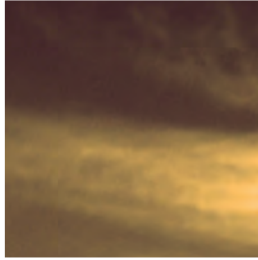
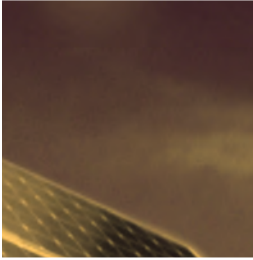
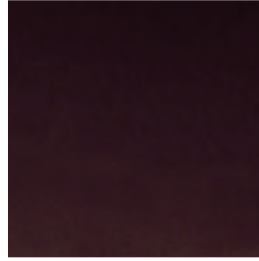


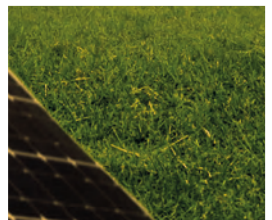
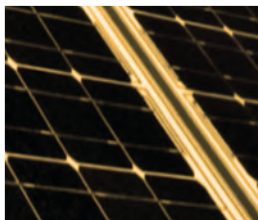
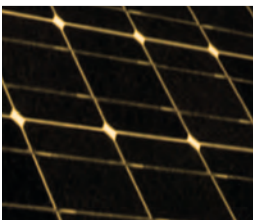
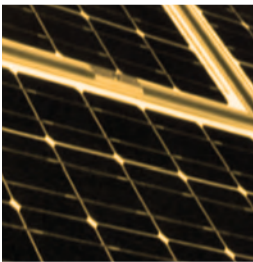
LES **RAPPORTS**
DU CONSEIL
ÉCONOMIQUE,
SOCIAL ET
ENVIRONNEMENTAL



**Les énergies renouvelables
Outre-mer :**
laboratoire pour notre avenir

M. Patrick Galenon, rapporteur

Juillet 2011



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
LIBERTÉ - ÉGALITÉ - FRATERNITÉ



CONSEIL ÉCONOMIQUE
SOCIAL ET ENVIRONNEMENTAL

Les éditions des
JOURNAUX OFFICIELS

2011-NN
NOR : CESL1100007X
Jeudi 21 juillet 2011

JOURNAL OFFICIEL DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Mandature 2010-2015 – Séance des 12 et 13 juillet 2011

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES OUTRE-MER : LABORATOIRE POUR NOTRE AVENIR

Rapport du Conseil économique, social et environnemental

présenté par

M. Patrick Galénon, rapporteur

au nom de la

section des activités économiques

Question dont le Conseil économique, social et environnemental a été saisi par décision de son bureau en date du 25 janvier 2011 en application de l'article 3 de l'ordonnance n° 58-1360 du 29 décembre 1958 modifiée portant loi organique relative au Conseil économique, social et environnemental. Le bureau a confié la préparation d'un avis et d'un rapport à la section des activités économiques, présidée par M. Jean-Louis Schilansky, qui a désigné M. Patrick Galénon comme rapporteur, ce rapport complétant l'avis 2011-07, adopté le mercredi 13 juillet 2011.

Sommaire

■ Introduction	9
■ État des lieux	11
■ Présentation de l’Outre-mer	11
■ Géographie et statuts juridiques	11
↳ Géographie de l’Outre-mer	11
↳ Le statut juridique	13
■ Démographie et localisation des populations (urbanisation et habitat dispersé)	14
■ Économies de l’Outre-mer	15
↳ Structuration des économies de l’Outre-mer	15
↳ Des économies fragiles en construction	21
■ Bilan énergétique de l’Outre-mer	22
↳ Départements et territoires : une esquisse de situation énergétique	22
↳ Un <i>mix</i> énergétique original	27
↳ L’Outre-mer en phase de rattrapage ?	29
■ Les déterminants du développement de l’énergie dont les énergies renouvelables Outre-mer	30
↳ Des situations démographiques contrastées	31
↳ Les demandes sociales	32
↳ Un équilibre environnemental fragile	34
■ Présentation des énergies renouvelables	34
■ Les différentes catégories d’énergies renouvelables	34
↳ L’énergie éolienne	36
↳ L’énergie solaire	36
↳ L’énergie géothermique	36
↳ L’énergie hydraulique	37
↳ L’énergie marine	37
↳ La biomasse	38

▪ Le modèle économique actuel des énergies renouvelables	40
↳ Les incitations réglementaires	41
↳ Les incitations financières	41
▪ Ce qu'elles représentent dans le bilan énergétique général	42
↳ Dans le monde	42
↳ Dans l'Union européenne	46
↳ En France	48
↳ Une politique incitative de promotion des énergies renouvelables	51
▪ Les raisons de fond	51
▪ Des ressources fossiles limitées	51
↳ Le pétrole	52
↳ Le gaz naturel	52
↳ Le charbon	52
↳ L'uranium	53
▪ La lutte contre le changement climatique et les émissions de gaz à effet de serre	53
↳ Une prise de conscience mondiale	53
↳ L'après 2012	54
▪ L'indépendance énergétique et la sécurité des approvisionnements	55
▪ Les décisions de l'Union européenne	60
▪ La répartition des efforts demandés par le protocole de kyoto	60
▪ Le paquet énergie-climat à l'horizon 2020	62
▪ La « feuille de route » de l'union européenne à l'horizon 2050	63
▪ En France	63
▪ Le grenelle de l'environnement et celui de la mer	64
↳ La mise en œuvre législative du Grenelle de l'environnement	64

✎ Le Grenelle de la mer	66
■ Des objectifs de développement pour les énergies renouvelables	67
■ Réalisations et perspectives dans l’Outre-mer français	70
■ Expériences et projets	70
■ L’existant	70
■ Les projets	71
✎ Le Plan régional des énergies renouvelables et de l’utilisation rationnelle de l’énergie (PRERURE) de la Guadeloupe	72
✎ Le « PER » guyanais	78
✎ La Martinique	79
✎ Les autres collectivités de l’Atlantique	80
✎ Les exercices prospectifs de la Réunion	80
✎ Mayotte	83
✎ Le schéma d’aménagement et de développement de la Nouvelle-Calédonie (Nouvelle-Calédonie 2025)	83
✎ La PPI de Polynésie	84
✎ Wallis et Futuna	85
■ Le coût et le financement des énergies renouvelables	86
■ Le coût des énergies renouvelables	86
■ Les mesures financières actuelles de soutien aux énergies renouvelables	88
✎ L’obligation de rachat de l’électricité produite par les énergies renouvelables et la cogénération	88
✎ Les autres dispositifs d’aide aux sources d’énergie renouvelables	94
✎ Le soutien spécifique au développement des biocarburants	98

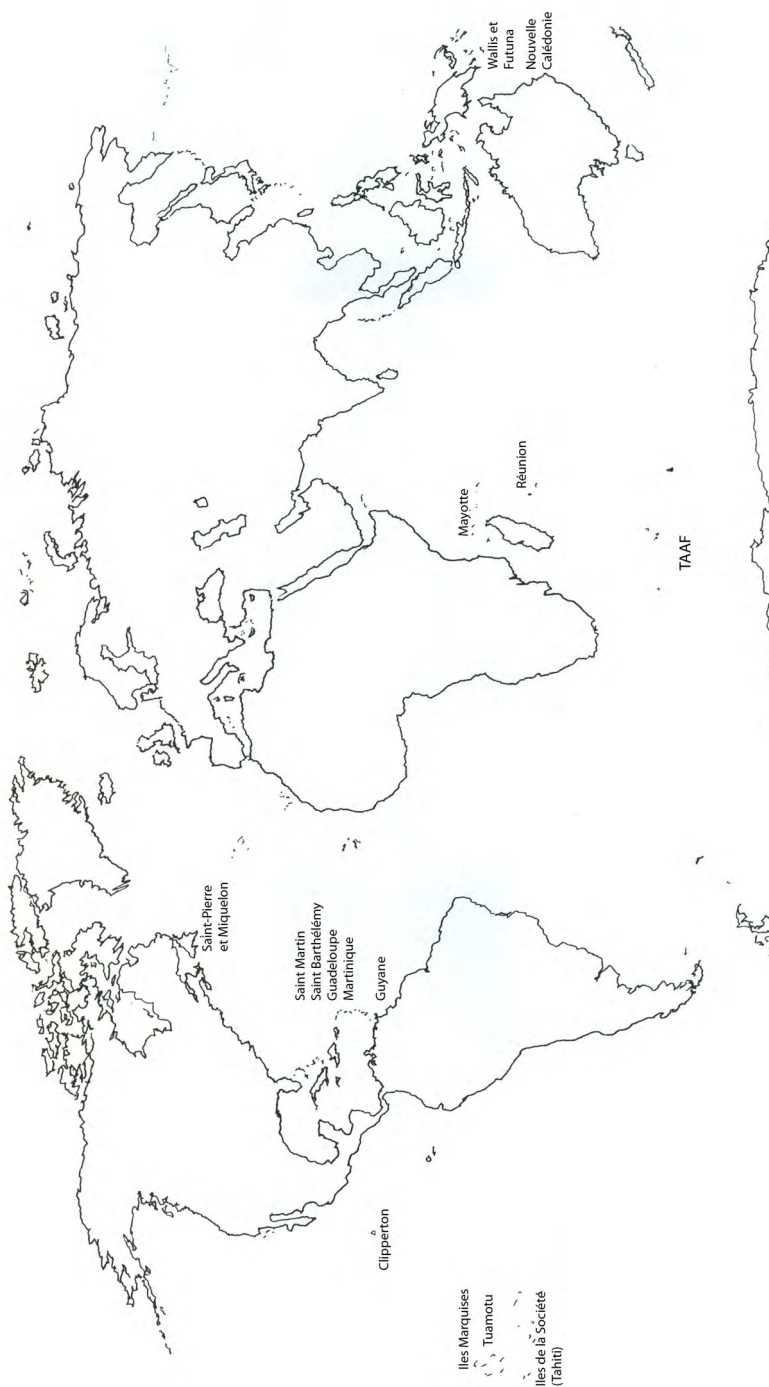
▪ Quel modèle économique pour favoriser le développement des énergies renouvelables Outre-mer ?	99
➤ Quelles spécificités pour le modèle économique Outre-mer ?	99
➤ Assurer une visibilité suffisante aux agents économiques	101
▪ Quelle gouvernance ?	102
■ Conclusion _____	105
Liste des personnalités auditionnées _____	106
Liste des références bibliographiques _____	107
Table des sigles _____	112

Quelques données techniques :

<i>kWh</i>	<i>kilowattheure</i>	<i>1 kilo=1 000</i>
<i>MWh</i>	<i>mégawattheure</i>	<i>1 mega=1 000 000</i>
<i>GWh</i>	<i>gigawattheure</i>	<i>1 giga=1 000 000 000</i>
<i>TWh</i>	<i>terawattheure</i>	<i>1 tera=1 000 000 000 000</i>
<i>tep</i>	<i>tonnes équivalent pétrole</i>	<i>1 tep=7,3 barils, 1 baril=159 litres</i>
<i>Mtep</i>	<i>millions de tonnes équivalent pétrole</i>	<i>1 tep= 11 628 kWh</i>
<i>PPM</i>	<i>Particules par micron</i>	

<i>Consommation d'énergie finale</i>	<i>Consommation d'énergie finale - nette des pertes de distribution - de tous les secteurs de l'économie, à l'exception des quantités consommées par les producteurs et transformateurs d'énergie.</i>
<i>Consommation d'énergie primaire</i>	<i>Consommation finale + pertes + consommation de la branche « énergie ». Elle permet de mesurer le taux d'indépendance énergétique national ; sert à suivre la pénétration des diverses formes d'énergie dans les secteurs utilisateurs de l'économie.</i>
<i>Électricité primaire</i>	<i>Électricité d'origine nucléaire, hydraulique, solaire photovoltaïque et géothermique.</i>
<i>Production brute d'électricité</i>	<i>Production mesurée aux bornes des groupes des centrales.</i>
<i>Production nette d'électricité</i>	<i>Production mesurée à la sortie des centrales c'est-à-dire déduction faite de la consommation des services auxiliaires et des pertes dans les transformateurs des centrales.</i>
<i>Énergie primaire</i>	<i>Énergie brute (non transformée après extraction ex houille, lignite, pétrole brute, gaz naturel, électricité primaire).</i>
<i>Énergie secondaire</i>	<i>Toute énergie obtenue par la transformation d'une énergie primaire (en particulier l'électricité d'origine thermique)</i>
<i>Énergie finale</i>	<i>Énergie sous la forme utilisable pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer).</i>
<i>Taux d'indépendance énergétique</i>	<i>Rapport entre la production nationale d'énergies primaires et les disponibilités totales en énergies primaires, une année donnée. Un taux supérieurs à cent traduit un excédent de la production nationale par rapport à la demande intérieurs et donc un solde exportateur.</i>

L'Outre-mer français dans le monde



L'Outre-mer en quelques chiffres

Entité/Statut	Superficie/ ZEE (km ²)	Ville principale	Eloignement de Paris (km)	Composition	Population	PIB/hab en €	Taux de chômage en %
Guadeloupe DROM-RUP	1 780/ 86 000	Pointe-à-Pitre (Basse-Terre= capitale administrative)	6 792	Basse-Terre, Grande-Terre, Marie-Galante, les Saintes, la Désirade	407 000 01/01/2010	17 200	23,4
Martinique DROM-RUP	1 100/ 47 000	Fort-de-France	6 858	-	402 000 01/01/2010	19 120	21,8
Saint-Barthélemy COM-PTOM	24/ 4 000	Saint-Barthélemy	6 000		8 400 01/01/2009	26 000	3,2
Saint-Martin COM-PTOM	93/1 000	Marigot		Grande-Terre (partie Est de St Martin), Les Terres Basses (partie Ouest de St Martin), île Pinel, île Tintamarre	33 000 (2004) estimation	14 500	24,4
Guyane DROM-RUP	86 500/ 126 000	Cayenne	7 072	-	206 000 01/01/2006	12 900	21,8
Réunion DROM-RUP	2 512/ 322 000	Saint-Denis	9 342	-	817 000 (2006)	16 820	27,2
Saint-Pierre-et-Miquelon COM-PTOM	242/100 00	Saint-Pierre	4 350	Saint-Pierre, Miquelon, Langlade	6 343 01/01/2009	26 073	12,8
Nouvelle-Calédonie Collectivité sui-généris	19 103/ 1 364 000	Nouméa	16 745	Grande-Terre, îles Galantes (Marie, Lifu, Uvéa, Tigul), îles des Pins, îles Chesterfield	246 000 2009	26 500	4,8
Polynésie COM-PTOM	4 200/ 4 867 000	Papeete	15 713	Cinq archipels comprenant cent dix-huit îles : îles de la Société (îles sous le Vent, îles du Vent), Tuamotu, Gambier, Australes, Marquises	267 000 01/01/2010	17 500	21
Wallis-et-Futuna COM-PTOM	274/266 000	Matu-Uru	16 065	Wallis (Uvéa, Mukuloo, Mukuatéa, Faianoa), Futuna, Alofi	15 000	10 100	13,7
Mayotte DROM-RUP	374/ 62 000	Mamoudzou (Dzaoudzi= capitale administrative)	8 000	Grande-Terre, Petite-Terre	186 500 (2007)	2 300	26,4
Terres australes et antarctiques françaises Collectivité sui-généris	/1 221 000		15 000	Saint-Paul, Amsterdam, archipel des Crozet, Kerguelen, terre Adélie	128		
Clipperton	11/435 612		12 500				

Introduction

Par cette saisine, qui intervient dans un contexte où les choix énergétiques sont au cœur des débats, le Conseil économique, social et environnemental traite le sujet essentiel du développement des énergies renouvelables, élément important du *mix* énergétique, en Outre-mer. Les collectivités ultramarines présentent un certain nombre de spécificités, notamment l'isolement et l'insularité mais aussi, pour la plupart d'entre elles, un formidable potentiel énergétique à travers une richesse encore insuffisamment mise en valeur des ressources naturelles.

La consommation d'énergie est en forte croissance dans tout l'Outre-mer, à la fois par l'effet mécanique de l'accroissement des populations mais également par la croissance économique très forte des vingt dernières années, caractérisée par une demande légitime d'accès au bien-être.

Par sa géographie notamment, l'Outre-mer est fortement dépendant des importations de ressources énergétiques fossiles. Le renforcement de son autonomie énergétique constitue par conséquent un objectif primordial. Dépourvus de ressources énergétiques fossiles locales, les énergies renouvelables représentent déjà une part parfois substantielle du bilan énergétique de ses territoires. Ces derniers, parallèlement à des efforts d'économie, de maîtrise et d'amélioration de leur efficacité énergétique, doivent pouvoir tabler davantage que la France métropolitaine sur les énergies renouvelables.

Les énergies renouvelables constituent, à l'évidence, un ensemble de filières dont le degré de maturité et le niveau d'intermittence (production discontinue) diffèrent sensiblement d'une technique à l'autre. Certaines ont atteint, depuis longtemps, un fort degré de maturité, telles la force hydraulique ou la biomasse. Certaines en sont au stade des premiers développements, comme la plupart de celles issues de la mer. D'autres se situent à un stade intermédiaire, ayant dépassé le temps de la démonstration sans pour autant avoir atteint un niveau optimal d'efficacité énergétique, de rentabilité économique et de respect des contraintes environnementales.

Le développement économique, social et écologiquement responsable de l'Outre-mer est conditionné par un accès plus facile à l'énergie. Au delà des volumes consommés, la réflexion doit porter sur les différentes formes de stockage, sur les modes de distribution et sur le concept de réseau intelligent dans le domaine si sensible de l'électricité. La question de l'efficacité énergétique, étroitement liée à celle de la préservation de la biodiversité, s'applique en premier lieu aux transports et à l'habitat. Ces deux domaines ont potentiellement un impact considérable en matière d'économies d'énergie, sur le développement économique et social endogène mais aussi en matière d'atteinte à l'environnement spécifique aux régions d'Outre-mer.

Au-delà de ces aspects se posent deux questions essentielles, d'une part celle de la gouvernance et de la responsabilité territoriale, d'autre part celle de la solidarité nationale. Ces deux questions ont été mises en évidence par les lois Grenelle. Elles se posent de façon spécifique dans ces territoires en termes d'organisation et de compétences pour les collectivités territoriales, en termes de solidarité pour la collectivité nationale afin d'améliorer substantiellement le niveau de vie de leurs populations pour approcher à terme le niveau métropolitain.

Enfin, si l'Outre-mer a comme objectif d'être un laboratoire modèle pour le développement des énergies renouvelables, l'enjeu est aussi de faire de chacune de ces entités ultramarines une vitrine des techniques les plus modernes qui pourraient être proposées à d'autres territoires placés dans des conditions géographiques similaires. Il y a là un potentiel permettant un développement économique responsable, la valorisation d'un gisement d'emplois notamment qualifiés et l'amélioration du bien-être des populations.

État des lieux

Présentation de l'Outre-mer

Géographie et statuts juridiques

Géographie de l'Outre-mer

L'Outre-mer français, très divers, se répartit sur les continents africain, américain et océanien, et sur les trois grands océans. Il fait de notre pays un État du Pacifique, de l'océan Indien, des Amériques comme de l'Europe et la deuxième puissance maritime mondiale après les États-Unis.

Cet Outre-mer isolé est essentiellement insulaire

La France d'Outre-mer, désignée par l'abréviation DROM/COM signifiant départements et régions d'Outre-mer - collectivités d'Outre-mer, regroupe l'ensemble des territoires sous souveraineté française hors du continent.

L'Outre-mer français est très divers par la répartition géographique, la diversité des populations ou les évolutions statutaires, comme on le verra plus loin.

On peut ainsi distinguer les départements du continent américain : Guadeloupe, Martinique et Guyane engagées dans l'assimilation avec la métropole ; les départements de l'océan Indien avec la Réunion et Mayotte ; les territoires et collectivités de l'océan Pacifique qui ont choisi l'autonomie dans la République avec la Nouvelle-Calédonie et la Polynésie française et d'une autre manière Wallis et Futuna. Les autres collectivités sont Saint-Pierre-et-Miquelon à 25 km au sud de Terre Neuve, seule collectivité d'Amérique du Nord de 242 km² et d'un peu plus de 6 000 habitants ; Saint-Martin et Saint-Barthélemy (distantes l'une de l'autre de 25 km) de respectivement 53 km² et 36 692 habitants et 25 km² avec 8 400 habitants. Elles sont devenues depuis juillet 2007, de nouvelles collectivités Outre-mer.

