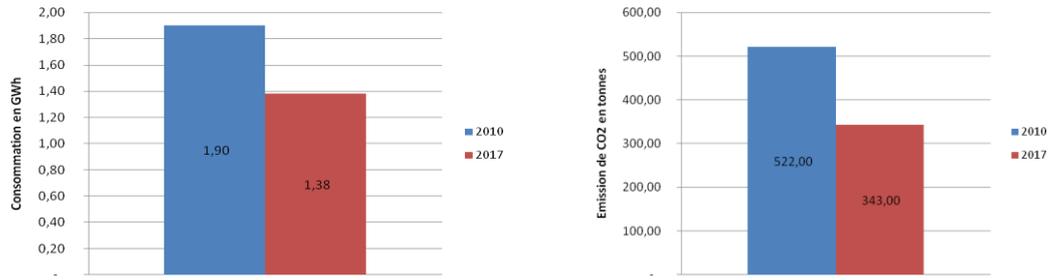
L'évolution de l'émission CO2 et de la consommation entre 2010 et 2017 montre une amélioration sensible due à la modernisation du parc datant respectivement en moyenne de 2002 et 2010.

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 Saintes qui passe de 1,9 GWh en 2010 à 1,38 GWh en 2017.

Les émissions de CO2 diminuent plus rapidement avec une baisse de plus de 34% 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 Les Saintes

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

Selon l'étude du PRERURE<sup>4</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>4</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 Les Saintes.

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 le souhaitant 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.

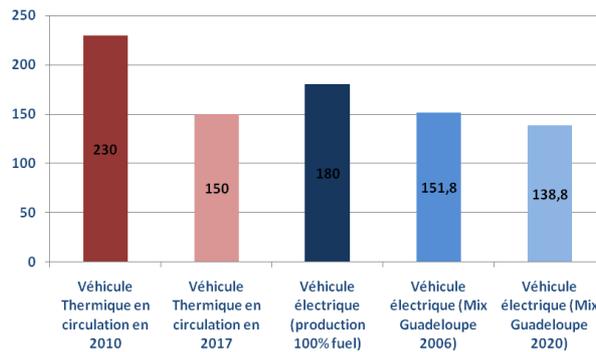
Si dans la situation actuelle les émissions carbone induites par un véhicule électrique seraient plus faible que celles d'un véhicules thermique<sup>5</sup>, ce bénéfice tendrait à se réduire fortement au vu de la faible évolution du mix énergétique et des progrès des véhicules neufs en matières de consommation et d'émissions.

---

<sup>5</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 Les Saintes 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 les Saintes

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 sont rattachées Les Saintes. 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.

Dans ce contexte, l'accroissement de la production d'énergie d'origine renouvelable est un pré-requis afin d'augmenter la capacité du réseau et d'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 une 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%).

#### *Ψ 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), Les Saintes comptabiliserait 255 véhicules particuliers. Un loueur de voitures a été identifié sur Terre de Bas avec deux voitures 4x4. Soit un total de 257 voitures.

Avec une consommation moyenne de 10 kwh / 100 km<sup>6</sup> le déploiement de la voiture électrique pour l'ensemble du parc de véhicules particuliers des Saintes nécessiterait la production supplémentaire de 2,5 MWh par jour. En prenant en compte le parc locatif de véhicules, la consommation serait de 2,6 MWh par jour, soit environ 938 MWh sur l'année.

Le parc particulier de deux-roues a été estimé lors de la phase 2 de notre étude à environ 1 240 véhicules, composé à la fois de scooters 50 et 150cc mais également de motos plus puissantes. 5 loueurs de deux roues ont été identifiés pour les deux îles. En l'absence d'informations sur le parc des loueurs, nous retiendrons une répartition 60/40, avec 40% 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 2,9 MWh pour le parc particulier et 4,9 MWh en y ajoutant le parc locatif. Soit 1,8 GWh/an.

La production d'électricité en 2006 pour la Guadeloupe est de 1,5 TWh pour 440.000 habitants. Rapportés aux Saintes, la consommation théorique serait de 9,7 GWh.

---

<sup>6</sup> <http://www.energie-gouv.fr/spip.php?article10>



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 28% de la consommation globale actuelle de l'île.

**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 Les Saintes	
Population Guadeloupe	438 360 habitants
Ménages	166 534 ménages
Soit	2,63 hab par ménage
Population Les Saintes	2 854 habitants
Soit	0,65% 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 Les Saintes	
Consommation théorique électrique globale Les Saintes	9 750 MWh
Calcul de la consommation théorique en électricité en cas de basculement global vers une motorisation	
Nombre de voitures	257 Voitures
Consommation VE par jour	10 kWh
Consommation 100% voitures	2,6 MWh/j
Nombre de scooters	1 240 Scooters
Consommation SE par jour	4 kWh
Consommation 100% scooters	4,9 MWh/j
TOTAL VE + SE	7,5 MWh/j
Consommation globale	2 737 MWh/an
Ratio de la consommation d'un parc tout électrique sur la consommation actuelle	28%



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 des Saintes 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 9,7 GWh/an	
2011-2014	particuliers	253	1%	744	1%	20,1	0,21%
	location	4	10%	496	6%	44,9	0,46%
	<b>TOTAL</b>	<b>257</b>	<b>3</b>	<b>1240</b>	<b>37</b>	<b>65,0</b>	<b>0,67%</b>
2015-2020	particuliers	253	5%	744	5%	100,5	1,04%
	location	4	20%	496	10%	75,3	0,78%
	<b>TOTAL</b>	<b>257</b>	<b>13</b>	<b>1240</b>	<b>87</b>	<b>175,8</b>	<b>2%</b>
2020-2030	particuliers	253	10%	744	10%	201,0	2,07%
	location	4	30%	496	18%	134,7	1,39%
	<b>TOTAL</b>	<b>257</b>	<b>26</b>	<b>1240</b>	<b>54</b>	<b>335,7</b>	<b>3%</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 Les Saintes des énergies solaire photovoltaïque et éoliennes, des solutions permettant de dépasser l'interdiction réglementaire des 30% doivent être mises en place.

### Ψ 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 des Saintes:

- **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>7</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.

---

<sup>7</sup>Les installations en toiture et reliées au réseau ne sont généralement pas équipées de moyens de stockage.

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

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>8</sup> il est coutume de considérer que la CSPE sert à subventionner la consommation domestique d'électricité.

---

<sup>8</sup> Source: CRE

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

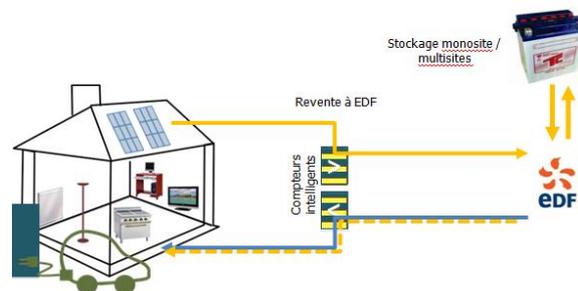
Deux options sont envisageables pour développer la gestion ad-hoc des énergies intermittentes :

**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>9</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.

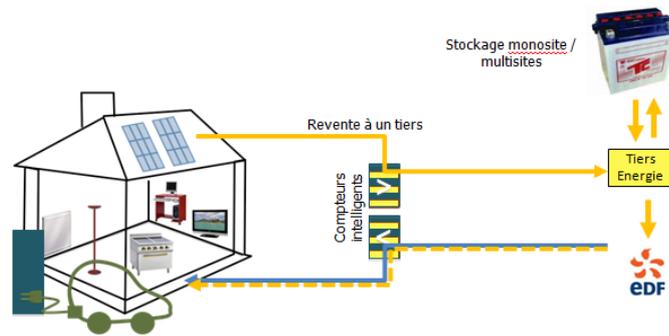
Les difficultés liées aux installations photovoltaïques en toiture disséminées sur l'île persistent, mais un accord entre l'acteur tiers et EDF pourrait permettre de:

- 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>9</sup> Voir Rapport Phase 3

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



ψ *Recommandations pour 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. Les communes des Saintes ne sont probablement pas assez importantes 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 puisqu'elle suppose la création de deux sites, un sur chacune des îles. 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.