Pour être complet, il existe des territoires inhabités sous juridiction française : à Sainte-Hélène, le domaine français comprenant la vallée du Tombeau de Napoléon et *Longwood House* d'une superficie de 0,14 km². Clipperton de 7 km² dans le Pacifique-Nord, située à 1300 km à l'Ouest de Mexique. Les îles Crozet de 352 km² forment un archipel subantarctique du sud de l'océan Indien de 5 îles volcaniques dont la plus haute culmine à 1 050 M. Le climat subantarctique est caractérisé par des vents dépassant 100 km/h 100 jours par an et des températures moyennes de l'ordre de 5° C. Les îles Kerguelen ou îles de la Désolation au sud de l'océan Indien forment l'un des cinq districts des Terres Australes et Antarctique française (TAAF). L'île principale, la Grande Terre, 90 % des îles Kerguelen de 6 675 km² est la troisième plus grande île française après la Nouvelle-Calédonie et la Corse. Île volcanique, elle culmine à 1850 M (le Grand Ross).

Saint-Paul (8 km²) et Amsterdam (58 km²) au sud de l'Océan Indien sont distantes l'une de l'autre de 85 km. Ce sont des volcans inactifs actuellement au climat océanique tempéré

très venteux. Ces îles ne connaissent ni neige, ni gelée. Sur Amsterdam sont accueillies depuis 1 949 sans discontinuité des missions scientifiques.

Les îles Éparses sont des petites îles du sud-ouest de l'océan Indien proche de Madagascar. On distingue 5 entités au sein de cet ensemble éclaté : l'île Europa, île tropicale de 30 km² du Canal du Mozambique ; l'île Bassa-da-India, atoll de 12 km de diamètre peu profond (0,2km²) ; l'île Juan-da-Nova (4,4 km²) qui abrite une petite garnison militaire ; La Grande Glorieuse ou île du Lys (7 km²) sont des îles coralliennes formées de dunes de sable dont les plus hautes atteignent 12 M de haut ; Tromelin, située à 450 km à l'est de Madagascar et à 535 km au nord de la Réunion, longue de 1700 M et large de 700 mètres est centrée par une barrière corallienne dangereuse pour la navigation.

La Terre Adélie est une bande étroite de l'Antarctique d'une superficie d'environ 432 000 km² réclamée comme l'un des cinq districts des TAAF, ces côtes baignées par la mer s'étendent sur environ 270 km. La souveraineté française s'exerce dans le cadre du Traité de l'Antarctique signé à Washington en 1959.

La Guyane (DROM français situé au Nord-est du continent sud américain) avec 83 846 km² se rapproche de la superficie du Portugal (92 900 km²). Elle est le plus étendu des départements français. Elle est encadrée entre l'océan Atlantique et la forêt équatoriale dense qui occupe 96 % de son territoire. Le centre spatial guyanais se révèle par sa position privilégiée proche de l'Équateur et son ouverture large sur l'océan, un port spatial européen qui peut se targuer de nombreux succès.

Le reste de notre Outre-mer est constitué d'îles et d'archipels très isolés parfois sur les immensités marines considérables. Ainsi les 118 îles de la Polynésie dont 76 habitées, s'étendent sur une superficie égale à celle de l'Europe pour une Zone économique exclusive (ZEE) de 4 867 000 km² alors que l'île de Clipperton de 11 km² et une ZEE de 435 000 km² est totalement isolée dans le Pacifique à un peu plus de 6 000 km de Tahiti à laquelle elle¹ est administrativement rattachée.

Ainsi donc les îles ultramarines sont de superficies très variées : entre Saint-Paul et la Grande Terre de Nouvelle-Calédonie, île la plus grande de France, soit 2 fois la Corse (à titre de comparaison la Sicile, la plus grande île de la Méditerranée compte 26 000 km²).

L'île de la Réunion, située à 700 km à l'est de Madagascar et à 170 km de l'île Maurice culmine au sommet du Piton des neiges à 3 071 M. Elle abrite l'un des volcans les plus actifs du monde : le Piton de la Fournaise qui accroît régulièrement la superficie de ce territoire qui s'étend sur 2512 km².

Hors de la Guyane, les territoires ultramarins sont de petites tailles et à l'exception de Saint-Pierre-et-Miquelon et des TAAF se situent principalement dans la zone tropicale/équatoriale (entre le 23e parallèle Nord, le 26e parallèle Sud).

Cette localisation détermine largement les configurations climatiques : à savoir une absence de période de refroidissement et l'existence d'une saison chaude marquée par de fortes précipitations. Les températures moyennes ne descendent pas en dessous de 18° C tandis que les amplitudes thermiques annuelles dépassent rarement 10° C. Selon les territoires les précipitations peuvent dépasser 5 000 mm par an (contre par exemple 600 mm par an en Île-de-France). Ce modèle souffre cependant quelques variantes selon l'exposition ou non au vent, particulièrement les Alizées (vent généralement régulier d'une vitesse de l'ordre 20 km/h).

¹ Clipperton est rattachée administrativement au Haut commissariat de la Polynésie française.

L'Outre-mer se trouve majoritairement dans les zones cycloniques dans lesquelles les vents peuvent atteindre 200 km/h et tout détruire sur leur passage.

Enfin, le domaine tropical présente quelques spécificités dans l'ordre végétal, soit la présence d'une couverture forestière dense, soit la savane. L'Outre-mer français participe plutôt du premier cas.

Autre trait partagé de l'Outre-mer : l'éloignement à la fois de la métropole comme de ses partenaires économiques majeurs

La distance entre ces territoires et la capitale, par exemple, est toujours supérieure à 4 000 km. Le territoire le plus proche de Paris est Saint-Pierre-et-Miquelon (4 350 km), le plus éloigné est la Nouvelle-Calédonie (16 745 km). Entre ces extrêmes, Papeete se situe à 15 700 km de Paris et les départements antillais ainsi que la Guyane se situent à 6 800/7 000 km de la capitale, la Réunion et Mayotte entre 8 et 9 500 km.

Les distances avec les plus proches voisins sont aussi très importantes. À titre d'illustration, la Réunion se trouve à près de 1 000 km de Madagascar, la Nouvelle-Calédonie à 2 000 km de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande,

Wallis et Futuna se trouvent à 2 000 km de la Nouvelle-Calédonie et à 3 000 km de Tahiti. Cette dernière est, en outre, distante de 5 000 km de la Nouvelle-Calédonie et de plus de 6 500 km des côtes de la Californie et de près de 9 000 km de Tokyo, tandis que les départements des Antilles se trouvent à plus de 2 000 km des côtes nord-américaines.

Un dernier mot enfin sur la géographie de notre Outre-mer : les îles ont souvent une origine volcanique. Très montagneuses, leur topographie conditionne largement le peuplement et sa localisation sur des plaines côtières ou sur des bandes littorales parfois étroites. Une majorité de la population réside sur un espace parfois réduit, cependant qu'il existe, par ailleurs, un habitat dispersé, voire très dispersé (par exemple à la Réunion, en Nouvelle-Calédonie ou en Guyane).

Ces deux données emportent des conséquences sur la configuration de la production et de la distribution d'énergies comme on le verra plus loin.

Le statut juridique

Ce statut diffère selon les territoires, à tel point que certains auteurs évoquent le principe de « statuts à la carte ».

Depuis le 1er Mars 2011 on compte cinq Départements (simultanément régions) d'Outre-mer (DOM) : Guadeloupe, Martinique, Guyane, Réunion, Mayotte². Ils sont régis par l'article 73 de la Constitution.

Ces départements font partie intégrante de l'Union européenne dont ils constituent, avec d'autres entités comme les Açores, les régions dites « ultra périphériques ». À ce titre, ils sont éligibles aux fonds structurels européens.

La Martinique et la Guyane suite aux référendums locaux du 10 janvier 2010 s'opposent à une évolution institutionnelle et votent pour une fusion en une collectivité unique des Conseils généraux et régionaux dans chacun de ces DOM.

² Le référendum du 29 mars 2009 a débouché sur la départementalisation de l'île.

À ces cinq départements s'ajoutent des « Collectivités d'Outre-mer (COM) », régies par les articles 73 et 74 de la Constitution et créées par la révision constitutionnelle du 28 mars 2003.

Il s'agit :

- des anciens Territoires d'Outre-mer (TOM) ; Polynésie devenue « pays d'Outre-mer » (statut mentionné par la loi organique du 27 février 2004) et Wallis et Futuna ;
- une ancienne collectivité à statut particulier Saint-Pierre-et-Miquelon ;
- d'anciennes communes détachées de la Guadeloupe depuis la promulgation de la loi du 21 février 2007 ; Saint-Barthélemy, Saint-Martin.

La Nouvelle-Calédonie est régie par le titre XIII de la Constitution (articles 76 et 77). Il s'agit d'une collectivité dite *sui generis*. Les accords de Matignon prévoient qu'entre 2014-2018 les néo-calédoniens par référendum se positionnent par rapport à l'accès ou non à l'indépendance.

Ces statuts particuliers confèrent aux exécutifs de l'Outre-mer des prérogatives étendues dans les domaines non régaliens, notamment dans les domaines économiques et sociaux.

Enfin, on ne saurait omettre les « Terres australes et antarctiques françaises », lesquelles depuis la loi du 6 août 1955 constituent un « Territoire d'Outre-mer » doté de l'autonomie administrative et financière.

Démographie et localisation des populations (urbanisation et habitat dispersé)

L'Outre-mer compte plus de 2,6 millions d'habitants, dont 1,9 million dans les départements d'Outre-mer et près de 800 000 habitants dans les COM³.

Le département le plus peuplé est la Réunion qui comptait, au 1er janvier 2010, près de 820 000 habitants. La dynamique démographique dans ce département est grande : plus du tiers de la population a moins de 20 ans et on escompte 1 million d'habitants vers 2030 (cf. ci-après).

Les deux départements de Guadeloupe et Martinique comptent chacun environ 400 000 habitants. Leur dynamisme démographique est moins affirmé que celui de la Réunion. En revanche, la Guyane qui comptait un peu plus de 230 000 habitants en 2010 est dans une phase particulièrement dynamique. Il en est de même de Mayotte dont la population approchait 200 000 habitants en 2007 et qui pourrait la voir doubler d'ici à 2030. Saint-Martin, dans sa partie française, compte plus de 36 000 habitants et Saint-Barthélemy plus de 8 500 (2010). Pour leur part, Wallis et Futuna comptent un peu plus de 13 000 habitants. Enfin, Saint-Pierre-et-Miquelon comptent un peu plus de 6 000 habitants.

Les territoires du Pacifique : Polynésie et Nouvelle-Calédonie dépassent ou atteignent 250 000 habitants chacun. Pour sa part, la Polynésie fait montre d'un dynamisme démographique certain. Cela est moins vrai de la Nouvelle-Calédonie même si le taux de natalité reste encore important.

³ Cf. notamment les travaux de la délégation à l'Outre-mer du CESE.

Les densités de population sont souvent élevées. Par exemple, on compte plus de 350 habitants au km² en Martinique, plus de 300 à la Réunion et plus de 500 à Mayotte mais 230 en Guadeloupe. La situation est très différente en Guyane où la densité atteint à peine 2 habitants au km² (elle est de 111 en métropole). Dans les autres territoires, elle atteint 74 hab./km² en Polynésie (2007), 107 à Wallis et Futuna, mais 25 à Saint-Pierre-et-Miquelon (2006) et 13 en Nouvelle-Calédonie.

Cela étant rappelé, la part des ultramarins urbains est et le chef lieu du département ou la capitale territoriale regroupe souvent un pourcentage important de la population. À titre d'exemple, un quart des martiniquais habite Fort-de-France, comme un quart des guyanais vit à Cayenne. Il en va de même à Mamoudzou laquelle compte 53 000 habitants (en 2007) soit un tiers de la population de Mayotte et plus de 17 % des réunionnais habitent Saint-Denis. En Nouvelle-Calédonie, Nouméa attire de plus en plus d'habitants ; le « Grand » Nouméa regroupait en 2004, 63 % de la population néo-calédonienne et le « Grand » Papeete compte 153 000 sur 260 000 habitants.

La population de l'Outre-mer est, globalement, plutôt jeune. Le pourcentage des moins de 20 ans est toujours sensiblement supérieur à ce qu'il est en métropole. Il varie de 53 % à Mayotte (pour l'année 2002) à 27 % à Saint-Pierre-et-Miquelon. Il est de plus de 35 % à la Réunion (25 % pour la France métropolitaine).

La population active varie, en pourcentage selon les départements. Ainsi, est-elle de l'ordre de 40 % en Guadeloupe, Martinique et à la Réunion et du tiers en Guyane. Dans les autres territoires, par exemple, la Polynésie, elle atteint 56 %.

Le chômage est plutôt important dans les quatre départements. Il dépassait, en 2009, 20 % de la population active (27,2 % à la Réunion, 23,4 % à la Guadeloupe, 22,8 % à la Martinique et 21,8 % en Guyane). Ce taux est particulièrement préoccupant lorsqu'on évoque les catégories « jeunes » puisqu'il dépasse 50 % dans trois départements (Guadeloupe, Martinique et Réunion), d'autant que le marché du travail reste très fragile.

Économies de l'Outre-mer

👉 Structuration des économies de l'Outre-mer

Le tissu économique de l'Outre-mer (quel que soit le statut administratif des territoires) est caractérisé par la prépondérance des petites, voire très petites structures. Ainsi, près de 70 % des quelque 9 000 entreprises guyanaises n'emploient aucun salarié et seulement 5 % en occupent plus de 10 (données 2008 et 57 en emploient plus de 100). 75 % des 49 000 établissements de Guadeloupe n'ont pas de salarié et 4,5 % seulement en occupaient (en 2007) 10 et plus (dont 158 plus de 100), à la Martinique sur près de 36 000 entreprises 70 % n'emploient aucun salarié et 1 691 occupent plus de 100 salariés ; 60 % des quelque 46 000 établissements de la Réunion, en 2008, n'occupaient aucun salarié pour 8 % en occupant 10 ou plus (dont 277 emploient 100 salariés et plus). La structuration est identique à Mayotte. En Polynésie (en 2005) sur un total de quelque 19 000 entreprises, 4 % occupaient au moins 10 salariés et plus de 87 % en occupaient de 0 à 2. On recense, en 2010, près de 50 000 entreprises en Nouvelle-Calédonie dont plus de 43 000 n'ont aucun salarié et près de 5 000 occupent moins de 10 salariés chacune (et 95 plus de 100 salariés dont 46 plus de 200). Rappelons pour fixer un ordre de grandeur que 55 % des établissements en métropole n'emploient pas de salarié et 9 % seulement emploient 10 salariés ou plus (données 2009).

Les activités de services dépassent 40 % de l'ensemble tant en Guadeloupe, Martinique ou Réunion et approchent 34 % en Guyane. Près de 30 % des établissements de ces quatre départements ressortissent du « commerce » dont une large part à la « réparation automobile ». La construction se place au deuxième rang des activités alors que les établissements industriels représentent moins de 10 % de l'ensemble des établissements. À Mayotte, les entreprises du commerce représentent plus de 40 % du nombre total d'entreprises et il s'agit de très petites structures familiales. Dans ce département aussi le secteur du bâtiment, stimulé par la commande publique, est en forte hausse.

Les entreprises du commerce représentent un quart des entreprises polynésiennes. Elles sont suivies des « hôtels-restaurants », de « la construction » et de « l'immobilier ». Les industries manufacturières représentent 11 % de l'ensemble (2 852 entreprises).

Il existe une exception à la prédominance du tertiaire dans l'Outre-mer. En effet, le secteur secondaire peut être considéré comme un pilier de l'économie néo-calédonienne. Il emploie 12 % de la population active de l'archipel - ce qui n'est pas exceptionnel, on en conviendra - mais par ses composants « stratégiques » (le nickel essentiellement), il participe largement du développement économique en termes de valeur ajoutée. Cela étant dit, la part des services dans l'économie néo-calédonienne est très importante. Comme le note une étude récente sur l'économie du territoire⁴ « les performances sur la période 1998-2006, des entreprises néo-calédoniennes sont " dopées " par le nickel ».

Le nombre d'exploitations agricoles n'est pas négligeable. En 2007, on recensait près de 9 000 exploitations à la Guadeloupe, plus de 3 700 en Martinique, plus de 1 000 en Guyane et près de 7 100 à la Réunion et un peu plus de 7 000 en Nouvelle-Calédonie.

Enfin, on ne peut omettre, non plus, l'importance des activités liées à la pêche à Saint-Pierre-et-Miquelon. La majeure partie des secteurs, notamment l'industrie, est orientée vers cette activité.

On trouvera, ci-après, quelques éléments complémentaires.

La Guadeloupe

Ce département comprend une multitude d'îles dont 6 sont habitées.

La Guadeloupe continentale de 1 434 km² est composée de la Basse Terre avec son sommet volcanique en activité, la Soufrière (1 467 m) et de la Grande Terre plate et aride ; séparées par un bras de mer n'excédant pas 200 M de large sur 5 km de long, « La Rivière Salée », est traversée par 3 ponts. Riche autrefois en biodiversité et en espèce endémique, depuis le XVI^e siècle la Guadeloupe a perdu beaucoup de son patrimoine originel avec la chasse et la pêche, le recul de la forêt au profit des bananeraies, et de la canne à sucre et de l'urbanisation. L'agriculture exportatrice de sucre et de bananes épuise le sol, elle est importatrice de pesticides, insecticides, ou herbicides pour certains très toxiques et rémanents (chlordécone, parquat), qui posent des problèmes de pollution durable des écosystèmes.

La conjoncture économique de la Guadeloupe s'est fortement dégradée avec la crise, après une forte croissance du PIB au cours de la décennie. La situation de l'emploi reste préoccupante avec un taux de chômage important de 23,4 % de la population active en 2010.

⁴ *Entreprises de Nouvelle-Calédonie* CEROM 2009.

Les produits agricoles, autrefois moteur de l'économie, ne parviennent pas à couvrir les besoins des habitants. La Guadeloupe importe plus de 10 000 tonnes de fruits et légumes tous les ans.

L'industrie représente 5,4 % de la valeur ajoutée totale du département et 6,9 % des emplois. La Guadeloupe compte une dizaine de zones industrielles et notamment le site de Jarry avec 325 hectares, il regroupe 80 % des créations d'emplois sur la dernière décennie.

Avec le port autonome, le complexe « World Trade Center », les terminaux pétroliers, les 2 centrales électriques thermiques et plus de 3 500 entreprises cette zone compte près de 15 000 emplois.

Le tourisme est le seul secteur à conserver un certain dynamisme. Le tourisme de croisière est en hausse de 26,9 % sur l'exercice.

En 2005, 525 000 passagers ont embarqué vers la métropole depuis l'aéroport de Pointe à Pitre, 370 000 ont séjourné en Guadeloupe en moyenne 13 jours alors que 144 000 voyageurs étaient des résidents.

La Martinique

Densément peuplée, cette île est marquée par son histoire liée à la colonisation de l'Amérique, les guerres d'influences entre les anciens empires coloniaux européens et tout récemment la grève générale de 2009 dont les cicatrices sont encore apparentes.

La Martinique est soumise aux risques sismiques, son point culminant est le volcan de la montagne Pelée (1 397 m).

Le secteur agricole très présent et très structurant en termes d'emplois ne réalise, cependant que 4 % de PIB martiniquais. La banane occupe 20,3 % de la surface utile, elle est le premier produit d'exportation agricole (58 % de la production agricole) avec 300 000 tonnes produites en 2008. La culture de la banane ne représente pas moins de 10 % des emplois salariés (63 %). La Martinique constitue le deuxième fournisseur européen de l'Union européenne et fournit près du tiers du marché hexagonal.

La canne à sucre occupe en 2009 4 150 ha, soit 13,7 % de surface agricole, avec une production annuelle de 220 000 tonnes dont 90 000 sont consacrées à la production de sucre, le reste sert à produire 79 000 hectolitres de rhum agricole et 90 000 hectolitres d'alcool pur. L'industrie du sucre et du rhum représente 90 % des recettes d'exportation.