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



Figure 25 - Sources de financement disponibles

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>SOURCE DE FINANCEMENT PUBLIQUE</b></p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Européenne, nationale et Régionale</p>	<p>PO FEDER 2007-2013</p>	<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...) liés 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>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Source de Financement privée</b></p>	<p>Procédures de défiscalisation</p>	<p>Selon l'article 199 undecies B<sup>10</sup> et l'article 217 undecies<sup>11</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>12</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>

<sup>10</sup><http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000022201045&cidTexte=LEGITEXT000006069577>

<sup>11</sup>[http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=984AB635282C982B3C5F20A465D34E0D.tpdjo09v\\_1?cidTexte=LEGITEX T000006069577&idArticle=LEGIARTI000006303516&dateTexte=&categorieLien=cid](http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do;jsessionid=984AB635282C982B3C5F20A465D34E0D.tpdjo09v_1?cidTexte=LEGITEX T000006069577&idArticle=LEGIARTI000006303516&dateTexte=&categorieLien=cid)

<sup>12</sup><http://www.outre-mer.gouv.fr/IMG/pdf/PLF2011.pdf>

## 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 des Saintes 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 intelligents.

Sur ce dernier point, les négociations pourraient s'inscrire dans la continuité ou en marge du projet EDF Millener<sup>13</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 oeuvre 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 Les Saintes.

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 aux Saintes.

Il serait bon d'y associer Synergile, 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

Dans l'attente de la mise en oeuvre 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.

*ψ La population touristique, une cible privilégiée pour l'implantation des véhicules électrique sur les Îles de Saintes*

Afin de limiter les risques pour le réseau électriques, ITEMS propose le lancement d'expérimentations qui permettraient aux îles des Saintes de mettre en place des solutions de mobilité « propres » et qui pourraient s'intégrer dans une stratégie de promotion des îles comme destination éco-touristique.

La population touristique constitue une cible particulièrement intéressante pour le développement des véhicules électriques sur les Saintes:

<sup>13</sup>[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)



- Les usages de « vacances » nécessitent des caractéristiques techniques moins développées,
- Considéré comme des véhicules responsables et ludiques, la population touristique pourrait accepter de payer un prix supérieur pour la location de ce type de véhicule,
- Ces initiatives permettraient à la population locale de se familiariser avec les usages des véhicules électriques.

Les circuits touristiques sont relativement courts sur les deux îles des Saintes, n'excédant pas 10km à la ronde, et se réalisent aisément en vélo, ou en scooter. Sur les deux îles les locaux sont autorisés à circuler en véhicule quatre roues et certain ont déjà opté pour des quadricycles électriques. En revanche la location de quatre roues pour les touristes a été interdite sur Terre de Haut où seuls les deux roues sont disponibles à la location, et ITEMS ne recense qu'un seul loueur de véhicule (avec deux voitures 4x4) sur Terre de Bas.

A noter également, que suite à un partenariat avec Yamaha, deux scooters électriques devraient être lancés prochainement sur Terre-de-Haut. Cette initiative permettra de mieux identifier la résistance des batteries aux conditions climatiques et à la topographie de l'île.

En conséquence, ITEMS conseille en priorité :

- Pour Terre-de-Bas le développement de services de location de vélos et de scooters électriques.
- Pour Terre-de-Haut le développement de solution mobile innovante, étant entendu qu'une expérimentation pour les scooters électriques et déjà prévue.

### Terre-de-Bas

Moins énergivores et moins chers que les voitures électriques, les véhicules deux roues présentent un intérêt particulier et pourraient être au cœur de la stratégie de développement des véhicules électriques sur l'île.

Plusieurs modèles de vélos et de scooters électriques sont déjà commercialisés et sont dotés d'une autonomie suffisante pour parcourir Terre-de-Haut ou Terre-de-Bas.

Dans le cadre de cette étude ITEMS a testé deux modèles de vélos électriques et pris contact avec plusieurs développeurs<sup>14</sup> de solutions vélos électriques + système de recharge dédié (« Bike Port »).

Figure 26 « Bike Port » photovoltaïque et vélo électrique



<sup>14</sup> Voir liste des développeurs en annexe

Items a également 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 Terre-de-Bas.<sup>15</sup>

### Terre de Haut

Sur Terre de Haut, les véhicules du type Segway sont une option intéressante. Ces petits véhicules électriques monoplaces sont constitués d'une plateforme munie de deux roues sur laquelle l'utilisateur se tient debout. Ils sont munis d'un système de stabilisation gyroscopique et d'un manche de maintien et de conduite.

Figure 27 - Segway



Figure 28 - Evaluation du coût unitaire par type de véhicule

	Evaluation du coût unitaire (en Euros)
Segway	6 000 - 8 000
Vélos électriques	1 000 - 2 500
Scooters électriques	3 000 - 4 000

<sup>16</sup>

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.

#### Ψ *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. De nombreuses précautions doivent être prises en conséquence afin de pouvoir maîtriser l'accès aux bornes de recharge.

Il s'agira également, au vu des prix de ce type d'installations, de proposer un projet ne nécessitant pas de sur-dimensionner la puissance totale des équipements sur l'île en centralisant ces installations dans un lieu accessible à tous.

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>17</sup>.

<sup>15</sup> Voir en annexe

<sup>16</sup> Le prix moyen des vélos électriques concerne les vélos équipés de batteries lithium

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

**Figure 29 - Evaluation de la puissance photovoltaïque nécessaire par type de véhicule**

	Consommation moyenne	Autonomie	Puissance photovoltaïque dimensionnée pour une recharge complète
Segway	3, 25 kWh/100 km	20 km	650 Wc
Vélos électriques	1 kWh/100 km	50 km	250 Wc
Scooters électriques	4 kWh/100 km		1 000 Wc



A noter que ces puissances sont dimensionnées pour une autonomie quotidienne de 20 km sur Terre-de-Haut (Segway) et de 50 km sur Terre-de-Bas. Sur Terre-de-Bas, il est peu probable que la charge complète du véhicule soit utilisée dans la journée. Selon nos estimations les parcours des îles ne dépassent pas 10 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 ou trois 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 30 - Evaluation du coût de l'infrastructure photovoltaïque par type de véhicule**

	Puissance photovoltaïque dimensionnée pour une recharge complète	Prix de l'installation photovoltaïque dédiée
Segway	650 Wc	4 550 - 7 150 E
Vélos électriques	250 Wc	1 750 - 2 750 E
Scooters électriques	1 000 Wc	7 000 - 11 000 E

Les évaluations sont basées sur des bornes de charge lente<sup>18</sup>.

*ψ Le développement d'un ensemble de services destinés aux touristes des îles*

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

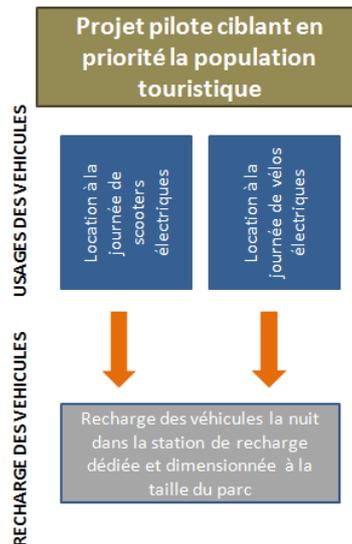
**Sur Terre-de-Bas :**

<sup>17</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>18</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.