Le secteur de la construction affiche le second chiffre d'affaires de l'industrie après l'agroalimentaire ; le secteur ameublement et celui du travail des métaux connaissent un développement important. Le secteur tertiaire domine l'échiquier économique, il participe à 82,2 % du PIB et emploie plus de 80 % de la main d'œuvre.

Dans les années 2000, 500 000 clients/an fréquentaient l'île. Le tourisme de croisière avec 250 000 clients chaque année participe activement à l'économie. Plus de 6 000 entreprises soit 16 % des sociétés recensées sont concernées par ce marché.

La Guyane

La Guyane est la plus étendue des 9 régions ultra périphériques de l'Union européenne, le plus grand département français et le plus boisé avec 96 % du territoire couverte de forêts denses.

L'histoire de la Guyane est vécue à travers la ruée vers l'or du début du XX^e siècle, le bagne de Cayenne de sinistre réputation et enfin dans un tout autre ordre d'idée la base spatiale de Kourou.

La moitié de la biodiversité française se situe en Guyane : 29 % des plantes, 55 % des vertébrés supérieurs et jusqu'à 92 % des insectes. La plage naturelle de l'Amana dans l'Ouest est un des plus importants sites de ponte de tortues Luth.

L'économie de la Guyane est fortement dépendante de la métropole et de l'industrie spatiale, mais avec un taux de chômage de 20,6 % et un taux de couverture des importations par les exportations de 13,4 % en 2007, la situation est jugée difficile et les transferts sociaux ont un point important dans l'économie.

La surface agricole utile est de 24 570 hectares avec une agriculture mécanisée située sur la bande littorale pour les fruits et les légumes et une agriculture traditionnelle (plus de 80 % des exploitants) sur un tiers de la surface agricole utile ; il faut signaler que 90 % du territoire relève du domaine privé de l'État.

En 2009 la production locale de viande assure 24 % des besoins pour la filière porcine (441 tonnes en 2009) et 20 % pour la filière bovine (303 tonnes).

La riziculture s'étend sur 4 000 hectares avec un rendement de 4 à 5 tonnes hectares, le riz est exporté vers le Surinam et les Caraïbes.

La principale ressource naturelle guyanaise est le bois avec plus de 8 millions d'hectares de forêts et 1 200 espèces d'arbres dont de nombreuses essences précieuses utilisées en menuiseries. 210 entreprises employant près de 900 personnes en 2009 exploitent cette filière.

Le tissu industriel est dominé par le secteur spatial qui constituait 16 % de PIB en 2003 mais dont la part a tendance à diminuer.

La construction est poussée par une demande forte en logement neuf due à une démographie élevée (230500 hab. en 2009) avec un taux de natalité de plus de 31/1000 pour un taux de mortalité de 4,2/1000.

La Guyane connaît une explosion démographique comparable à certains pays en développement, la part de naissance hors mariage est de 80 %. L'indice de fécondité était de 3 enfants/femme en 2006, il s'agit du taux le plus élevé de tous les pays d'Amérique.

L'extraction aurifère est la seconde activité exportatrice de la Guyane avec 50 millions d'€ en 2006, cette activité est un vecteur d'insécurité et d'immigration clandestine en provenance de Brésil.

Enfin, le commerce de détail, l'automobile, les services personnels, les activités financières et immobilières ne représentent que 9 % des salariés contre 16 % en moyenne nationale.

La Réunion

Par l'importance de sa population multiethnique la Réunion est le plus important des départements d'Outre-mer.

Les services marchands ont connu une très forte croissance et depuis 2003 ce secteur économique est devenu le plus important tandis que les services administratifs ont toujours un poids considérable. Ils représentent 36,4 % du PIB réunionnais.

L'industrie hors agroalimentaire a progressé de manière très soutenue de 9,7 % en moyenne annuelle (par exemple le BTP entre 1995 et 2005 s'est développé à un taux de croissance de 8,1 %).

Le secteur agriculture/pêche décroît à un rythme moyen de -0,4 %/an. En raison de reliefs montagneux, l'ensemble des terres agricoles occupe seulement 39,4 % de la surface (contre près de 50 % en métropolitaine).

Les surfaces plantées en canne à sucre (24 528 hectares) représentent 51,7 % de la surface agricole utile, les cultures fruitières et légumières renforcent leur place de premières sources de revenus agricoles.

La pêche artisanale et côtière a vu ses activités décroître d'année en année alors que la Réunion importe 11 000 tonnes de poisson en 2008. La grande pêche industrielle, avec la pêche à la légine dans les TAAF trouve un certain regain d'intérêt, 6 armements réunionnais pêchent entre 3 500 et 4 000 tonnes/an.

Le tourisme est en forte expansion.

Mayotte

Exemple exceptionnel dans la République, Mayotte est devenue un département d'Outre-mer à assemblée délibérante unique le 31 mars 2011. Peuplé de plus de 186 452 habitants, elle a la seconde plus forte densité de population de la France d'Outre-mer après Saint-Martin. La population est très jeune, 62,3 % des habitants ont moins de 25 ans.

Le lagon de Mayotte (1 500 km²) est l'un des plus grands et plus beaux du monde.

Les productions vivrières, riz, manioc, les fruits tropicaux, banane, mangue se retrouvent à coté des cultures d'exportations comme le ylang-ylang, la citronnelle, la vanille, la cannelle, le girofle.

L'aquaculture qui a démarré récemment fait de Mayotte le premier producteur de poisson d'élevage d'Outre-mer avec l'ombrine tropicale, la dorade gueule pavée, la première espèce représentant 99 % de la biomasse en élevage. Les capacités de production d'alevins se situent aux alentours de 400 000 unités correspondant à 600 tonnes/an de poisson-portion de 1,5 kg.

La Nouvelle-Calédonie

Cette collectivité, située en Mélanésie, est structurée par plusieurs communautés aux traditions bien différentes. La Nouvelle-Calédonie, après des heures sombres, les accords de Matignon, un référendum local portant sur son indépendance ou son maintien dans la République, prévu entre 2014 et 2018, connaît, à nouveau, une crise politique grave.

L'île se distingue par sa biodiversité originale d'une grande richesse, le taux d'endémicité y est le plus élevé du monde.

L'économie de la Nouvelle-Calédonie est l'une des plus dynamique de l'Outre-mer avec un PIB de 6,5 Md d'€ en 2007, soit 26 500 € par/hab., supérieur à celui de la Nouvelle-Zélande et comparable à ceux de la plupart des régions métropolitaines. Le taux de chômage n'est que de 4,8 % et la croissance économique de 5,5 % pour l'année 2008.

La Nouvelle-Calédonie tire son dynamisme de son sous-sol avec 20 à 30 % des réserves mondiales connues de nickel. Deux grands projets de construction d'usines ont vu le jour :

Goro Nickel dans le sud avec la société INCO, Koniambo dans le nord avec le groupe local de la Société des Mines du Pacifique et le groupe canadien Falconbridge.

Aussi n'est-il pas surprenant que 96 % des exportations de la Nouvelle-Calédonie en 2006 soient représentés par ce métal qui participe pour 18 % du PIB néo-calédonien.

L'agriculture est peu développée et la Nouvelle-Calédonie doit importer des denrées alimentaires pour 12 % des importations en 2006. L'élevage bovin lui permet d'être auto suffisante en viande. L'aquaculture de la crevette est un secteur en fort développement voué à l'export vers l'Europe et le Japon. Le tourisme ne représente que 4 % du PIB ; les transferts financiers depuis la métropole représentaient 16 % du PIB en 2007.

La Polynésie française

La situation économique de la Polynésie française, encore fortement dépendante des dotations financières de l'État, est préoccupante. Le tourisme, première activité est en grande difficulté, de 212 700 visiteurs en 2003 on est passé à 147 500 en 2009.

La culture de la perle noire est également en grande difficulté avec un problème de qualité et de surproduction.

Le développement de la flotte de pêche initié au cours des années 1990, sans formation suffisante des équipages, est un échec puisque la moitié de la flotte reste amarrée sans véritable avenir.

La Polynésie a été par ailleurs depuis le 2 juillet 1966 date du premier essai aérien sur l'atoll de Moruroa, le théâtre de 46 essais nucléaires aériens, et de 1975 au 27 janvier 1996 date du dernier essai à Fangataufa, celui de 146 essais souterrains. Ces essais ont profondément marqué les esprits durant plusieurs décennies et aujourd'hui encore divisent la classe politique.

Saint-Pierre-et-Miquelon

Le climat de Saint-Pierre-et-Miquelon est océanique, froid et humide. Les précipitations sont de 1 500 mm/an, le taux d'humidité supérieur à 80 %, les moyennes de température entre 3° C l'hiver et 16° C en été.

Le PIB, établi en 2004, a été évalué à 26 073 € par habitant. Il est favorisé du fait que près du tiers des actifs sont rémunéré sur fond public avec indexation.

Les sols sont peu fertiles, les cultures maraichères se font sous serre, la production de poulet, canard, viande d'agneau constitue l'essentiel de l'élevage.

La pêche à la morue (cabillaud) a été l'activité traditionnelle et principale de l'archipel mais à la suite de la décision du Tribunal arbitral de New York en 1992 l'activité s'est effondrée.

Le bâtiment emploie 10 % de la population active estimée à 3 200 personnes. Cette activité reste artisanale mais de qualité.

Le commerce emploie 15 % des actifs, la majorité des approvisionnements venant du continent nord-américain.

Saint-Martin

La partie sud de l'île Sint Marteen forme depuis le 10 octobre 2010 un état du royaume des Pays-Bas. Le Nord constitue une collectivité d'Outre-mer française depuis le 15 juillet 2007.

L'activité touristique de luxe est importante, on y trouve de nombreuses boutiques de grand luxe, beaucoup de restaurants.

Saint-Barthélemy

Saint-Barthélemy, île des petites Antilles est une collectivité d'Outre-mer depuis le 15 juillet 2007. Elle faisait auparavant partie de la Guadeloupe. Il s'agit d'une île sèche, rocheuse, recevant de faibles précipitations ; ainsi l'eau potable est importée ou obtenue par dessalement de l'eau de mer.

L'économie est axée sur le tourisme de luxe et la construction, tout étant importé le coût de la vie est très élevé, notamment les loyers. Le PIB par habitant est important et s'élève à 26 000 €.

Wallis et Futuna

Wallis et Futuna, collectivité d'Outre-mer du Pacifique Sud occidental, est constituée de 3 petites îles : Wallis (96 km²) peuplée de polynésiens originaires des Tonga, Futuna (46 km²) peuplée de polynésiens venant des îles Samoa, Alofi (19 km²).

Les royaumes d'Uvéa à Wallis et d'Alo et Sigave à Futuna ont signé un traité de protectorat avec la France, ratifié en 1887.

Ce système juridique unique en France pour 14 500 habitants permet une coexistence entre le pouvoir coutumier exercé par les rois, l'administration supérieure par l'administrateur de l'État et l'Église très présente représentée par l'évêque. En septembre 2005, une crise politique a laissé un moment craindre le déclenchement d'une guerre civile entre les partisans du roi, de l'église et de la coutume contre les partisans de l'administrateur. L'île de Wallis a été coupée du monde pendant quelques jours.

Les îles sont ainsi divisées en 3 circonscriptions territoriales recouvrant exactement chacun des trois royaumes, chacun jouissant de la personnalité morale avec un budget propre géré par un Conseil de circonscription composé de chef coutumier et présidé par le roi. Cette collectivité dispose d'une assez large autonomie au sein de la République.

L'économie reste traditionnelle et limitée à l'agriculture et l'élevage principalement porcin. Il existe une pêche artisanale mais la construction d'un port de pêche est envisagée ce qui permettrait l'exploitation de la ZEE.

La part des salariés du secteur privé est de 48 % et se concentre dans des petites sociétés artisanales (nacre, trocas), l'agriculture, l'élevage et la pêche.

Le secteur public demeure très présent avec 44 % des emplois sur 4 000 actifs.

👉 Des économies fragiles en construction

La stratégie économique à l'égard des Outre-mer français a longtemps été fondée sur la compensation des handicaps naturels géographiques liés, à la distance par rapport à la France métropolitaine, à l'isolement ou encore à l'insularité. Soumises en outre à des contraintes historiques fortes, ces économies sont aujourd'hui en crise avec des taux de

chômage bien supérieurs à la moyenne nationale malgré l'ampleur des flux financiers provenant de la France métropolitaine sous forme d'aides diverses, de défiscalisation, de prestations sociales ou encore de salaires artificiellement élevés notamment dans le secteur public et para public.

Situation économique des DOM/COM en %

	Métropole	DOM	Mayotte	Nouvelle-Calédonie	Polynésie française	St-Pierre-et-Miquelon	Wallis et Futuna
Emploi public en %	22,7	36,3	47,4	39,1	32,4	33,4	44
Taux de conversion import/export	89,9	81,6	98,2	26,8	88,4	88	99

Source : INSEE 2007.

Bilan énergétique de l'Outre-mer

Dresser une synthèse du bilan énergétique de l'Outre-mer français n'est pas chose aisée tant il n'est pas homogène⁵. En outre, les territoires ultramarins présentent, à l'exception de la Guyane, la spécificité de former des « systèmes isolés ». Insulaire, ils ne bénéficient pas d'interconnexions avec d'autres réseaux, notamment continentaux.

S'il fallait, à grand traits caractériser la situation on pourrait dire que, dépourvu de ressources fossiles locales, l'Outre-mer est tributaire des hydrocarbures pour une très large part et donc des importations de ces produits et que, simultanément, il présente un *mix* énergétique original par rapport à celui qui prévaut pour la France en général, *mix* dans lequel la part des énergies renouvelables, aussi modeste soit elle, n'est pas négligeable. Enfin, l'Outre-mer est, semble-t-il, dans une phase de « rattrapage » par rapport à la métropole si l'on en juge par les évolutions des consommations individuelles.

↳ Départements et territoires : une esquisse de situation énergétique

La **Guadeloupe** est très dépendante des importations de produits pétroliers pour ses productions énergétiques. On cite volontiers un volume de près de 700 000 tonnes/an de pétrole importées pour les trois quarts du Venezuela et le quart restant de Norvège dont un tiers est utilisé pour produire de l'électricité.

Si, on le verra plus en détail plus loin, les énergies renouvelables contribuaient pour 30 % au *mix* énergétique local, pour autant le « reste » de cette production est assuré par des sources fossiles importées : fioul lourd ou charbon.

⁵ Ce bilan a été réalisé à partir de données en provenance soit des « données économiques régionales » (collectées par les services locaux de l'INSEE), soit des « observatoires de l'énergie » mis en place localement, soit de la direction de l'industrie, des mines et de l'énergie (Nouvelle-Calédonie), soit, encore des directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement, là où elles existent, soit des travaux de l'Institut d'émission des départements d'Outre-mer (IEDOM), soit, plus prosaïquement, d'atlas économiques.

Les consommations d'énergies primaires dans ce département étaient estimées à plus de 7 600 GWh (en 2006) et les consommations finales 4 312 GWh. Ces dernières sont en constante augmentation en raison à la fois de l'accroissement du nombre des abonnés et de celui des consommations individuelles. Ces consommations finales se répartissent ainsi :

Résidentiel	808 GWh	18,7 %
Public	164 GWh	3,8 %
Entreprises	804 GWh	18,6 %
Agriculture	131 GWh	3 %
Transports	2 406 GWh	55,8 %

La consommation en électricité de 1335 GWh représente 31 % de la consommation d'énergie finale.

Le secteur résidentiel avec une consommation d'électricité de 662 GWh et celui des entreprises avec une consommation de 521 GWh d'électricité représentent le plus gros consommateur en électricité. Pour sa part le plus gros consommateur d'énergie - le secteur des transports - atteint 56 % des consommations totales de la Guadeloupe.

Si le handicap de la Guadeloupe est de dépendre de l'extérieur pour l'approvisionnement en énergie, elle est dotée d'un potentiel énergétique naturel de valeur :

- un fort ensoleillement lui permet d'exploiter le solaire ;
- les Alizées favorisent le développement de l'énergie éolienne ;
- le volcan de « La Soufrière » permet l'exploitation de gisement naturel de vapeur et d'eau chaude ;
- la bagasse a un pouvoir calorifique bien supérieur à de nombreux lignites ;
- quatre-vingt cours d'eau et autant de sources d'énergie hydraulique irriguent Basse Terre.

Depuis 1990, un programme d'exploitation des énergies renouvelables se traduit par une indépendance énergétique de près de 20 % de ses besoins électriques en économisant 740 GWh et en évitant de rejeter dans l'atmosphère près de 540 000 tonnes de CO₂.

Depuis son lancement, ce programme a permis de créer plus de 200 emplois et les projets des îles voisines de développer de nouvelles technologies et des marchés porteurs pour les entreprises guadeloupéennes.

La consommation d'énergie primaire en **Martinique**⁶ était de 8 125 GWh en 2005, soit l'équivalent de 700 000 tonnes de pétrole/an. La moitié des produits pétroliers est utilisée pour le transport et 43 % pour la production d'électricité, dont 90 % sont assurés par de l'énergie fossile. La consommation d'énergie finale, de 5 798 GWh, se répartit ainsi :

Transports	4 116 GWh	71 %
Habitat	630 GWh	11 %
Tertiaire	522 GWh	9 %
Industrie	348 GWh	6 %
Agriculture/pêche	174 GWh	3 %

⁶ Rapport du CESER : *L'énergie en Martinique : quelle énergie pour la Martinique de demain*, juin 2010, rapporteur A. Hierso.

Les consommations d'énergies finales sont en croissance assez soutenue. Elles ont doublé sur une vingtaine d'années, notamment par une demande accrue des secteurs des transports et, naturellement, par une augmentation sensible des usages spécifiques de l'électricité.

Des projets de fermes solaires sont en préparation notamment celui de « Energyo » société métropolitaine qui porte sur six hectares d'une exploitation agricole qui en compte 86 en culture sur les terres moins irriguées.

L'opérateur pense que même en ne bénéficiant pas de la défiscalisation, l'opération sera rentable autant qu'une ferme dans le Var, par exemple, compte tenu de l'ensoleillement exceptionnel de la Martinique.

Une large part de la production d'électricité, en **Guyane**, est assurée localement, essentiellement par l'hydroélectricité, dont la part est toujours supérieure à 50 % (mais peut monter jusqu'à 75 % selon la pluviométrie) les importations d'hydrocarbures sont importantes dans ce département.

La consommation d'énergie finale de la Guyane est de 250 000 tep dont 24 % en ressources locales (hydraulique 23 %, bois et solaire 1 %) et 76 % en importation d'hydrocarbures.

La consommation d'énergie finale se répartie comme il suit :

Transports	50 %
Secteur secondaire	13 %
Tertiaire	12 %
Résidentiel	12 %
Agriculture/pêche	13 %

Les pouvoirs publics ont autorisé le pétrolier britannique Tullow à forer un puits d'exploration *offshore* au large des côtes guyanaises sur une zone de 2 500 km² à 150 km au large de Cayenne sous des profondeurs de 2 000 à 3 000 mètres, Shell et Total se sont mis sur les rangs.

Avec une croissance démographique de près de 4 %/an et des besoins sans cesse croissants, la demande en énergie augmente de 2,5 %/an.

Le *mix* énergétique de **La Réunion** est réparti entre un tiers d'origine local et deux tiers de ressources importées (produits pétroliers et charbon). Les importations de gaz (butane, essentiellement) ne représentent qu'un solde de 2 % (relativement constant). En 2007, ces importations se montaient à l'équivalent de près de 1 100 000 tep.

La production électrique croît régulièrement. L'électricité est d'origine fossile pour deux tiers de la production (pétrole/charbon). L'hydroélectricité et la bagasse⁷ constituent un pôle renouvelable relativement important ; de l'ordre du tiers en moyenne (le pourcentage fluctuant en fonction de la pluviométrie de l'île mais aussi de la quantité et de la qualité des cannes à sucre récoltées).

⁷ La bagasse est le résidu ligneux de la canne à sucre.

L'énergie primaire totale consommée à la Réunion en 2008 était de 1 295,4 Ktep dont 86,5 % (soit 1 120,5 Ktep) provenaient d'énergies fossiles importées, avec 40 % de charbon, quant aux énergies locales renouvelables, elles représentent 13,5 %, soit 175 Ktep.

L'énergie finale consommée est de 904,3 Ktep, qui se répartit ainsi :

**Répartition de la consommation totale d'énergie primaire
à la Réunion en 2008
selon la source et le secteur**

Charbon	32,40%	1120,5 Ktep
Fioul léger	26,30%	
Fioul lourd	45%	
Biocarburant	12%	
Essence	9,30%	
Biogaz (Bagasse)	7,30%	175 Ktep
Hydraulique	4,20%	
Solaire thermique	1,70%	
Autres EnR	0,25%	

Transports (carburants)	62 %
Électricité	24 %
Chaleur	7 %
Agriculture - industrie	7 %
Résidentiel - tertiaire	

Source : CESER Réunion.

L'électricité entrait pour un quart des consommations. La chaleur et les « carburants et combustibles » pour les secteurs agricoles, l'industrie et le résidentiel/tertiaire, constituaient le solde d'environ 7 %.

La consommation électrique dans l'île était de 2 546 GWh en 2008 dont 51 % de charbon, 13 % de fioul et 35 % des EnR (répartis 25 % pour l'hydraulique, la bagasse 9 %). Elle croît régulièrement, de l'ordre de 3 à 4 % l'an, parallèlement à l'augmentation du nombre de clients raccordés (près de 320 000 en 2008). Les particuliers représentent, assez naturellement, le plus gros de la consommation (près de 44 %).

Le bilan énergétique du cinquième et plus récent département d'Outre-mer, **Mayotte** fait apparaître là aussi une forte dépendance aux importations d'hydrocarbures, de l'ordre de 92 % en 2009, alors que les ressources locales étaient constituées de 8 % de bois essentiellement et d'huiles usagées.

La production d'électricité croît sensiblement. Elle atteignait, en 2009, 238,7 GWh, soit 20,5 Ktep, contre 196 en 2007, par exemple.

Les consommations primaires totales se montaient en 2007 à 89 Ktep (essentiellement gasoil et essence).

Les consommations finales s'élevaient pour l'année 2009 à 71,4 Ktep, soit 4,8 % de plus qu'en 2008, dont 60 % sous forme de carburants pour le transport. L'électricité participait pour 25 % des consommations, le solde (20 %), étant constitué des postes « carburants-combustibles-chaleurs » pour les secteurs agricoles, l'industrie et le résidentiel/tertiaire.

La consommation d'électricité se montait à 172,2 GWh. Près des trois quarts de l'électricité sont consommés par les particuliers et les « professionnels » (c'est-à-dire commerçants et artisans). L'industrie consomme 15 %, les administrations entrent pour 10 % et l'éclairage public constitue le solde. Cette consommation croît de 9 à 12 % l'an depuis

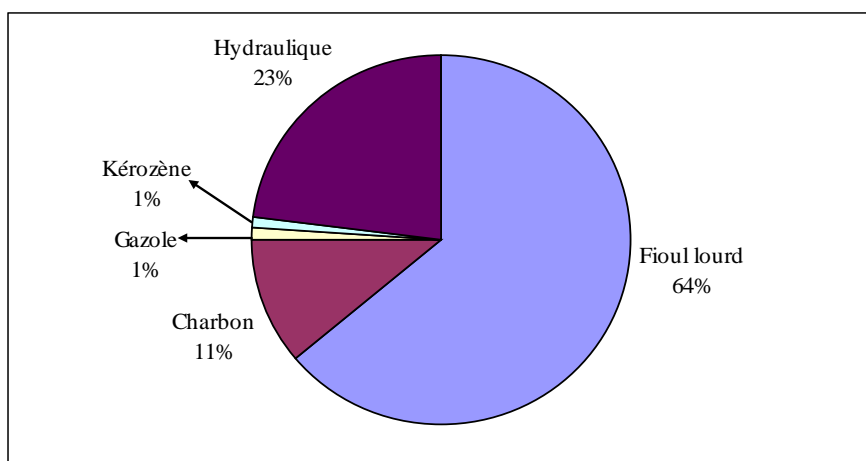
quelques années ; pourcentages à comparer à ceux de la métropole (+ 1 %/an) ou des autres DOM (+ 4 à 5 %/an).

Selon M. Didier Gérard, directeur général d'électricité de Mayotte (EDM) un travail important de maîtrise des consommations est à faire mais la production d'énergie à base d'hydrocarbures représentera toujours de 80 à 90 %.

En matière d'énergie, la **Nouvelle-Calédonie** importe la totalité des hydrocarbures consommés depuis les raffineries de Singapour. Des études sont actuellement menées à la limite de la ZEE australienne pour la recherche de pétrole dans le bassin de Fairway par 2 000 M de profondeur. L'approvisionnement en gaz est assuré à partir de l'Australie et de la Nouvelle Zélande. Ce sont 1 200 à 1 300 tonnes qui sont importées tous les 2 mois sur le territoire.

Le charbon est, pour sa part, présent dans la *mix* néo-calédonienne à tel point que trois centrales thermiques « charbon » sont prévues d'ici à 2015 dont deux fonctionnent déjà.

Mix énergétique de la Nouvelle-Calédonie 2009



Source : Direction de l'industrie, des mines et de l'énergie de Nouvelle-Calédonie.

Dans le domaine électrique, la production à partir des hydrocarbures approche 80 % ; l'hydraulique assurant de l'ordre de 15 %, le solde émanant des autres « renouvelables ».

En terme de consommation, hors production d'électricité, ce sont naturellement les transports qui comptent comme principaux clients, devant l'industrie, essentiellement les mines et la métallurgie, lesquelles ont de grands besoins en la matière. Le schéma d'aménagement et de développement de la Nouvelle-Calédonie, publié en 2009⁸ relève que, compte tenu de la mise en service de nouveaux sites industriels, métallurgiques notamment, il faudrait s'attendre à un doublement des importations de combustibles fossiles à l'horizon, rapproché on en conviendra, de 2015.

La **Polynésie** est, tout autant que les autres territoires de l'Outre-mer, dépendante des importations de produits énergétiques et très majoritairement du gazole et du fioul.

8 Nouvelle-Calédonie 2025 - diagnostic et enjeu, décembre 2009.

La production d'électricité (710 GWh en 2008) est en forte croissance. Le thermique classique représente de l'ordre de 75,3 % de cette production, l'hydraulique (22,4 %) représente une part déterminante, tout au moins dans l'île de Tahiti laquelle concentre l'essentiel des consommations et donc de la production, le solde est constitué par les autres énergies renouvelables (2,3 %).

Hors utilisation destinée à la production d'électricité, les transports - sous toutes leurs formes - représentent le premier secteur consommateur d'énergie en Polynésie, loin devant le résidentiel et les autres secteurs d'activité économique. Tahiti entre pour 80 % de la consommation électrique polynésienne, les archipels des Tuamotu, des Australes et des Marquises consommant les 20 % restant.

Les hydrocarbures sont, à l'évidence une composante essentielle du bilan énergétique de **Saint-Pierre-et-Miquelon**. Ils sont naturellement importés ; en 2007 pour 25 000 tonnes. On notera qu'en 2005 un accord transfrontalier a été signé entre la France et le Canada qui vise à encadrer le partage des coûts et des bénéfices découlant des champs d'exploitation d'hydrocarbures se trouvant dans les eaux contiguës aux deux pays. Si l'exploitation des richesses présentes dans les eaux françaises n'en est encore qu'au stade des espérances, l'archipel souhaite se positionner à court terme sur les services liés à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures en liaison avec les provinces canadiennes de Terre-Neuve du Labrador et de Nouvelle Écosse⁹.

La production d'électricité s'élevait en 2007 à environ 45 000 MWh. 85 % de la demande provient de Saint-Pierre et 15 % de Miquelon.

La consommation d'électricité de **Saint-Martin** est de 4 859 kWh soit un peu plus de la moitié que sa voisine Saint-Barthélemy. Cette île est à 98 % dépendante des importations d'hydrocarbures.

La production d'électricité à **Saint-Barthélemy** est passée de 78 MkWh en 2007 à 85 MkWh en 2008, tandis que la consommation par habitant a crû dans le même temps de 9 251 à 9 845 kWh. Elle est totalement dépendante des importations d'hydrocarbures.

La production d'électricité à **Wallis et Futuna** est assurée par des unités thermiques classiques au fioul avec un taux de dépendance de 97,5 %.

➡ Un *mix* énergétique original

À l'évidence, l'Outre-mer est donc très dépendant des importations d'hydrocarbures. On rappellera qu'il en est de même de la métropole. Néanmoins, le *mix* énergétique national repose, pour une part importante sur une source nationale : la production d'électricité d'origine nucléaire. Cette source endogène explique assez facilement la part qu'occupe l'électricité dans les bilans des consommations d'énergie primaire en France : grossièrement de l'ordre de 40 % aujourd'hui, soit un pourcentage largement supérieur à celui de nos principaux partenaires.

Pour leur part les énergies renouvelables jouent un rôle non négligeable dans ce bilan énergétique tout au moins dans sa partie « électrique » particulièrement grâce à l'hydroélectricité, laquelle en moyenne participe pour 15 % à notre production/consommation.

⁹ Conseil territorial du Sénat de Saint-Pierre-et-Miquelon - Profil communautaire de St-Pierre-et-Miquelon (www.profilpnr.fr).

L'Outre-mer ne dispose pas d'une « source » propre de production d'énergie, hors les différentes techniques renouvelables ; des plus traditionnelles aux plus modernes. *De facto*, la part des énergies renouvelables est, selon les régions, parfois très supérieure à ce qu'elle est dans le bilan national.

Part des énergies renouvelables dans l'électricité et principales sources selon les « territoires » d'Outre-mer en 2010

Guyane	56 %	Hydraulique
La Réunion	34 %	Hydraulique
Guadeloupe	30 %	Géothermie
Polynésie française	24,4 %	Hydraulique
Nouvelle-Calédonie	23,5 %	Hydraulique
France métropolitaine	15 %	Biomasse/hydraulique
Mayotte	8 %	Photovoltaïque
Martinique	7 %	Divers
Saint-Pierre-et-Miquelon	3 %	Éolienne
Wallis et Futuna	2 %	Divers
Saint-Martin	Traces	
Saint-Barthélemy	Traces	

Source : délégation à l'Outre-mer.

Ainsi, l'hydraulique fournit plus du tiers de l'électricité à La Réunion et près du quart en Polynésie, de l'ordre de 20 % en Nouvelle-Calédonie, plus de la moitié en Guyane, par exemple.

La transformation de la canne à sucre entre pour un quart de la production d'électricité en Guadeloupe et pour 10 % à La Réunion.

Le bois, parfois transformé en charbon de bois (au pouvoir calorifique supérieur), apporte une contribution à hauteur d'environ 7 à 8 % à Mayotte ; on notera que le bois représente pour l'heure la seule alternative aux hydrocarbures dans cette île. La géothermie apporte elle aussi une contribution de l'ordre de 6 % en Guadeloupe, par exemple.

Les énergies renouvelables apportent donc un complément fort intéressant. Le tableau ci-après, présenté par M. Bal lors de son audition par la section des activités économiques du CESE qui porte sur l'année 2006, pour quatre départements d'Outre-mer, permet d'apprécier la part des Énergies renouvelables (EnR) dans la consommation électrique. Il permet aussi de mieux appréhender le « profil spécifique » de chaque département.

Le mix électrique dans quatre DOM en 2006

Consommation électrique (GWh) par source en 2006	Réunion	Guadeloupe	Martinique	Guyane	TOTAL
Hydraulique	576	28	-	439	1 043
Bagasse	339	80	-	-	419
Éolienne	4	42	0	-	47
Photovoltaïque (PV)	2	2	9	-	13
Unités d'incinération d'ordures ménagères (UIOM)	-	-	15	-	15
Géothermie	-	90	-	-	90
Fossile	1 445	1 290	1 440	292	4 467
Total conso. électrique (GWh)	2 365	1 532	1 465	731	6 093
Consommation électrique évité par le solaire thermique	113	27	20		160
Part de l'électricité d'origine EnR	42 %	17 %	3 %	60 %	27 %

Source : syndicat des énergies renouvelables.

👉 L'Outre-mer en phase de rattrapage ?

Alors que la consommation finale d'énergie en métropole ne varie guère depuis quelques années, compte tenu de leur dynamisme démographique et du développement économique, les constituants de l'Outre-mer connaissent une augmentation sensible de leur consommation d'énergie, principalement en matière d'électricité.

Ainsi, sur les deux dernières décennies, la consommation d'énergie a doublé en Martinique et celle d'électricité a crû à un rythme de + 5 % /an. À La Réunion, selon un récent rapport du Conseil économique, social et environnemental régional (CESER)¹⁰, la croissance de la demande d'électricité oscille entre 3 et 4 % l'an avec cependant un infléchissement de ce taux qui se situait entre 1995 et 2000 à + 6,7 % /an, puis à + 5,6 % entre 2000 et 2004, pour s'établir depuis cette date à près de + 4 % /an.

En Polynésie, les consommations croissent, depuis 2000, de 7,5 % l'an et sur une période de 8 ans (entre 2000 et 2008) cette croissance a été de 76 %. À Mayotte, les consommations d'électricité ont crû entre 2002 et 2007, de 70 % tandis qu'en Guadeloupe elles atteignaient + 27 % entre 2000 et 2006 (alors que les consommations d'énergies augmentaient de plus de 10 %).

L'Outre-mer affiche ainsi une évolution de la demande d'énergie et particulièrement d'électricité, très supérieure à celles constatées en métropole. On assiste, sous le double effet de la démographie, dans plusieurs départements et collectivités et d'une demande sociale assez légitime de la part des ménages d'accéder à un certain confort, à une forme de rattrapage du modèle général national.

¹⁰ CESER île de la Réunion *L'électricité : un enjeu de développement pour la Réunion* octobre 2010.

Cela étant, il existe toujours une marge certaine que l'on peut mesurer par l'écart entre les consommations individuelles, par exemple, d'électricité, de la métropole et de l'Outre-mer. Comme on pourra le noter dans le tableau suivant la différence reste encore, dans le cas le plus favorable à l'Outre-mer, de l'ordre du simple au double.

Consommation d'électricité par habitant (en milliers de kWh) en 2007

	Valeur absolue	Pourcentage de la consommation individuelle	PIB/hab. en milliers d'euros
France métropolitaine	7,9	65,4	30,4
Nouvelle-Calédonie	3,2	33	26,5
Saint-Pierre-et-Miquelon	6,4	72	26,1
Saint-Barthélemy	9,2	76	26
Martinique	3,4	73	19,1
Polynésie française	2,1	74	17,5
Guadeloupe	3,4	82	17,2
La Réunion	2,3	66	16,8
Saint-Martin	4,6	78	14,5
Guyane	3,2	76,4	12,9
Wallis et Futuna	0,9	84	10,1
Mayotte	0,7	72	2,3

Source : CESE.

Naturellement, ces données doivent être interprétées avec les précautions d'usage. L'ensemble des constituants des consommateurs, (ménages, appareil productif...) participent de ces moyennes. Ainsi, pour la métropole, l'activité industrielle participe-t-elle aux quelque 8 MWh « individuel ». Il ne s'agit donc pas de la consommation « réelle » de chaque français individuellement parlant. De plus en métropole, le chauffage individuel est souvent électrique, ce qui accroît d'autant le volume des consommations par rapport à un Outre-mer moins sujet à ces besoins.

Les déterminants du développement de l'énergie dont les énergies renouvelables Outre-mer

Le dynamisme démographique, la demande sociale, la croissance économique sont autant de composantes d'une demande accrue d'énergie. L'Outre-mer, en phase de rattrapage par rapport à la métropole, ne fait pas exception à ce schéma. Par ailleurs, le fragile équilibre, en terme environnemental, les conditions géographiques et climatiques

dans lesquelles sont situées les « Outre-mer » justifient une réflexion sur le « bouclage » énergétique de ces territoires.

Des situations démographiques contrastées

Comme on l'a évoqué précédemment, les situations ne sont pas homogènes, selon les territoires. Plusieurs d'entre-deux, la Réunion, la Guyane, la Polynésie, Mayotte, devraient connaître une croissance forte de la population. La Réunion pourrait voir sa population croître du tiers (par rapport au dernier recensement), à l'horizon 2040, pour dépasser 1 050 000 habitants. La Guyane, dès lors que l'on prolonge les tendances récentes en termes de fécondité, de mortalité et de migration pourrait voir sa population approcher 575 000 habitants (contre, rappelons le, 230 000 en 2010). À l'horizon 2040, ces deux régions seraient les plus jeunes de notre pays.

Mayotte devrait aussi connaître une croissance très importante : sa population pourrait doubler d'ici à 2030 à la fois par le dynamisme démographique toujours maintenu (le taux actuel de fécondité est de l'ordre de 5 enfants par femme) et aussi par un solde migratoire toujours positif.

La Polynésie devrait elle aussi voir sa population croître sensiblement. À l'horizon 2027, par exemple, l'archipel devrait compter plus de 320 000 habitants (essentiellement du fait de l'accroissement naturel).

Autre terre voyant sa population croître : la Nouvelle-Calédonie dont le profil démographique serait caractérisé par à la fois une augmentation des populations et leur vieillissement. Selon les scénarios de l'Institut de la statistique et des études économiques du territoire, la population dépassera 310 000 habitants en 2030 (voire 335 000 selon le scénario dans lequel l'indice de fécondité est le plus élevé). Le principal moteur de cette évolution démographique serait l'accroissement naturel. On remarquera et cela est loin d'être neutre pour notre sujet qu'on devrait compter près de 2 000 ménages supplémentaires par an et qu'il faudra mettre en chantier un parc de logements neufs au rythme (estime l'INSEE) de 1 200 unités annuelles.

La population des deux départements antillais Guadeloupe et Martinique serait plutôt stable, contrairement aux autres territoires. Ainsi, la Guadeloupe gagnerait seulement 30 000 personnes en trente ans, alors que la Martinique ne connaîtrait qu'une croissance de l'ordre de 25 à 30 000 personnes sur la même période. Ces deux départements se caractérisent également par un vieillissement rapide de leur population. Ainsi, selon des études de l'INSEE, la Martinique, aujourd'hui 23^e région la plus âgée de France sera à l'horizon 2030 la troisième région la plus âgée derrière la Corse et le Limousin.

Saint-Pierre-et-Miquelon ne devrait pas connaître de variations spectaculaires, le taux d'accroissement étant dans l'archipel identique à celui des départements antillais.

On ne saurait clore ce bref aperçu du futur démographique de l'Outre-mer sans noter que toutes les prévisions font état d'une urbanisation croissante des populations. Les diverses métropoles devraient donc continuer de voir leur population augmenter. À titre d'illustration, le grand Nouméa pourrait compter plus de 200 000 habitants en 2030 (voire même en 2020) c'est-à-dire de l'ordre des deux tiers de la population néo-calédonienne. L'attractivité de Saint-Denis serait moindre à la Réunion, ce département comptant un réseau urbain secondaire plus dense que dans les autres départements ou territoires.

Cette diversité démographique des territoires ultramarins, avec en toile de fond un dynamisme encore très marqué pour certains d'entre eux et un vieillissement brutal pour d'autres, renforce les besoins énergétiques des consommateurs et des producteurs et contribue à la forte croissance des demandes sociales.

👉 Les demandes sociales

Si, par définition, la démographie est une affaire quantitative, la demande sociale s'appréhende plutôt en termes qualitatifs.

L'accès à l'énergie est une condition du développement social et économique. Légitimement, la population aspire à un meilleur bien être dont un élément déterminant s'avère être l'accès à une énergie bon marché et sûre.

Cette accessibilité fait l'objet des préoccupations des diverses instances internationales : Nations Unies, Banque mondiale, etc.

Il est évident que les lignes qui suivent ne s'appliquent qu'indirectement à l'Outre-mer français. Néanmoins, il n'est pas inutile de les rappeler en ce qu'elles démontrent que la difficulté (ou pire l'impossibilité) d'accéder à l'énergie constitue un obstacle pratiquement absolu au développement.

Jean Bergougnoux citait ainsi lors d'un colloque international sur les défis et la complexité du III^e millénaire (en 1996) le cas de sociétés « *dans lesquelles la collecte du bois pour la cuisson des aliments mobilise à elle seule une part tellement importante de l'activité humaine qu'elle annihile toute possibilité de développement* ». On remarquera, en incidente, que les populations qui n'ont pas accès à l'énergie « commerciale » n'ont pas non plus accès à l'eau potable.