Le développement d'une offre de location à la journée de vélos et de scooters électriques. Le caractère journalier de l'offre est un pré-requis à la réussite du projet. Cela permettra en effet de pouvoir centraliser l'infrastructure de recharge en un ou plusieurs points sur les îles (en fonction de la localisation des loueurs) et de la dimensionner à la taille du parc.

**Figure 31 - l'offre de services d'électro mobilité à destination des touristes sur Terre de Bas**

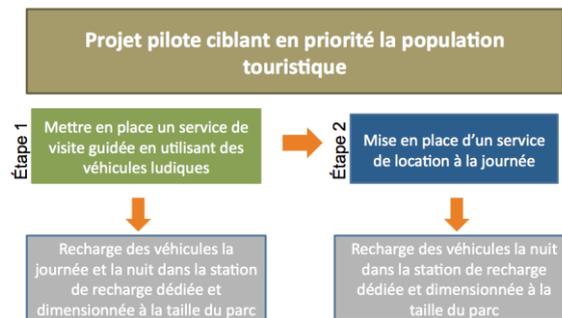


### Sur Terre-de-Haut :

Pour des raisons de sécurité, et afin de tester la capacité des touristes à conduire les Segways, le projet sur Terre-de-Haut pourrait s'organiser autour de deux étapes principales :

- Une offre de service de visites guidées,
- Une offre de location à la journée.

**Figure 32 - l'offre de services d'électro mobilité à destination des touristes sur Terre de Haut**



Afin de mieux appréhender les usages des véhicules électriques sur Les Saintes, 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.

## Terre-de-Bas

Différentes options sont envisageables pour le développement de ces services. La mise en place d'un processus de concertation auprès des différents acteurs de l'île pourrait être prévue par les mairies des deux communes afin de mieux évaluer les différentes options de montages économiques et juridiques pour la réalisation de ce projet. Les trois options présentées ne font pas état d'un balayage juridique exhaustif :

- **Option 1 : la puissance publique fait l'acquisition de l'infrastructure de recharge qui est exploitée pour une durée limitée par un fermier,**
  - L'acquisition des vélos électriques peut se faire par les loueurs ou la mairie,
  - L'acquisition des scooters électriques se fait par les loueurs,**Le fermier se rémunère alors directement sur l'utilisateur (loueurs et/ou mairie) par le versement d'un prix de recharge.**

- **Option 2 : une société d'économie mixte est créée pour l'acquisition et l'exploitation des infrastructures de charge dans le cadre d'un contrat de concession**

- L'acquisition des vélos électriques peut se faire par les loueurs ou la mairie,
- L'acquisition des scooters électriques se fait par les loueurs,

**Le délégataire tire sa rémunération des redevances payées par les usagers du service (loueurs et/ou mairie)**

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 : un acteur privé prend l'initiative par lui-même et propose une solution complète allant de l'acquisition des véhicules et des infrastructures de charge à leur exploitation**

A noter que dans le cadre de cette option, il pourrait être envisagé de mettre en place dans une seconde phase (à la suite des premiers mois d'expérimentation) des accords d'exploitation des différents services par les loueurs.

Les options 1 et 2 pourraient être développées. Seulement elles supposent des montages juridiques pouvant être lourds et un fort niveau de concertation entre tous les acteurs.

A ce stade, l'option 3 semble être la plus aisée à mettre en œuvre.

Items a pu identifier un acteur guadeloupéen<sup>19</sup> prêt à déployer des services mobiles innovants ainsi que les infrastructures de charge correspondantes.

La collectivité pourrait lancer un appel à projets « services de mobilité électrique ». Les porteurs de projets sélectionnés pourraient se voir autoriser à exploiter une partie de l'espace public.

L'évaluation de l'impact de chacun des projets sur l'écosystème des îles des Saintes devra faire l'objet d'une attention toute particulière. Les projets intégrant les acteurs locaux tels que les loueurs par exemple pourraient être privilégiés.