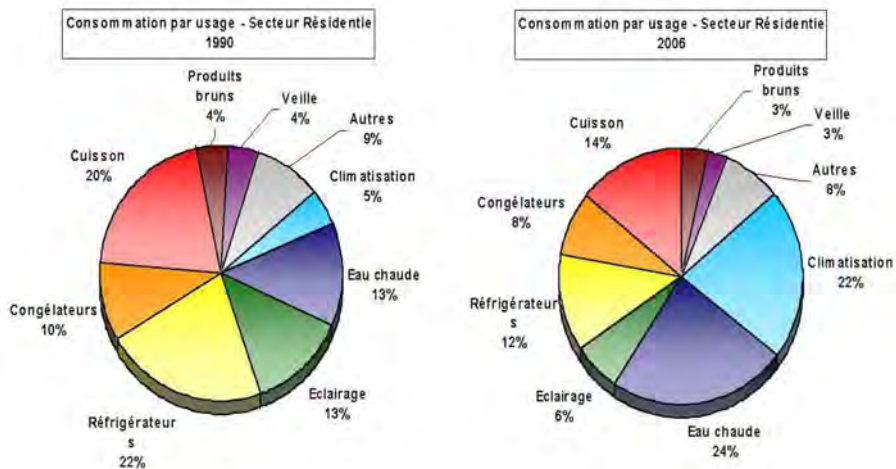
On imagine aisément les conséquences sanitaires engendrées par de telles situations pour des populations se chiffrant en centaines de millions de personnes.

La demande sociale Outre-mer ne se situe fort heureusement pas à ce niveau, même si l'accès à l'énergie doit permettre le désenclavement des communes ou habitats isolés. Elle se pose plutôt en termes de développement économique et d'accès à un meilleur bien-être, même si naturellement, il convient comme en métropole de veiller à la meilleure efficacité énergétique possible.

On conçoit aisément que les ménages utilisent une énergie « commerciale » pour satisfaire des besoins aussi essentiels que se mouvoir, se chauffer etc. Ces aspirations légitimes sont partagées par tous et il est assez peu concevable d'en refuser l'accès à nos compatriotes d'Outre-mer au motif, par exemple, que la climatisation ne répondrait pas complètement aux critères métropolitains. On remarque que la demande croît fortement en Outre-mer pour que les ménages puissent accéder à ce niveau de confort identique.

Ainsi, à titre d'exemple, la part de la climatisation a été multipliée par 5 entre 1990 et 2006 dans les consommations du secteur résidentiel en Guadeloupe pour atteindre près du quart de ces consommations, comme on peut se rendre compte dans le tableau suivant.

Consommation d'énergie par usage dans le secteur résidentiel en Guadeloupe



Source : PRERURE¹¹ Guadeloupe.

Les auteurs du PRERURE expliquent la croissance de la demande par :

- « **une demande de confort croissante**, la climatisation tendant à devenir un équipement standard des foyers guadeloupéens.
- **une évolution vers un habitat plus fermé**, avec une demande d'occultation croissante, pour des raisons de sécurité, de protection contre le bruit, les moustiques, la poussière, la pollution. Cette tendance limite les effets de ventilation naturelle. Dans un scénario de densification de l'habitat, la demande d'occultation ira en augmentant, rendant la climatisation de plus en plus nécessaire. Les choix qui seront faits en ce domaine auront un impact important, et devront être accompagnés de stratégies adaptées pour en limiter les effets négatifs.
- **la rencontre d'un pouvoir d'achat croissant et d'une offre à bas prix** de climatiseurs individuels par la grande distribution. La disponibilité de splits à 150-200 € permet aux ménages de s'équiper ».

Autre tendance lourde : la diffusion de l'eau chaude sanitaire. En Guadeloupe, souligne encore le rapport PRERURE, elle connaît une croissance spectaculaire et atteignait, en 2006, le quart des consommations d'énergie du secteur de l'habitat ; et le rapport de conclure : « il semble ainsi que l'eau chaude soit désormais considérée comme un élément de confort indispensable ».

Dans le domaine économique, la demande est naturellement forte dans le transport des biens et des personnes. Le transport routier n'ayant pas véritablement de concurrent, se développe rapidement. Les demandes liées au développement des activités touristiques tendent elles aussi à croître sensiblement. La demande électrique est, elle aussi, en très forte croissance. Lors de son audition par la section, M. Del Grande remarquait que, par exemple,

¹¹ Pour une définition du PRERURE cf. chapitre III du projet de rapport.

à Mayotte, depuis une décennie la consommation d'électricité affichait une croissance annuelle variant entre 10 et 15 %. Il s'agit bien, dans le cas de ce nouveau département d'un « rattrapage » que l'on peut qualifier d'intense, sachant que, dans trois autres départements d'Outre-mer (Guadeloupe, Martinique et Réunion), 98 % des résidences principales sont raccordées au réseau d'électricité mais qu'en Guyane ce taux est (en 2007) de 88,4 %.

👉 Un équilibre environnemental fragile

L'Outre-mer français, du fait de son insularité, présente autant d'espaces à l'équilibre environnemental fragile dont la richesse et la diversité quelles soient animales ou végétales se doivent d'être préservées. Cela est également vrai pour la Guyane pourtant partie du continent sud-américain. L'Outre-mer concentre à travers ses territoires les 4 « points chauds » de la biodiversité mondiale et 90 % des réserves nationales.

À cet égard, Gérard Belorgey remarquait dans un récent article¹² combien il convenait de préserver les richesses que représentent, par exemple, le lagon de Mayotte, celui de Nouvelle-Calédonie ainsi que la barrière récifale de l'île au même titre que le grand massif de forêt tropicale de la Guyane. La gestion de la demande d'énergie et celle d'un environnement fragile constituent bien une sorte de défi à relever localement.

Il s'agit, clairement, d'une des préoccupations par exemple du Conseil régional de Guyane lequel lie, pourrait-on dire, la prise en compte des problématiques énergétiques et environnementales dans sa thématique du développement. Ainsi note-t-il que : « ...le développement de nouvelles capacités de production électrique - thermique, hydraulique et même biomasse - soulève des questions concernant la préservation des écosystèmes et des paysages... »¹³. De même, insiste-t-il sur la relation entre les différents projets d'aménagement urbain comme plus largement régional - routes, etc. - et ceux des infrastructures de production et de transport d'énergie.

Présentation des énergies renouvelables

Les différentes catégories d'énergies renouvelables

Les énergies renouvelables utilisent des **flux inépuisables d'énergie d'origine naturelle** : rayonnement solaire, vents, cycle de l'eau et du carbone dans la biosphère, flux de chaleur interne de la Terre, effet de l'attraction lunaire et solaire sur les océans. Elles s'opposent ainsi aux énergies minières et fossiles dont les stocks, forcément limités, se sont constitués lors de la formation du système solaire (uranium, par exemple) ou au cours des âges géologiques, à partir d'une fraction de la biomasse terrestre qui a pu se fossiliser (charbon, pétrole, gaz naturel) mais qui sont consommées à une vitesse bien supérieure à celle de leur formation¹⁴. On englobe aussi dans ces énergies renouvelables la partie

¹² Gérard Belorgey, L'Outre-mer français dans l'environnement mondial, *Revue Politique et Parlementaire*, le Grenelle de l'environnement - n°hors série, avril 2008.

¹³ *Le Plan énergétique régional - Guyane* tome I, Orientations et recommandations, février 2004.

¹⁴ Source : *Encyclopaedia Universalis*, article « Énergies renouvelables ». Certaines sources d'énergie classées parmi les « renouvelables » se trouvent d'ailleurs à la charnière de la distinction entre énergies de flux et de stock : ainsi, les gisements de tourbe (c'est-à-dire de végétaux en tout début de processus de fossilisation) nécessiteront plusieurs milliers d'années pour être de nouveau exploitables.

biodégradable des flux de déchets de l'activité humaine qui peuvent donner lieu à une valorisation énergétique.

Ces sources diversifiées permettent de fournir des produits énergétiques sous toutes leurs formes : énergie thermique (production de chaleur), électricité primaire, combustibles solides, liquides ou gazeux. Elles peuvent se raccorder à de grands réseaux de distribution ou faire l'objet d'applications décentralisées.

Considérées non seulement comme des ressources par définition inépuisables mais aussi comme un des éléments importants de la lutte contre le changement climatique dans la mesure où elles n'émettent pas de gaz à effet de serre ou ont un bilan d'émission de CO₂ équilibré, les sources d'énergies renouvelables sont d'ailleurs **précisément définies par la loi dite « Grenelle 1 »¹⁵ de 2009**. Cette loi liste « *les énergies éolienne, solaire, géothermique, aérothermique, hydrothermique, marine et hydraulique, ainsi que l'énergie issue de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de stations d'épuration d'eaux usées et du biogaz. La biomasse est la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers* ». Pour chaque filière, se pose aussi la question du bilan carbone de la fabrication des installations et celle de leur recyclage en fin de vie.

On peut classer les énergies renouvelables en six grandes catégories qui se distinguent selon¹⁶ :

- la **durée de fonctionnement** des systèmes alimentés par ce type d'énergies, depuis celles produisant toute l'année (la géothermie, l'énergie thermique des mers, la biomasse et le biogaz...) jusqu'à celles dont la durée de fonctionnement est la plus intermittente (l'éolien et surtout le solaire thermique et photovoltaïque), en passant par des cas intermédiaires (l'hydraulique, par exemple, dont la production dépend de la capacité de stockage des réservoirs) ;
- leur **contribution au système** d'approvisionnement en énergie, qu'il s'agisse de filières intermittentes (éolien, photovoltaïque) les plus difficiles à gérer, de sources prédictibles permettant de programmer les moyens de production en conséquence (solaire thermique voire l'énergie marémotrice ou de celles pouvant servir de base au fonctionnement régulier du système (biomasse et biogaz, géothermie...);
- leur **degré de maturité technologique**, allant de technologies aujourd'hui éprouvées de longue date (hydroélectricité, énergie marémotrice...) jusqu'aux secteurs encore au stade de la recherche (énergie thermique des mers) ou de prototypes (houle), en passant par toutes les filières donnant déjà lieu à des productions industrielles tout en continuant à bénéficier d'un flux permanent d'innovations.

15 Loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement dont l'article 19 a modifié l'article 29 de la loi n°2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique.

16 Critères présentés par les responsables du groupe EDF auditionnés par la section (Mme Nahon, Directrice du développement durable, M. Mahiou, Directeur finances et développement des systèmes énergétiques insulaires, M. Charignon, Directeur général d'EDF Énergies nouvelles).

👉 L'énergie éolienne

L'énergie éolienne est celle de l'air en déplacement, utilisé depuis des siècles par les bateaux à voile ou encore les moulins à vent. Elle est aujourd'hui transformée et rendue utilisable de manière industrielle via des éoliennes (aussi appelées aérogénérateurs lorsqu'elles sont équipées d'un générateur électrique). Le fonctionnement des éoliennes n'émet ni polluants ni gaz à effet de serre et ne produit pas de déchets sous réserve de leur recyclage en fin de vie (20 ans).

Elles restent toutefois tributaires des caractéristiques extrêmement variables des vents en fonction des sites mais aussi dans le temps : les éoliennes doivent ainsi être arrêtées pour des raisons de sécurité au-delà d'une certaine vitesse. Des éoliennes rabattables ont ainsi été mises au point pour faire face aux cyclones dans les zones tropicales. Au registre des inconvénients figurent également leur insertion dans les paysages et le bruit (en particulier celui créé par la circulation de l'air autour des pales).

Les éoliennes *offshore* installées en mer peuvent bénéficier de conditions plus favorables (fréquence, force, régularité) qu'à terre. Pour les profondeurs plus importantes (au-delà du plateau continental), une voie d'avenir - encore au stade préindustriel - est celle des éoliennes flottantes.

👉 L'énergie solaire

L'énergie solaire peut permettre, soit d'obtenir directement de la chaleur à partir du rayonnement du soleil (énergie solaire **thermique**, principalement pour le chauffage et la climatisation de locaux ainsi que pour la production d'eau chaude mais aussi dans des centrales solaires thermodynamiques), soit de produire de l'électricité par l'intermédiaire de cellules permettant sa conversion **photovoltaïque** (mises au point dès les années 1960 dans l'industrie spatiale pour alimenter les satellites artificiels, elles nécessitent un matériau semi-conducteur, le silicium notamment, capables de transformer le rayonnement solaire en courant électrique).

Les systèmes photovoltaïques apparaissent particulièrement bien adaptés à la production décentralisée d'électricité, tout particulièrement dans les zones situées à l'écart des grands réseaux de distribution. Enfin, l'énergie solaire même si l'intermittence de cette production (caractère variable de l'ensoleillement) doit être bien prise en compte n'émet pas de gaz à effet de serre et les composants des panneaux solaires peuvent être en partie recyclés.

👉 L'énergie géothermique

L'énergie géothermique résulte de l'utilisation de la chaleur de l'intérieur du globe terrestre. Celle-ci peut être captée, en surface ou à des profondeurs faibles, en faisant circuler un liquide qui se réchauffe dans des tuyaux installés sous terre et l'utilise, via des pompes à chaleur, pour le chauffage de locaux ou l'eau chaude sanitaire. Cette « chaleur de la terre » peut également se concentrer à des températures plus élevées dans des aquifères (formations géologiques contenant des nappes d'eau souterraine) que l'on peut exploiter industriellement.

Bien que classée parmi les énergies « renouvelables », l'exploitation des gisements est cependant supérieure aux nouveaux apports du flux de chaleur et, pour une exploitation de quelques dizaines d'années, la reconstitution des aquifères peut parfois prendre jusqu'à quelques centaines, voire milliers d'années.

La géothermie à haute température (plus de 150° C) peut même permettre, en récupérant l'eau sous forme de vapeur, de produire de l'électricité dans des centrales, tout particulièrement en milieu volcanique ce qui permet d'envisager un potentiel de développement important Outre-mer.

L'énergie **aérothermique**, quant à elle, utilise la « chaleur de l'air » via des pompes à chaleur, en particulier pour le chauffage des habitations et l'eau chaude des particuliers.

👉 L'énergie hydraulique

L'énergie hydraulique est basée sur le cycle de l'eau. Son évaporation sous l'action du soleil - principalement à partir des océans - se traduit ensuite par des précipitations sur les continents contribuant ainsi à former fleuves et rivières. La force motrice de ces cours d'eau retournant, sous l'effet de la pesanteur, vers le niveau de la mer, peut être captée et transformée en électricité par des installations hydrauliques. Ces dernières fonctionnent « au fil de l'eau » (tout ou partie d'un cours d'eau passant en continu dans une turbine) ou nécessitent des retenues d'eau et de grands barrages.

Cette source d'énergie étant très maîtrisée (et rapidement mobilisable dans le cas des grands barrages), présente l'avantage de permettre une régulation fine de la production d'un réseau électrique. Elle constitue d'ailleurs encore aujourd'hui le seul moyen réellement industriel de stockage de l'électricité. L'importance des infrastructures nécessite toutefois de prendre en compte les perturbations significatives qu'elles engendrent pour les milieux naturels, d'autant que ces installations de génie civil ont des durées de vie très longues.

👉 L'énergie marine

L'énergie des mers regroupe cinq autres sources différentes liées à l'eau (outre les éoliennes installées en mer et la biomasse marine évoquées par ailleurs) qui sont - à l'exception de l'énergie des marées - encore essentiellement au stade de la recherche et des études :

- **l'énergie marémotrice** qui utilise l'attraction lunaire sur les océans peut être exploitée industriellement dans des sites où le mouvement des marées est particulièrement significatif¹⁷ ;
- **l'hydrolien** à partir de la force mécanique des courants marins en profondeur ;
- **l'énergie de la houle et des vagues** (après leur formation, les ondes de surface peuvent se déplacer à des milliers de kilomètres avec une faible perte d'énergie) captée par des flotteurs reliés entre eux ;
- **l'Énergie thermique des mers (ETM)** ou *Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC)* qui utilise la différence de température entre la surface des océans - en particulier au niveau des tropiques - et les eaux profondes froides 800 - 1000 M avec donc, là encore, un fort potentiel Outre-mer ;
- **l'énergie osmotique** créée par le phénomène de pression existant entre l'eau douce et l'eau salée lorsqu'elles se rencontrent (fleuve ou rivière se jetant dans l'océan) : la migration de l'eau douce vers l'eau salée à travers une membrane peut être utilisée pour actionner une turbine.

¹⁷ Ainsi, le phénomène de résonance dans la grande baie entre la Normandie et la Bretagne donne aux marées une amplitude de l'ordre de dix fois plus élevée que dans la moyenne des océans ce qui a permis la construction de l'usine de la Rance en 1966 (aujourd'hui encore la principale réalisation dans ce domaine au niveau mondial en attendant la mise en œuvre d'un projet coréen).

Ces sources d'énergie pourraient tout particulièrement contribuer à réduire la dépendance des régions côtières ou insulaires éloignées vis-à-vis des énergies fossiles importées. Les dispositifs de production d'énergie installés au large devraient n'avoir que de faibles impacts visuels mais pourraient conduire à une concurrence dans l'utilisation de l'espace (trafic maritime, pêche...).

🔥 La biomasse

La biomasse est constituée de l'ensemble des organismes vivants de la planète. Elle peut être utilisée à des fins énergétiques :

- soit directement sous forme de biocombustibles solides (le **bois** essentiellement) ;
- soit après avoir été transformée en combustibles liquides (**biocarburants**¹⁸ obtenus, comme l'éthanol, par fermentation, c'est-à-dire par transformation en alcool des sucres contenus dans certaines plantes - canne à sucre, betterave, céréales - ou en extrayant l'huile d'autres végétaux tels que le tournesol, le colza et le soja. Les microalgues - biomasse marine - peuvent également être cultivées dans le but de produire des algocarburants) ;
- ou encore sous forme de gaz permettant une valorisation de déchets organiques (**biogaz** à partir de la fermentation - « méthanisation » - des boues de stations d'épuration, des ordures ménagères ou encore des sous-produits de l'élevage. Ce biogaz peut également être valorisé pour le transport sous forme de biométhane, carburant particulièrement intéressant dans les zones insulaires, cette solution permet de disposer d'un carburant produit localement et de recycler des déchets de plus en plus abondants).

Cette ressource peut provenir soit de sous-produits (déchets) de l'activité agricole (y compris les exploitations forestières et l'élevage), soit de cultures spécifiquement destinées à une utilisation énergétique. Il faut veiller, dans ce dernier cas, d'une part, à ce que le gain net en termes de réduction des émissions de CO₂ soit bien réel et, d'autre part, à ce qu'elle n'entre pas abusivement en compétition avec l'utilisation alimentaire des sols, notamment dans les pays en voie de développement.

Par rapport aux combustibles fossiles (le charbon et les hydrocarbures étant d'ailleurs eux-mêmes issus d'une transformation pendant plusieurs dizaines ou centaines de millions d'années d'une partie de la biomasse), cette ressource présente l'avantage de présenter un bilan équilibré en matière de CO₂, sous réserve naturellement que les émissions de ce gaz soient régulièrement fixées par de nouvelles plantations venant compenser les prélèvements. Or, ce n'est pas le cas, notamment, dans certains usages traditionnels du bois (qui constitue aujourd'hui encore le premier combustible non commercial d'une large part de la population mondiale) qui conduisent à la déforestation. Les méthodes modernes de sylviculture utilisent cependant des modes de gestion veillant à la régénération du milieu. De même, les systèmes de chauffage individuel au bois demeurent aujourd'hui une source importante de pollution (émission de particules fines), les nouvelles générations de chaudières cherchant toutefois à minimiser ces rejets.

¹⁸ L'expression « biocarburants » indique que ce carburant est obtenu à partir de matière organique, par opposition aux carburants issus de ressources fossiles. On utilise aussi l'expression « agrocarburants » (carburant obtenu à partir de produits issus de l'agriculture) pour bien les distinguer de l'agriculture biologique. La langue anglaise ne connaît qu'un seul terme, le « biofuel » que l'on peut retrouver dans certains textes francophones.

Perspectives des différentes filières d'énergies renouvelables

(En milliers de tonnes équivalent pétrole)

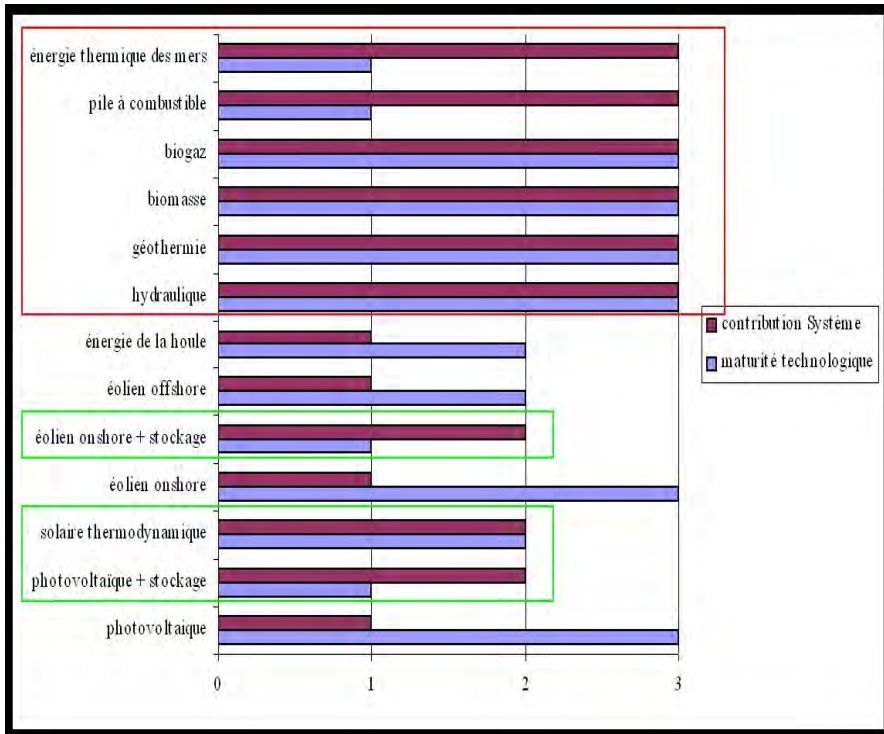
Situation 2006	Potentiel 2020	Obstacles à surmonter	Part de l'industrie nationale	Part de l'industrie nationale
Chaleur	9 662	19 732		
Bois individuel	7 400	7 400	Émissions polluantes	Très grande
Biomasse	1 400	7 600	Approvisionnement, efficacité énergétique, compétitivité	Moyenne
Géothermie profonde	130	500	Adéquation ressources/usages	Très grande
Géothermie intermédiaire	50	250	Filière méconnue, besoins de formation professionnelle	Très grande
Pompes à chaleur individuelles	200	1 600	Qualification des installateurs, performances des systèmes installés	Très grande
Solaire thermique individuel	17	817	Qualification des installateurs, performance des systèmes installés, prix élevé	Bonne
Solaire collectif	10	110	Prix élevé, besoins de formation professionnelle	Bonne
UIOM et bois DIB (*)	400	900	Difficultés d'implantation des UIOM, bois DIB peu valorisés	Nd
Biogaz	55	555	Filière professionnelle peu développée, besoins thermiques souvent éloignés des lieux de production	Forte
Électricité	5 629	12 860		
Hydraulique	5 200	5 800	Classement des cours d'eau, gouvernance locale	Nd
Éolien	180	5 050	Acceptabilité	Faible
dont terrestre	180	3 650	Renforcement du réseau de transport	Faible
dont maritime	0	1 400	Apprentissage technologique, coût élevé	Faible
Photovoltaïque	0	450	Coût très élevé même si forte décroissance	Faible
Biomasse (dont biogaz et UIOM)	240	1 440	Approvisionnement	
Géothermie	9	90	Ressources dans les DOM, maturité technologique des roches sèches	Potentielle
Technologies marines, solaire thermodynamique	0	30	Technologies pas encore à maturité mais prometteuses	Potentiel
Carburants	680	4 000	(**)	Bonne
TOTAL	15 971	36 592		

(*) : Part « énergies renouvelables » des unités d'incinération des ordures ménagères et déchets de la filière bois (Déchets industriels banals (DIB)).

(**) : Équilibre gazole-essence du marché des carburants, disponibilité des terres, durabilité des biocarburants, spécifications des carburants, émergence de la seconde génération.

Source : Grenelle de l'environnement, Plan de développement des énergies renouvelables à haute qualité environnementale (2008).

La maturité technologique et la contribution au système électrique des énergies renouvelables



Maturité technologique : 1=phase de recherche ; 2= expérimentation ; 3=« sur étagère » (disponible).
 Contribution au système électrique : 1= intermittent-difficulté ; 2= prédictible ; 3=base : réserve primaire, réglage en fréquence, modulation

Source : EDF.

Le modèle économique actuel des énergies renouvelables

Les coûts actuels de la production d'énergie par des sources renouvelables demeurent encore, dans l'ensemble, sensiblement supérieurs à ceux des énergies fossiles même si ces dernières - et tout particulièrement le pétrole - présentent d'importantes variations (comme, récemment, en 2007-2008 ou depuis le début de l'année 2011) et, au-delà de cette forte volatilité, devraient connaître une tendance à la hausse sur le long terme.

On a cependant noté que le coût des énergies fossiles et de l'électricité progresse fortement dans les îles et dans les zones d'habitat dispersé en raison des frais de transport. Dans ces conditions, la possibilité de produire de l'énergie sur place peut laisser espérer une compensation du coût élevé des énergies renouvelables avec, simultanément, des retombées locales positives en termes économiques, sociaux et environnementaux.

D'une manière générale, en attendant que les progrès techniques (par exemple, l'amélioration des rendements des cellules photovoltaïques, de la productivité des plantes destinées aux carburants verts, des appareillages permettant de capter l'énergie

des mers, sans oublier les évolutions en matière de gestion des réseaux électriques) et la fabrication d'appareils en plus grandes séries permettent une convergence des coûts, le choix d'une politique volontariste en faveur des énergies renouvelables ne peut donc passer, à ce stade de leur développement, que par un soutien public marqué au travers d'incitations principalement de nature réglementaire et financière et un appui du secteur privé, notamment en termes d'investissement dans les domaines de la recherche et du développement.

Dans les pays industrialisés, et notamment en Europe, cette politique peut passer par des incitations de nature réglementaires et financières.

👉 Les incitations réglementaires

Celles-ci peuvent d'abord prendre la forme de **simplifications administratives** (notamment en matière de procédures d'autorisation des installations de production d'énergie, d'établissement des infrastructures de réseau de distribution et de permis de construire) ou, à l'inverse, de nouvelles **normes** (par exemple, le renforcement des normes thermiques ou la quantité de bois à incorporer obligatoirement dans toute construction neuve).

On peut également citer ici les actions et campagnes d'**information** et de sensibilisation à l'utilité des énergies renouvelables, généralement dans le cadre plus large de la lutte contre le changement climatique et pour la maîtrise de la consommation d'énergie. Elles incluent la mise en place de certification et de labels pouvant notamment porter sur la qualification des entreprises du secteur, la performance énergétique des bâtiments, des matériaux et des équipements.

👉 Les incitations financières

Elles se traduisent principalement par des aides et des subventions directes, des avantages fiscaux et par la mise en place de dispositifs de rachat obligatoire par les distributeurs de l'électricité produite par des sources renouvelables.

Des aides et subventions directes

Celles-ci interviennent, dans le cadre d'un soutien global aux entreprises du secteur des énergies renouvelables, à tous les stades de leur développement :

- financement de projets de **recherche et développement** et de l'innovation ;
- appui à la création de **prototypes** et de démonstrateurs industriels ;
- l'aide aux **investissements** industriels des filières privilégiées.

Les utilisateurs et les ménages peuvent aussi être subventionnés - par des primes ou des prêts bonifiés (voire parfois à taux zéro) pour l'installation d'équipements.

Des avantages fiscaux

Ils peuvent concerner aussi bien les entreprises industrielles et agricoles que les particuliers et se traduire, selon les cas :

- par un **amortissement accéléré** des investissements de production ;
- par l'application d'un **taux réduit de TVA** aux travaux ou aux équipements de production d'énergie renouvelable ;
- ou encore par des **crédits d'impôt** pour l'installation de systèmes de production utilisant ou produisant des énergies renouvelables.

Le rachat obligatoire de l'électricité d'origine renouvelable

Il constitue aujourd'hui le principal outil de soutien aux filières d'énergies renouvelables : des **tarifs préférentiels**, plus élevés que le tarif courant et spécifiques à chaque filière et à chaque État, ont ainsi pour but de garantir un débouché aux producteurs leur permettant d'assurer la rentabilité de leurs investissements. La durée des contrats et la pérennité de ces mesures constituent naturellement un élément important pour donner aux entrepreneurs concernés une visibilité suffisante. Pour les distributeurs, cette contrainte est en partie compensée par les coûts des investissements et de l'exploitation qui lui auront été évités, le solde pouvant aussi être supporté par le consommateur final.

Une variante de ce système consiste à ce que les distributeurs d'énergie soient contraints d'obtenir chaque année des « **certificats verts** » en vendant de l'électricité d'origine renouvelable qu'ils peuvent produire eux-mêmes ou acheter à un autre fournisseur. Ce dispositif de « certificats verts » négociables sur un marché peut également être mis en place sur la base du volontariat.

Enfin, le recours à des **appels d'offres** est parfois privilégié pour tenir compte de caractéristiques techniques ou environnementales particulières (centrales biomasse, parcs éoliens...).

À ces mesures peuvent s'ajouter des politiques concernant **l'emploi** avec un soutien à l'émergence de nouveaux métiers et de nouvelles activités, l'accompagnement des mutations dans certains secteurs ainsi que l'orientation et la qualification de la main d'œuvre vers les filières en développement.

Ce qu'elles représentent dans le bilan énergétique général

👉 Dans le monde

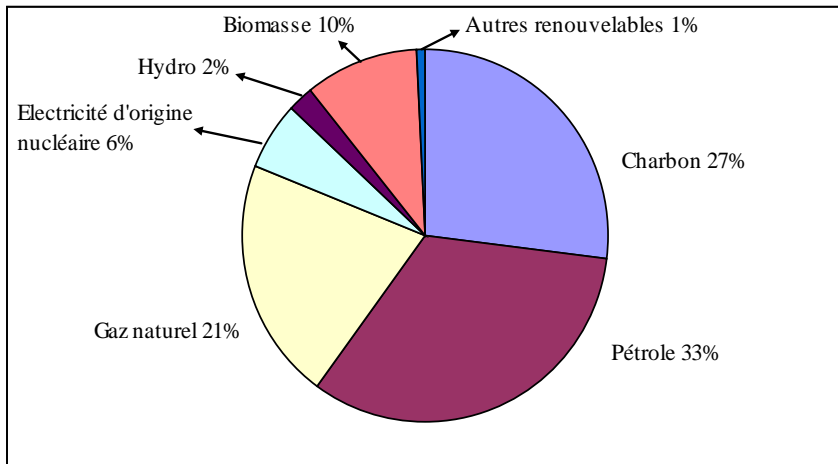
Pour autant qu'on en soit assuré, la consommation mondiale d'énergies primaires - en 2008 - a approché 13 milliards de Tonnes équivalent pétrole (TEP).

La principale source d'énergie reste le pétrole (33 %), devant le charbon (27 %) et le gaz naturel (21,1 %).

Au total, les ressources fossiles restent prépondérantes dans ce bilan dans lequel elles entrent pour plus de 81 %. L'électricité d'origine nucléaire participe pour 6 % du total. Les énergies renouvelables entrent pour le solde, soit 14 %. Cette part est due, essentiellement, à la biomasse (10 %). L'hydroélectricité entre pour 2 %.

Le tableau suivant permettra d'apprécier la décomposition de la consommation mondiale d'énergies en 2008.

Part des différentes sources dans la consommation mondiale d'énergie en 2008



Sources : AIE, *World energy outlook 2010*.

Cependant, quelques données de fond, relevées tant par l'AIE, l'OCDE que le Conseil mondial de l'énergie, doivent être évoquées.

Le charbon voit sa consommation croître plus rapidement que les autres sources fossiles et ce depuis 2000. La croissance de cette ressource est proche de 5 %/an et est, essentiellement, due à sa place dans les économies chinoises et indiennes et ce même si l'on note une contraction de son utilisation sur les années les plus récentes (2008-2009), pour des raisons évidentes de crises économiques.

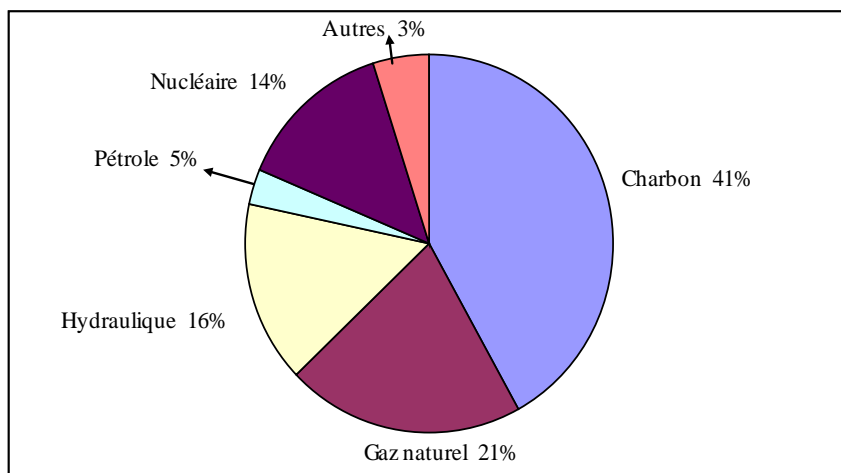
Les prévisions à 2035 de l'AIE laissent augurer une croissance importante voire très importante de la demande de charbon, essentiellement en provenance des économies aujourd'hui émergentes. On remarquera que nous pourrions vivre avant 2015 le croisement des courbes de consommation de charbon entre la Chine et le reste du monde ; la première consommerait à cette date plus de charbon que l'ensemble du reste du monde alors que parallèlement la demande continuera de croître.

La demande en gaz naturel dont la part dans les bilans mondiaux n'a fait qu'augmenter, devrait, elle aussi, croître régulièrement, de l'ordre de + 1,5/1,6 %/an d'ici à 2035. Cette augmentation serait, cependant, moins importante qu'il était prévu, il y a encore quelques années.

Les évolutions de la demande de pétrole divergent sensiblement d'un scénario de l'AIE à l'autre d'ici à 2035, sous l'effet, naturellement des politiques menées et des incertitudes sur les prix. Au total, néanmoins, la part de cette source baisserait jusqu'à 30 % de la demande totale, voire peut-être moins dans les scénarios les plus « sobres » de l'AIE.

Enfin, la production d'électricité dans le monde connaît la répartition suivante selon la source.

Production mondiale d'électricité selon la source en 2008



Source : AIE, *World energy outlook 2010*.

Dans un tel contexte, comment évolue la part des énergies renouvelables ?

Selon l'AIE, la part des énergies renouvelables - de l'ordre de 13 à 14 % - est restée stable depuis 2000 dans le bilan énergétique mondial, en volume elles ont crû de 20 %.

La biomasse dite traditionnelle (bois, charbon de bois, résidus animaux et végétaux utilisés pour la cuisson des aliments et pour le chauffage individuel) est prépondérante. Néanmoins, la nouvelle biomasse, utilisée à la fois pour produire de l'électricité et comme constituant de base de carburant est en croissance rapide.

L'hydroélectricité représente une puissance installée dans le monde de 874 GW (fin 2008). On observe, à son propos, une nette opposition entre les économies développées et émergentes.

Dans les premières (pays membres de l'OCDE) les investissements hydrauliques sont presque totalement déjà effectués, dans ce que l'on a coutume d'appeler la « grande » hydraulique, à quelques exceptions notables (Canada, Turquie). Les sources d'accroissement se situent plutôt dans la « petite » hydroélectricité.

Dans les secondes, l'avenir énergétique du Brésil, de la Chine comme de l'Inde repose, sur un développement de la grande, comme de la petite hydroélectricité.

À titre d'illustration des potentialités des techniques hydrauliques, le Conseil mondial de l'énergie, reprenant les prévisions de l'association internationale de l'hydroélectricité, envisage qu'à l'horizon 2020 le tiers des capacités de nouvelles puissances électriques serait installé en Chine, un quart dans le reste de l'Asie et 18 % en Amérique latine (essentiellement au Brésil).

L'éolien, le solaire, la géothermie et l'énergie des mers ont, certes, vu leur part croître rapidement ces dernières années, mais leur contribution au bilan global reste modeste.

Si le surcroît de puissance installée par l'hydroélectricité ne pourra pas jouer un rôle décisif dans les pays de l'OCDE, l'énergie éolienne apparaît plutôt à son avantage et présente de réelles potentialités notamment du fait de politiques volontaristes encourageant son développement. L'éolien ferait aussi son entrée dans les économies « non OCDE ». Pour cette

technique, comme pour beaucoup d'autres, la Chine se comporterait comme un marché « leader ».

En tout état de cause, quel que soit le scénario retenu par l'AIE¹⁹ - de la prolongation des tendances actuelles aux hypothèses répondant à une économie « décarbonée » (scénario de l'AIE dit « 450 » pour 450 PPM de CO₂ dans l'atmosphère permettant de limiter l'accroissement des températures à 2° C en 2100 - à l'horizon 2035, la part des EnR dans le bilan énergétique mondial ne peut que croître.

À titre d'exemple dans le scénario dit « 450 » c'est-à-dire, le plus volontariste, la part des EnR serait multipliée par 4. Les EnR participeraient alors pour 45 % de la production d'électricité dans le monde. Les conclusions de cette modélisation, si elle se traduit dans les faits, impliqueraient des investissements massifs, de l'ordre de 33 000 Md de dollars (entre 2010 et 2035), notamment dans les politiques d'économie d'énergie et pour le développement des énergies renouvelables.

Le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) qui met en lumière le potentiel des énergies renouvelables (mai 2011) estime, quant à lui, que pour les seuls investissements dans le secteur de l'électricité issue des énergies renouvelables et selon les différents scénarios envisagés, ces investissements oscillent entre 1 360 et 5 100 Md de dollars d'ici à 2020 et entre 1 490 et 7 180 Md de dollars pour la décennie 2021-2030.

Le tableau suivant permettra de juger les projections de l'AIE.

Part des différentes sources d'énergie dans la production d'électricité mondiale à l'horizon 2035, selon les trois scénarios de l'AIE

2008		2035 scénarios		
		nouvelle politique	poursuite des tendances	scénario «450»
Charbon	39,6	31,8	42,8	17,5
Pétrole	5,3	1,4	1,6	1,1
Gaz naturel	20,6	21,4	21,7	15,9
Nucléaire	13,1	13,8	10,8	20,1
Hydroélectricité	15,4	15,7	13,3	18,9
Biomasse et déchets	1,3	4,2	2,7	5,9
Eolien	1,1	8,1	5	13,5
Géothermie	0,3	0,8	0,5	1,2
Solaire photovoltaïque)	0,1	1,8	0,9	3,7
CSP (solaire thermique)	0	1	0,5	2,6
Energies marines	0	0,2	0,1	0,2
Total Twh	20 883	35 336	38 423	31 981

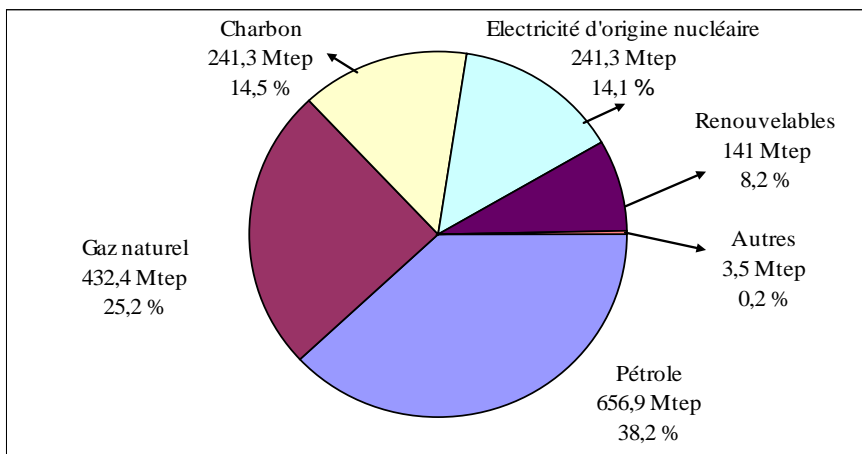
Source : AIE, World energy outlook 2010.