---

<sup>19</sup> La société Générjies développe des gammes complètes liées à l'électromobilité.



De nombreux acteurs sont désormais prêts pour offrir des solutions de production d'énergie photovoltaïque couplée à des bornes de recharge. Dans les acteurs présents en Guadeloupe, il s'agit notamment de Ténésol (implique dans le projet GERRI de la Réunion), Aérowatt et Générjies.

### **Terre-de-Haut**

Les options proposées sont les mêmes que pour Terre-de-Haut.

Dans le cadre des options 1 et 2, l'achat des Segways pourrait être réalisé par les loueurs ou par la mairie.

Dans le cadre de ce projet, l'option 3 semble également la plus aisée à mettre en œuvre. Items à d'ores et déjà identifié un acteur guadeloupéen prêt à développer ce service.

La société Générjies a déjà mené des tests sur Terre de Haut qui ont démontré la suffisance en terme d'autonomie de ce type de véhicule (20 km environ). La société serait prête à prendre en charge le lancement d'une première station en 2011 (infrastructure + véhicule) pour développer un service de visite guidée. Cette première étape leur permettrait alors de vérifier les conditions de sécurité et d'usage de ces véhicules.

Dans un deuxième temps, n'ayant pas vocation à exploiter ces services, il souhaiterait nouer des partenariats avec les loueurs pour leur confier la location à la journée des Segways.

#### *Ψ Les aides au financement*

Quel que soit le mode de gouvernance retenu pour le développement d'une expérimentation pour le développement des véhicules électriques, 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>20</sup> et l'article 217 undecies<sup>21</sup> du Code Général des Impôts, les contribuables domiciliés en France soumis à l'impôt sur le revenu et les entreprises soumises à l'impôts 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).

<sup>20</sup><http://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000022201045&cidTexte=LEGITEXT000006069577>

<sup>21</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)



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

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>22</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.

<sup>22</sup> <http://www.outre-mer.gouv.fr/IMG/pdf/PLF2011.pdf>



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.



## 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 d'un point de vue énergétique. 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 de celles-ci. La Guadeloupe continuerait ainsi à être exposée aux risques liés à la variation du prix des énergies fossiles ainsi qu'aux risques géopolitiques caractéristiques de ce secteur.

Une technologie a été identifiée afin de répondre à cette contrainte à l'échelle des Saintes. Il s'agit des véhicules électriques.

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 des Saintes comme les autres français pourront acheter un tel véhicule et le brancher sur 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 Terre-de-Haut ou Terre-de-Bas 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'enjeux des 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 réfléchit. 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.

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, sur 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.

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.

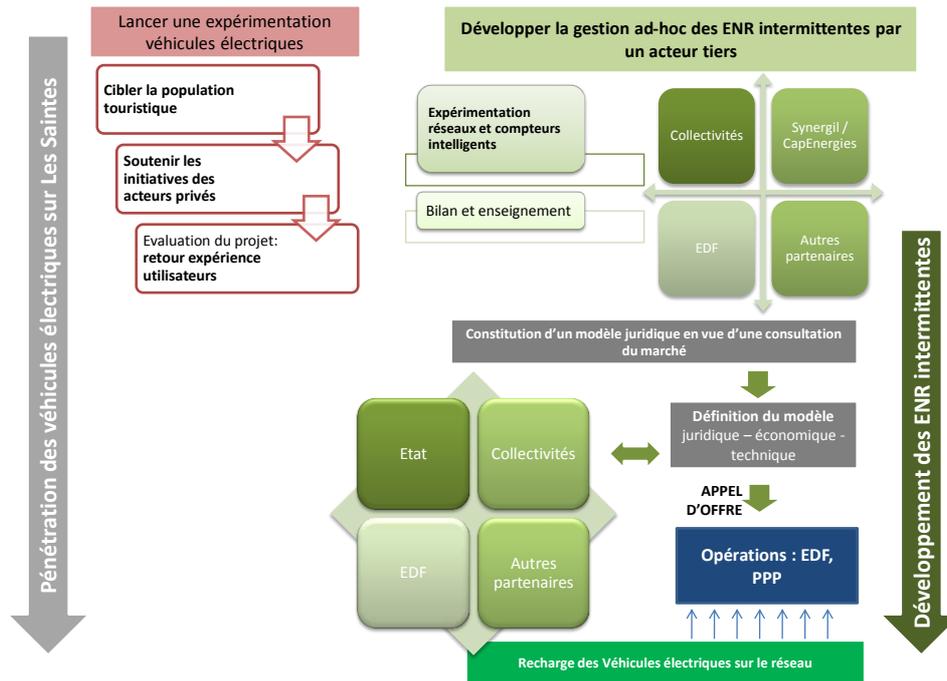
Il est possible que cela nécessite le renforcement local de Synergile. Ce lieu de débat paraît cependant nécessaire et Synergile est par construction, la structure qui semble la mieux à même de le porter.

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.

A court terme, Les Saintes pourraient lancer une expérimentation en s'appuyant sur la population touristique. Ce projet permettrait aux îles de mieux appréhender les usages des véhicules électriques et de familiariser la population locale à ces technologies.



Figure 33 - Représentation des recommandations stratégiques pour le développement des véhicules électriques



La mise en place de projets d'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 accessible financièrement (entre 1.000 et 2.500 euros pour un vélo électrique, entre 3.000 et 4.000 euros pour un scooter électriques) 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 les îles de Terre-de-Haut et de Terre-de-Bas devront prendre en compte ces contraintes. La topographie de Terre-de-Haut présente également une contrainte forte, notamment en ce qui concerne les vélos électriques, puisque ceux-ci supposent tout de même un effort physique de la part de leur conducteur.

Le poids des activités touristiques dans l'économie des Saintes, font des services aux touristes une cible de choix pour le développement d'expérimentations. En raison de la taille des îles, les déplacements des touristes sont réduits et correspondent à l'autonomie des véhicules électriques disponibles sur le marché.

La mairie de Terre-de-Haut a d'ores et déjà conclu un partenariat avec Yamaha pour lancer une expérimentation scooters électriques.

Il s'agirait alors de développer des services de mobilité électrique à destination des touristes tels qu'une offre de location de vélos et de scooters électriques à la journée sur Terre-de-Bas, une offre de visite guidée en Segway sur Terre-de-Haut.

Le caractère journalier de ces services, voir même limité à des visites guidées sur Terre-de-Haut est un élément fondamental de la réussite de ces projets. En effet, il garantit ainsi la recharge exclusive des véhicules sur des infrastructures déconnectées du réseau. Il permet également de dimensionner les infrastructures à la taille du parc existant et de garantir ainsi une plus grande fiabilité du service.

Au vu des coûts des véhicules mais surtout des infrastructures de charge, il est recommandé de s'appuyer sur les acteurs privés souhaitant investir et développer leur activité dans les infrastructures de charge dédiées et notamment dans l'énergie solaire photovoltaïque.

En effet, l'achat d'un vélo électrique ou d'un scooter électrique ainsi que les infrastructures de charge dédiées dimensionnées pour leur recharge quotidienne (50 km) suppose un investissement d'au moins 2.750 euros pour un vélo électrique et 10.000 euros pour un scooter électrique. Pour un Segway l'investissement consenti atteindrait 10.650 euros pour une autonomie de 20 km en moyenne.

En l'état actuel des choses, tous ces chiffres restent théoriques. Le lancement d'une expérimentation permettra de valider les conditions réelles de déploiement des véhicules électriques. L'appel à projet 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. Les acteurs privés souhaitant se développer dans le domaine des infrastructures de charges dédiées sont les plus pertinents pour prendre les risques financiers inhérents à ce type de projet. En effet, la réussite de ce type d'expérimentation peut avoir un effet levier en familiarisant la population locale et les entreprises à la mobilité électrique.



## 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

38

#### 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.



### 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.