¹⁹ Le scénario « nouvelle politique » suivrait les conclusions de Copenhague (cf. chapitre II du projet de rapport) : réduction de gaz à effet de serre et baisse substantielle de la part des sources fossiles dans la production d'énergie. Le scénario « poursuite des tendances » se propose comme un « contre exemple » pourrait-on dire. Enfin, le scénario « 450 » persisterait une volonté « plus affirmée » des États, dépassant en quelque sorte les conclusions de Copenhague.

↳ Dans l'Union européenne

Les consommations d'énergies dans l'Union (à 27) se répartissaient ainsi pour l'année 2007.

Bilan des consommations d'énergie dans l'Union européenne (2007)



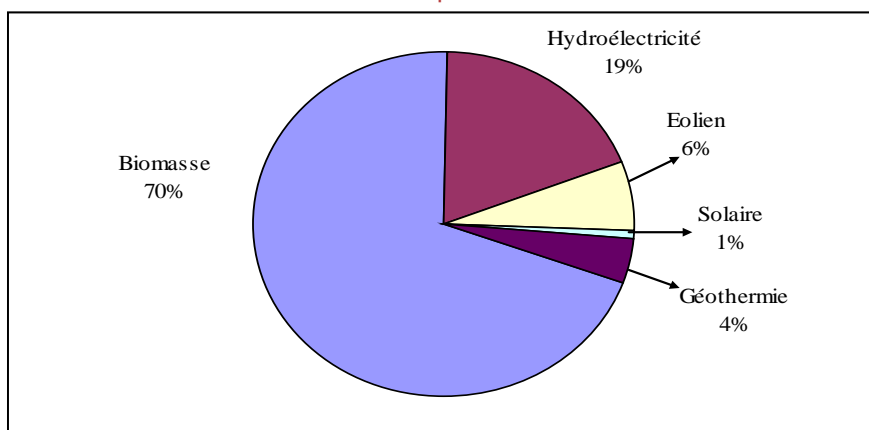
Sources : Eurostat.

Le pétrole participait pour plus du tiers au bilan général, devançant largement le gaz naturel et le charbon (la part de cette source étant particulièrement importante dans les bilans allemands et polonais). L'électricité d'origine nucléaire est naturellement importante en France mais aussi en Suède (plus du tiers de la consommation suédoise).

Les EnR ont une part substantielle en Suède avec près de 30 % (hydraulique essentiellement et plus du tiers des consommations dû aux EnR), en Finlande aussi (plus de 22 %).

La part de la biomasse est essentielle dans ce bilan EnR (environ 70 % en 2007), suivie de l'hydroélectricité (19 %), l'éolien participant pour 6,4 %, la géothermie pour 4 % et le solaire pour 0,9 %.

Part des énergies renouvelables dans les consommations d'énergie de l'Union européenne en 2007



Sources : Eurostat.

Les études prospectives, pour l'Union européenne, rédigées, notamment par l'AIE (ou le Conseil mondial de l'énergie) tablent, en 2035, sur des consommations finales d'énergie de l'ordre de 1665 à 1830 Mtep (selon les scénarios). Le pétrole resterait la première source, suivi du gaz naturel, l'énergie nucléaire pourrait faire une percée spectaculaire dans le scénario dit « 450 », de même que les EnR (notamment celles dites « autres » c'est à dire hors biomasse et hydroélectricité).

Enfin, dans le domaine de la production d'électricité, le tableau suivant permettra d'apprécier la part envisagée des EnR par rapport aux autres sources selon les trois scénarios de l'AIE.

Part des différentes sources d'énergie dans la production d'électricité en 2035

2008	2035 scénarios			
	nouvelle politique	poursuite des tendances	scénario «450»	
Charbon	28,2	9,2	19,5	7,9
Pétrole	3,1	0,6	0,7	0,4
Gaz naturel	23,5	23,9	25,8	7,8
Nucléaire	28,1	24,6	18,4	33,1
Hydroélectricité	9,8	10,3	9,4	11
Biomasse et déchets	3,3	7	6,2	8,1
Eolien	3,6	18,3	15,8	22,6
Géothermie	0,2	0,5	0,4	0,8
Solaire (photovoltaïque)	0,2	2,7	1,8	4,8
CSP (solaire thermique)	0	1,5	1,2	2,2
Energies marines	0	1,2	0,7	1,3
Total Twh	3 339	3 938	4 094	3 771

Source : AIE, World energy outlook 2010.

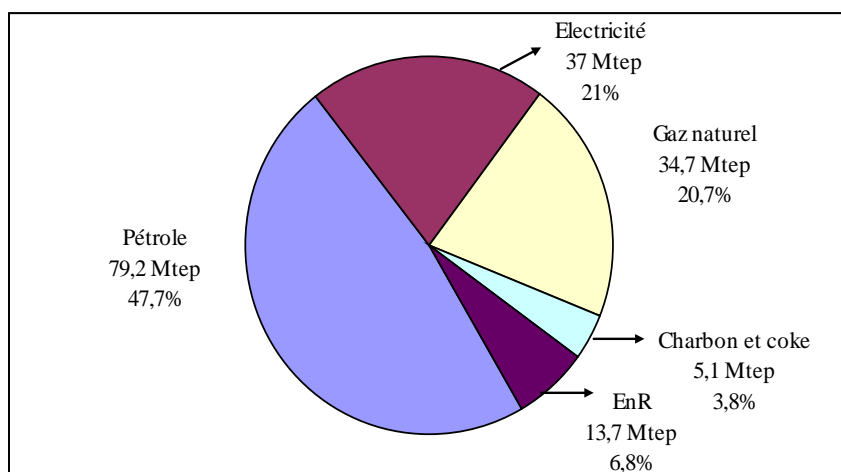
La production nationale d'énergie primaire en France (130 Mtep en 2009) est le fait, essentiellement, de l'électricité (113 Mtep)

Les importations totales d'énergie représentent 172 Mtep sous forme de produits pétrolier et gaz, les exportations, sous forme d'électricité et de produits raffinés, représentent 34 Mtep.

La consommation d'énergie finale (156 Mtep) se répartit ainsi :

- industrie (dont sidérurgie) 21,4 % ;
- agriculture 2,6 %
- transports 31,9 % ;
- résidentiel/tertiaire 44 %.

Part des différentes sources dans les consommations finales d'énergie en France en 2009



Sources : chiffres clés de l'énergie 2010, Commissariat général au développement durable
Nb : dans ce tableau l'électricité regroupe le nucléaire et l'hydroélectricité.

La production d'électricité - dont on connaît l'importance dans le bilan énergétique national - se montait à 542 TWh dont 75,6 % d'origine nucléaire, 13 % d'origine hydraulique, éolienne ou photovoltaïque et 11 % d'origine thermique classique.

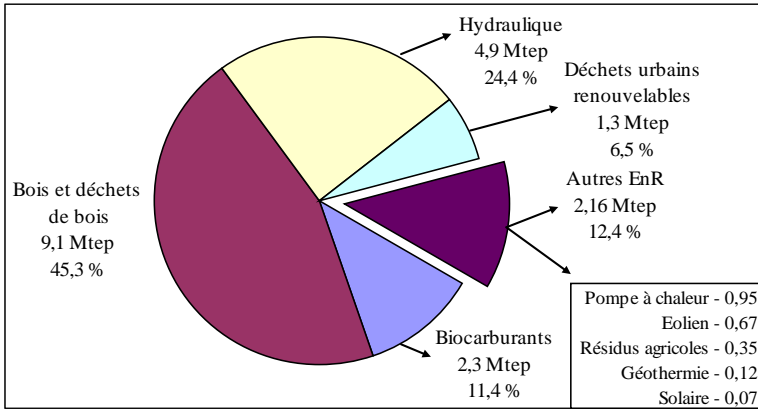
Une fois exclus les échanges, les consommations des auxiliaires, les pompages, la consommation finale s'élevait à 441 TWh (480 milliards de kWh) dont :

- résidentiel/tertiaire 66 % ;
- industrie (dont sidérurgie) 30 % ;
- transports (urbain et ferroviaire) 3 % ;
- agriculture 1,6 %.

L'apport des EnR n'est pas négligeable et place notre pays comme deuxième producteur et consommateur d'électricité « EnR » en Europe.

²⁰ Selon « les chiffres clés de l'énergie » Commissariat général au développement durable édition 2010, octobre 2010.

Part des différentes filières « EnR » dans la seule production primaire d'énergie



Source : chiffres clefs de l'énergie 2010.

La commission « énergie » du Conseil d'analyse stratégique²¹ a effectué un exercice prospectif pour notre pays aux horizons 2020 et 2050.

Le tableau ci-après reprend ses conclusions pour ce qui est du *mix* électrique.

Comparaison des *mix* de productions d'électricité en TWh

	2006	2020			2050	
	RTE	«RTE Vision centrale»	POLES volunt.	MARKAL volunt.	POLES volunt.	MARKAL volunt.
Nucléaire	428,7	431,3	439	549	453	731,6
Hydraulique	60,6*	73,9*	72	70,8	72	72,8
Eolien	2,2	36,7	30	33,2	102***	16,3
Charbon	21,7	10,3	57	0	48	0
Gaz (CCG)	4,9	22,4	55	7,4	56	6,6
Fioul (+TAC)	3,1	1,1	1	1,8	0	1,8
Thermique décentralisé non EnR**	23	23,8	«Agrégé avec thermique classique (gaz essentiellement)»		«Agrégé avec thermique classique (gaz essentiellement)»	
Autres EnR, déchets	3,4	11,2	13	6,8	27	103,4****
TOTAL	547,6	610,7	667	669	758	932,5

* Y compris turbinage des Stations de transfert d'énergie par pompage (STEP).

** Essentiellement cogénération utilisant le gaz comme combustible.

*** Éolien 81 TWh, photovoltaïque 19 TWh.

**** L'usage orienté par le modèle sur la production centralisée d'électricité à partir de biomasse n'est cependant pas approprié, cette biomasse devant être de préférence valorisée dans un système décentralisé de production d'énergie.

Sources : Centre d'analyse stratégique.

²¹ Perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020-2050 - rapport de la Commission énergie présidée par M. Jean SYROTA. Conseil d'analyse stratégique n°12, 2008.

On retiendra des données de ces scénarios les incertitudes quant à la part respective des sources EnR (importance de l'éolien à 2050 selon le scénario POLES mais part relativement réduite selon MARKAL, inversement part réduite des « autres EnR et déchets » dans POLES, mais part importante dans MARKAL). Globalement, cependant, elles sont importantes et se présentent comme autant d'éléments permettant le « bouclage » énergétique français aux horizons envisagés sans pour autant atteindre les objectifs assignés dans notre pays dans le cadre européen.

Une politique incitative de promotion des énergies renouvelables

Avec la prise de conscience des nombreux problèmes posés par un modèle de développement aujourd'hui largement fondé sur l'utilisation des énergies fossiles, les pouvoirs publics ont désormais engagé des politiques volontaristes de soutien au développement des énergies renouvelables. C'est ainsi que la France s'est fixée des objectifs précis en lien avec les décisions prises collectivement au niveau de l'Union européenne.

Les raisons de fond

Aux préoccupations déjà anciennes concernant les limites physiques que pourraient connaître, tôt ou tard, l'exploitation des sources d'énergie fossiles, s'est ajoutée plus récemment une appréhension vis-à-vis de son impact sur un changement climatique dont les conséquences sont potentiellement dramatiques. Parallèlement, la répartition géographique des hydrocarbures, du charbon ou encore de l'uranium sur la planète conduit certains pays ou certaines régions à s'interroger sur leur dépendance dans ce domaine.

Des ressources fossiles limitées

Les inquiétudes concernant l'épuisement des sources fossiles d'énergie ne sont pas nouvelles. Le rapport publié en 1972 par le Club de Rome (*The Limits to Growth*, traduit en français par *Halte à la croissance ?*) marque ainsi, au-delà des polémiques qu'il a provoquées, un tournant dans le débat public en liant croissance économique, épuisement des ressources et dégradation de l'environnement. Depuis cette date, la question de l'après-pétrole - et, plus largement, celle du rythme de consommation des énergies fossiles, voire de l'ensemble des matières premières - est posée. Par nature, les stocks constitués au cours des temps géologiques sont finis et il est légitime de se préoccuper de leur disparition à un terme parfois rapproché de quelques dizaines d'années.

Il reste que les échéances sont incertaines dans la mesure où ces stocks sont aujourd'hui encore mal connus et, surtout, que la notion de « réserves »²² n'est pas purement physique : les gisements prouvés ou probables dépendent aussi - et peut-être surtout - d'une possibilité d'exploitation dans des conditions économiquement rentables : une hausse des prix en raison d'une progression de la demande contribue ainsi à rentabiliser des sites qui n'auraient pas été utilisés auparavant et donc à augmenter le niveau de ces « réserves ». Les prospections s'attachent d'ailleurs à assurer aux opérateurs une visibilité sur le moyen-long terme (environ trente ans) et les programmes d'exploration ne vont guère au-delà. Parallèlement, l'exploitation des réserves physiques, déjà découvertes ou à venir, dépendra également de leur compatibilité avec des contraintes environnementales de plus en plus

²² Voir les rapports et avis de notre assemblée « *Recherches et technologies du futur : quelles orientations pour la production et la consommation d'énergie ?* » (2006, rapporteur : Marie-Odile Paulet) et « *Les marchés des matières premières : évolution récente des prix et conséquences sur la conjoncture économique et sociale* » (2008, rapporteur : Luc Guyau).

fortes.

🔥 Le pétrole

En raison de ces incertitudes, le débat sur le *Pic pétrolier (Peak Oil)* - c'est-à-dire la date à partir de laquelle la production pétrolière commencera à décliner du fait de l'épuisement des réserves exploitables au prix du marché - n'apparaît donc pas consensuel (les différentes approches conduisent à des dates allant de 2010 à 2040). Les réserves « prouvées » de pétrole brut - c'est-à-dire calculées sur la base de la quantité d'hydrocarbures récupérables avec une certitude raisonnable dans les conditions économiques et technologiques actuelles - atteignent aujourd'hui près de 1 500 milliards de barils (environ 200 milliards de tonnes), soit environ 45 à 50 ans de consommation (elles étaient estimées à moins de 30 ans en 1978).

Si - du fait de la découverte de nouveaux gisements (désormais très ralenties depuis les années 1980), à l'exploitation des sables bitumineux - forme semi-solide de pétrole qui présente un impact environnemental négatif considérable - principalement au Canada (en Alberta près du lac Athabasca) et au Venezuela (bassin de l'Orénoque) ou encore aux progrès possibles des techniques de récupération permettant d'améliorer le rendement des puits - la fin du pétrole n'est pas pour demain, l'après-pétrole est donc inscrit, à l'horizon de quelques décennies, dans la réalité géologique.

🔥 Le gaz naturel

Les perspectives semblent plus confortables pour le gaz : les réserves prouvées (180 000 milliards de m³) correspondent aujourd'hui à 60 ans de la consommation mondiale actuelle (elles étaient de moins de 50 ans en 1978). L'AIE estime même les volumes qui seront finalement récupérables à 130 années de cette même consommation en raison des gaz « non conventionnels » (dont le gaz dit « de schiste ») que les progrès des techniques et la hausse des prix rendent désormais exploitables. Ces derniers représentent plus de cinq fois les réserves conventionnelles prouvées. En revanche, leur extraction provoque de nombreuses nuisances : multiplication des forages, importants besoins d'eau exigés par la fracturation hydraulique, risque de pollution des nappes phréatiques, fuites de méthane. Il convient ainsi de distinguer la source d'énergie elle-même (la molécule de gaz est la même dans tous les cas) de son mode d'exploitation.²³

🔥 Le charbon

Par comparaison avec les hydrocarbures, les réserves économiquement récupérables de charbon - dont il existe de nombreux types (anthracite, bitumineux, lignite...) à valeur énergétique très variable - apparaissent, quant à elles, relativement abondantes (les réserves prouvées sont aujourd'hui de l'ordre de 1 000 milliards de tonnes), mieux réparties sur la planète et moins chères. Elles correspondent à une production mondiale d'environ 120 à 150 années à son rythme actuel, au point que le combustible fossile le plus anciennement utilisé et le plus émetteur de CO₂ est, paradoxalement, parfois présenté aujourd'hui comme une énergie d'avenir alors même que le « charbon propre » (notamment par la capture du

²³ Un rapport sur « les hydrocarbures de roche mère en France » a été commandé en février 2011 par le gouvernement au Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies et au Conseil général de l'environnement et du développement durable pour évaluer les ressources potentielles, présenter les technologies utilisées, évaluer les risques pour la santé et l'environnement et faire le point sur le cadre législatif et réglementaire.

dioxyde de carbone) n'est encore qu'une hypothèse de travail. Toutefois, certaines données concernant les réserves (Chine, Russie...) sont sujettes à caution et la consommation s'accroît très fortement depuis le début des années 2000 en raison notamment de la demande des économies émergentes.

👉 L'uranium

Enfin, les ressources connues pour le combustible utilisé dans les centrales nucléaires (le seul parmi les ressources fossiles qui n'émette pas de gaz à effet de serre) étaient, selon les sources, de l'ordre de 3 à 4,5 millions de tonnes, ce qui correspondait à une fourchette de 50 à 75 années de fonctionnement dans les conditions économiques et techniques (la fission nucléaire) actuelles. Conséquence de prix plus élevés sur le marché de l'uranium, les dernières données officielles publiées²⁴ avancent désormais des réserves identifiées supérieures à 6 millions de tonnes : au rythme de la consommation de 2008, ces ressources seraient suffisantes pour assurer l'approvisionnement pendant plus de 100 ans.

À long terme, le recours aux réacteurs à neutrons rapides permettrait - en consommant le plutonium produit par le fonctionnement des réacteurs actuels - de quasiment s'affranchir de la contrainte liée à la matière première dont les besoins seraient alors divisés d'un facteur 50 à 100, multipliant d'autant la durée d'utilisation de cette ressource naturelle. Mais, alors même que les centrales nucléaires de 3e génération (tels que les EPR actuellement en construction en Finlande et à Flamanville) tardent à être mises en service, les réacteurs de 4e génération n'en sont aujourd'hui qu'au stade de la recherche²⁵ avec la perspective d'un premier réacteur industriel au mieux à l'horizon 2040. De même, la perspective de la maîtrise de la fusion thermonucléaire (avec la construction actuellement en cours à Cadarache du réacteur expérimental Iter) reste encore très lointaine. En outre, la récente catastrophe de Fukushima au Japon (mars 2011) rend plus problématique l'acceptabilité sociale et politique du développement de cette filière.

La lutte contre le changement climatique et les émissions de gaz à effet de serre

La part des énergies fossiles (hydrocarbures et charbon) dans le réchauffement de la planète fait désormais l'objet d'un quasi-consensus ce qui justifie, notamment, un recours accru aux énergies renouvelables.

👉 Une prise de conscience mondiale

Dans les accords conclus au niveau international, le développement des énergies renouvelables n'est pas considéré comme un but en soi mais comme l'un des moyens, parmi d'autres (notamment l'amélioration de l'efficacité énergétique et la réduction de la consommation d'énergie), de lutte contre le changement climatique. Celui-ci a été reconnu

²⁴ Livre rouge « Uranium 2009 : ressources, production et demande », Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN) et Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), juillet 2010.

²⁵ En France, le réacteur de démonstration Phénix a été arrêté en 2009 (et servira de laboratoire expérimental jusqu'en 2012, date prévue pour son démantèlement) tandis que le prototype industriel Superphénix a été arrêté en 1998. Sur la base des travaux actuellement en cours au CEA, le gouvernement devrait décider en 2012 le lancement de la fabrication d'un nouveau prototype qui serait mis en service en 2020.

comme un problème de portée mondiale en 1979 (première Conférence mondiale sur le climat à Genève), l'année 1988 voyant ensuite un premier appel à la réduction des émissions de gaz à effet de serre à la Conférence de Toronto et la création d'un réseau international de scientifiques, le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat ((GIEC) ou *Intergovernmental panel on climate change* (IPCC)).

En juin 1992, le Sommet mondial de Rio de Janeiro aboutissait à une « *Convention cadre des Nations unies sur les changements climatiques* » provoqués par le renforcement de l'effet de serre résultant des activités humaines qui débouchera sur une série de mesures concrètes adoptées en décembre 1997 par le protocole de Kyoto²⁶. Pour la première fois, les pays industrialisés se sont liés à des objectifs chiffrés et, en principe, obligatoires de réduction concernant six Gaz à effet de serre (GES) sur la période 2008-2012 (soit une diminution globale de 5,2 % par rapport à 1990 avec une répartition différenciée des efforts selon les pays). À ce stade, les pays en développement (y compris les économies émergentes telles que la Chine, le Brésil ou l'Inde) n'ont été soumis à aucune obligation de résultat. De même, les moyens à mettre en œuvre pour parvenir aux objectifs fixés sont laissés à l'appréciation des parties : l'utilisation des sources d'énergies renouvelables non émettrices de GES est ainsi citée dans une liste de mesures possibles mais non obligatoires.

➡ L'après 2012

À partir de 2005 ont ensuite débuté les discussions pour la période d'engagement suivante. Parallèlement, la publication de deux documents nourrissait le débat public et confortait la nécessité d'une action urgente et déterminée :

- le rapport de l'économiste britannique Nicholas Stern (2006) concluait qu'il était beaucoup plus rentable de réduire les émissions de GES dans l'immédiat en augmentant les investissements dans l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables (soit une dépense de l'ordre de 1 % du PIB mondial) plutôt que de tenter de s'adapter au réchauffement (qui risquerait d'entraîner une grande dépression pouvant entraîner un recul du PIB de l'ordre de 20 %) ;
- le 4e rapport du GIEC (2007), en dépit de quelques contestations²⁷, marquait une nouvelle étape vers un consensus de la communauté scientifique pour affirmer, d'une part, qu'il n'y a plus de doutes sur le fait que le climat de la planète est en train de changer et, d'autre part, sur la très grande probabilité que l'augmentation des émissions CO₂ et des autres gaz à effet de serre liée à l'activité humaine soit responsable de la hausse des températures.

Pourtant, en décembre 2009, la conférence de Copenhague - généralement considérée comme un échec - ne débouchait que sur un « accord » au statut mal défini qui reconnaissait, cependant, la nécessité de limiter la hausse des températures à un maximum de 2° C au dessus du niveau pré-industriel, tandis que les pays développés s'engageaient à un effort financier supplémentaire de 30 milliards de dollars pour l'établissement d'un Fonds vert climatique

²⁶ L'entrée en vigueur de l'accord de Kyoto (aujourd'hui signé par 192 pays) ne pouvant intervenir qu'après sa ratification par un nombre de pays industrialisés représentant au moins 55 % de leurs émissions totales, le retrait des États-Unis a contraint à attendre février 2005 (après sa signature par la Russie). Cf. les rapports et avis de notre assemblée « *Effet de serre et prospective industrielle française* » (1997, rapporteur : Jean-Pierre Clapin), « *Le suivi de l'effet de serre* » (2000, rapporteur : Jean Gonnard) et « *Les enjeux de l'après-Kyoto* » (2006, rapporteur : Elyane Bressol).

²⁷ Le GIEC a ainsi notamment reconnu une erreur sur la rapidité de la fonte des glaciers de l'Himalaya, le conduisant à améliorer ses procédures de validation mais ne remettant pas en cause ses principales conclusions.

afin d'aider les pays en développement dans leur lutte contre le changement climatique (il devrait, en principe, s'élever à 100 milliards de dollars en 2020). Un mécanisme de lutte contre la déforestation était lancé, de même qu'un dispositif de transfert des technologies « vertes » en faveur des pays en développement pour la réduction des émissions de GES et l'adaptation au changement climatique.

Un an plus tard, en décembre 2010, le sommet de Cancun entérinait ces objectifs. Considéré comme un succès et comme une restauration de la confiance dans le multilatéralisme dans le cadre du système des Nations unies, il ouvrait la voie à de véritables engagements pour l'après Kyoto lors de la conférence qui se tiendra à Durban en décembre 2011.

Signalons enfin le rapport du GIEC publié le 9 mai 2011 qui place les énergies renouvelables au cœur de la lutte contre le changement climatique. Selon ces experts et scientifiques mondiaux, « *près de 80 % de l'approvisionnement énergétique mondial pourrait être couvert par les énergies renouvelables à l'horizon 2050 à condition que des politiques publiques adaptées soient mises en place* ».

L'indépendance énergétique et la sécurité des approvisionnements

Cette préoccupation a été particulièrement renforcée après le premier choc pétrolier et avait notamment donné lieu, en France, au « Plan Messmer » (alors Premier ministre) de 1974 qui reposait sur trois piliers : les économies d'énergie ; la diversification des sources d'énergies fossiles et des pays fournisseurs ; le lancement d'un important programme électronucléaire.

Les énergies fossiles présentent en effet la caractéristique d'être, à l'exception du charbon, assez inégalement réparties sur la planète et parfois même de se situer dans des régions à risques géopolitiques élevés.

Cela est tout particulièrement vrai pour le **pétrole** dont la production mondiale (cf. tableau ci-dessous) est assurée pour plus de 30 % par la zone très conflictuelle du Moyen Orient et pour 12 % par des pays d'Afrique (Nigéria, Algérie, Libye...) dont la stabilité politique n'est pas garantie. La concentration est encore plus forte pour les réserves prouvées puisque plus de la moitié (57 %) sont situées au Moyen Orient et 10 % en Afrique, sans oublier le Venezuela (13 % des réserves mondiales prouvées). Le poids de la Russie, qui est loin d'être négligeable avec 13 % de la production mondiale actuelle et 6 % des réserves, n'est pas non plus sans poser de redoutables problèmes au regard de l'indépendance et de la sécurité des approvisionnements lorsque l'on sait que ce pays n'hésite pas à faire jouer le levier de ses livraisons d'énergie dans ses rapports internationaux (sans oublier les tensions autour de la mer Caspienne).

Dans ce paysage, la part de l'Europe occidentale est relativement faible (un peu plus de 5 % de la production mondiale, essentiellement assurés par la Norvège et le Royaume-Uni) et tend à se réduire. Les gisements de la Mer du Nord ne représentent plus aujourd'hui qu'un peu plus de 2 % des réserves mondiales. La production de pétrole brut en France²⁸ n'est plus que de l'ordre de 1 million de tonnes par an (Aquitaine, bassin parisien). En 2009, année de crise économique, nos importations se sont élevées à 72 millions de tonnes (83 en 2008)

²⁸ Source pour les données française : *Bilan énergétique de la France pour 2009* (Commissariat général au développement durable, service de l'observation et des statistiques, juin 2010).

dont 33 % en provenance de l'ex-URSS (Russie 15 %, Kazakhstan 13 %, Azerbaïdjan 5 %), 20 % de l'Afrique noire (Angola 11 %, Nigéria 5 %, Congo 2 %), 18 % de la Mer du Nord (Norvège 13 %, Royaume-Uni 4 %), 17 % du Moyen-Orient (Arabie Saoudite 8 %, Iran 4 %, Irak 4 %) et 13 % en provenance de l'Afrique du Nord (Libye 9 %, Algérie 3 %).

La production mondiale et les réserves prouvées de pétrole

(En % du total, année 2009)

	Production mondiale	Réserves prouvées
Moyen Orient	30,3	56,6
<i>Arabie Saoudite</i>	12,0	19,8
<i>Iran</i>	5,3	10,3
<i>Irak</i>	3,2	8,6
<i>Koweït</i>	3,2	7,6
<i>Émirats arabes unis</i>	3,2	7,3
Ex-URSS	16,9	9,2
<i>Russie</i>	12,9	5,6
<i>Kazakhstan</i>	2,0	3,0
Amérique du Nord	16,5	5,5
<i>États-Unis</i>	8,5	2,1
<i>Canada</i>	4,1	2,5
<i>Mexique</i>	3,9	0,9
Afrique	12,0	9,6
<i>Nigéria</i>	2,6	2,8
<i>Angola</i>	2,3	1,0
<i>Algérie</i>	2,0	0,9
<i>Libye</i>	2,0	3,3
Asie - Pacifique	10,0	3,2
<i>Chine</i>	4,9	1,1
Amérique latine	8,9	14,9
<i>Venezuela</i>	3,3	12,9
<i>Brésil</i>	2,6	1,0
Europe occidentale	5,5	1,1
<i>Norvège</i>	2,8	0,5
<i>Royaume-Uni</i>	1,8	0,2
Total	100,0	100,0

Source : BP Statistical Review of World Energy, juin 2010.

En comparaison du pétrole, le monde est apparemment moins dépendant du Moyen Orient pour ce qui est du gaz naturel. L'Amérique du Nord (et notamment les États-Unis, qui figurent au premier rang mondial) est aujourd'hui la principale région productrice devant la Russie. Cependant, si l'on s'attache plutôt aux données disponibles concernant les réserves, l'ensemble Moyen Orient et ex-URSS dépasse 70 % du total mondial.

La place de l'Europe occidentale est aujourd'hui loin d'être négligeable (9 % de la production mondiale) grâce, en particulier à la Norvège, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni. Mais ici encore, le déclin de la Mer du Nord est irréversible : elle ne représente désormais

qu'un peu plus de 2 % des réserves mondiales prouvées. En France, la production nationale de gaz continue de baisser et ne représente plus que 2 % des ressources. Notre pays a importé, en 2009 comme en 2008, 40 millions de tonnes équivalent pétrole. Les principaux pays fournisseurs avec lesquels existent des contrats de long terme sont la Norvège (30 % du total des entrées brutes), les Pays-Bas et l'Algérie (15 % chacun) ainsi que la Russie (14 %).

La production mondiale et les réserves prouvées de gaz naturel

(En % du total, année 2009)

	Production mondiale	Réserves prouvées
Amérique du Nord	17	29,8
États-Unis	15,8	28,9
Ex-URSS	6,8	27,4
Russie	4,1	19
Kazakhstan	1,5	3,8
Ukraine	1,1	4,1
Asie - Pacifique	64,9	31,4
Chine	45,6	13,9
Australie	6,7	9,2
Inde	6,2	7,1
Indonésie	4,6	0,5
Afrique	4,2	4
Afrique du Sud	4,1	3,7
Europe occidentale	5,5	5,6
Pologne	1,7	0,9
Allemagne	1,3	0,8
Amérique latine	1,6	1,8
Colombie	1,4	0,8
Brésil	0,1	0,9
Total	100	100

Source : BP Statistical Review of World Energy, juin 2010.

Le **charbon** est un peu mieux réparti sur la planète que les hydrocarbures, du moins du point de vue des principaux pays consommateurs (Chine, États-Unis, Inde...) qui sont également les premiers producteurs. Le Moyen Orient disparaît ici quasiment des statistiques. La comparaison entre les régions actuelles de production et la localisation des réserves aujourd'hui prouvées laisse cependant présager de fortes tensions à venir sur le marché mondial : figurant de très loin au premier rang mondial des pays producteurs, la Chine est d'ailleurs aussi devenue importateur net en 2009.

L'Europe occidentale représente aujourd'hui de l'ordre de 5 % de la production comme des réserves mondiales. L'extraction de charbon s'est définitivement arrêtée en France en 2004 avec la fermeture du tout dernier puits du bassin lorrain. Les principaux fournisseurs actuels de notre pays (10 millions de tonnes équivalent pétrole en 2009 contre 14 en 2008)

sont les États-Unis (23 %), l'Australie et l'Afrique du Sud (17 % chacun), la Colombie et la Russie (10 % chacune).

La production mondiale et les réserves prouvées de charbon

(En % du total, année 2009)

	Production mondiale	Réserves prouvées
Amérique du Nord	17	29,8
États-Unis	15,8	28,9
Ex-URSS	6,8	27,4
Russie	4,1	19
Kazakhstan	1,5	3,8
Ukraine	1,1	4,1
Asie - Pacifique	64,9	31,4
Chine	45,6	13,9
Australie	6,7	9,2
Inde	6,2	7,1
Indonésie	4,6	0,5
Afrique	4,2	4
Afrique du Sud	4,1	3,7
Europe occidentale	5,5	5,6
Pologne	1,7	0,9
Allemagne	1,3	0,8
Amérique latine	1,6	1,8
Colombie	1,4	0,8
Brésil	0,1	0,9
Total	100	100

Source : BP Statistical Review of World Energy, juin 2010.

Les trois principaux producteurs d'**uranium** - le Kazakhstan (qui occupe le premier rang mondial depuis 2009), le Canada et l'Australie - représentent, à eux seuls près des deux tiers des quelque 50 000 tonnes extraites annuellement au niveau mondial. L'Europe occidentale, quant à elle, n'extrait que moins de 1 % de la production mondiale (principalement en République Tchèque).

Après avoir exploité plus de 200 sites depuis la seconde guerre mondiale, la France a fermé sa dernière mine d'uranium, dans le Limousin, en 2001. Le groupe français AREVA, devenu la première entreprise productrice au niveau mondial en 2009, diversifie ses sources pour approvisionner ses clients français et étrangers. Le combustible utilisé dans les centrales nucléaires françaises reste cependant très dépendant du minerai en provenance du Niger, pays dans lequel l'enlèvement fréquent d'expatriés est le symbole d'une instabilité préoccupante.

La production mondiale et les réserves prouvées d'uranium

(En % du total, année 2009)

	Production mondiale	Réserves identifiées (*)
Ex-URSS	41,0	27,5
Kazakhstan	27,2	13,2
Russie	7,1	9,0
Ouzbékistan	4,9	1,8
Ukraine	1,8	3,5
Amérique du Nord	22,1	16,2
Canada	19,4	8,6
États-Unis	2,7	7,5
Asie Pacifique	18,7	33,6
Australie	16,6	26,6
Chine	1,5	2,7
Afrique	16,8	15,1
Namibie	9,1	4,5
Niger	6,3	4,4
Afrique du Sud	1,2	4,7
Europe occidentale	0,7	2,8
Amérique latine	0,7	4,8
Total	100,0	100,0

(*) : « Ressources raisonnablement assurées » + « ressources présumées » au 1^{er} janvier 2009 et à un coût inférieur à 260 dollars le kg.

Source : Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN).

Les décisions de l'Union européenne

Depuis plusieurs années, l'Union européenne se veut un des principaux moteurs au niveau mondial pour la lutte contre le changement climatique. Elle se positionne ainsi à divers horizons temporels : à court terme (le protocole de Kyoto vient à échéance l'année prochaine en 2012), à moyen terme (le paquet climat énergie a fixé des objectifs pour 2020) et à plus long terme (avec la stratégie vers 2050 qui vient d'être proposée par la Commission).

La répartition des efforts demandés par le protocole de Kyoto

Le protocole de Kyoto de 1997 (cf. *supra*) a conduit les 40 pays les plus industrialisés à s'engager sur une réduction globale des gaz à effet de serre de 5,2 % en moyenne d'ici 2012. Les objectifs à atteindre (le *Burden Sharing*, « partage du fardeau ») sont cependant différents selon les pays en fonction de leur point de départ en matière d'émissions de GES, de leur situation économique et de leur potentiel de développement. Certains ont même ainsi été autorisés à accroître leurs émissions par rapport au niveau de 1990 : l'Islande (+ 10 %), l'Australie (+ 8 %) et la Norvège (+ 1 %) ; d'autres (la Russie, l'Ukraine et la Nouvelle-Zélande) se devaient de les stabiliser ; quant à l'Union européenne prise dans son ensemble, elle devait effectuer l'effort principal (- 8 %), supérieur à ceux des États-Unis (- 7 %), qui ne ratifieront finalement pas ce protocole, du Canada et du Japon (- 6 % chacun).

Un accord interne à l'Union - qui ne regroupait alors que 15 États - a ensuite été conclu afin de répartir l'effort de réduction entre ses différents membres (décision 2002/358/CE du Conseil). Certains pays qui étaient encore en phase de « rattrapage » dans les années 1990 (le Portugal, la Grèce, l'Espagne et l'Irlande) se voyaient autorisés à augmenter sensiblement leurs émissions. La France, quant à elle, dont l'économie était déjà largement « décarbonée » en raison de l'importance du nucléaire dans sa production d'électricité, se devait de les contenir au niveau de l'année de référence. Le tableau ci-dessous montre - d'abord pour les 15, puis pour les pays d'Europe centrale ayant adhéré ultérieurement à l'Union - l'écart entre les objectifs de Kyoto fixés pour chaque pays et leurs émissions de GES en 2008 (dernières données disponibles).

Les émissions de gaz à effet de serre dans l'Union européenne

(Émissions en millions de tonnes équivalent CO₂, indice 100 = année de base de Kyoto)

	Émissions 2008	Indice 2008	Objectif Kyoto	Indice 2008 Objectif Kyoto
Allemagne	958	77,7	79	-1,3
Royaume-Uni	628	80,9	87,5	-6,6
Italie	541	104,8	93,5	11,3
France	527	93,5	100	-6,5
Espagne	406	140	115	25
Pologne	396	70,2	94	-23,8
Pays-Bas	207	97,1	94	3,1
Roumanie	146	52,4	92	-39,6
République Tchèque	141	72,8	92	-19,2
Belgique	133	91,4	92,5	-1,1
Grèce	127	118,6	125	-6,4
Autriche	87	109,6	87	22,6
Portugal	78	130,3	127	3,3
Bulgarie	73	55,4	92	-36,6
Hongrie	73	63,4	94	-30,6
Finlande	70	98,8	100	-1,2
Irlande	67	121,3	113	8,3
Suède	64	88,7	104	-15,3
Danemark	64	92,1	79	13,1
Slovaquie	49	67,8	92	-24,2
Lituanie	24	49,2	92	-42,8
Slovénie	21	104,6	92	12,6
Estonie	20	47,5	92	-44,5
Luxembourg	12	94,9	72	22,9
Lettonie	12	45,9	92	-46,1
Chypre	10	--	--	--
Malte	3	--	--	--
Ensemble UE	4 940	93,1	92	1,1

L'année de référence du protocole de Kyoto est, en général, l'année 1990 pour les trois gaz non fluorés – dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄), oxyde nitreux (N₂O) – et l'année 1995 pour les gaz fluorés – hydrofluorocarbures, hydrocarbures perfluorés, hexafluorure de soufre (SF₄). Les objectifs de Kyoto pour l'ensemble de l'Union européenne ont été fixés pour l'UE à 15 pays. Chypre et Malte n'ont pas d'objectifs individuels au titre du protocole de Kyoto.

Source : Eurostat.

Le paquet énergie-climat à l'horizon 2020

Afin de se conformer au protocole de Kyoto, l'Union se devait ensuite de prendre des mesures concrètes pour se donner les moyens de réduire ses émissions de gaz à effet de serre, sachant que des retombées positives étaient également espérées en matière de sécurité des approvisionnements en énergie, de développement technologique et d'innovation, de perspectives de création d'emplois et de développement régional.

Le Paquet Énergie Climat - adopté le 12 décembre 2008 au Conseil européen réunissant les vingt-sept chefs d'État et de gouvernement sur la base d'une proposition initiale de la Commission puis officiellement ratifié ensuite par le Parlement européen - a fixé un triple objectif pour l'Union européenne (« 3 x 20 »)²⁹ :

- une amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique (sans valeur explicitement contraignante) ;
- une réduction de 20 % des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 pour les secteurs industriels (mais 10 % seulement pour le logement, les transports ou encore l'agriculture). L'UE précisait même qu'elle était prête à porter cet effort de réduction à 30 % si les autres pays industrialisés prenaient des engagements comparables. Un élément clé de la politique climatique européenne était de poursuivre le système d'échange de quotas d'émissions de CO₂, dit « EU ETS » (*Européen union Emissions Trading Scheme*) mis en place dès 2005 sur le même principe que le marché international du protocole de Kyoto et qui impose un plafond d'émissions à environ 11 400 installations industrielles (en particulier dans le secteur de l'énergie) responsables de près de 50 % des émissions de CO₂ de l'Union. À compter de 2013, les allocations gratuites de quotas d'émissions seront progressivement réduites jusqu'en 2027, date à laquelle au moins 75 % des quotas devraient être vendus aux enchères ;
- **une part de 20 % de la consommation finale d'énergie produite à partir d'énergies renouvelables en 2020** (avec, en particulier, une part de 10 % dans le secteur des transports).

Sur ce dernier point, à partir de l'accord global passé sur le Paquet Énergie Climat, la Commission européenne a procédé à une répartition des efforts à fournir en fonction de la situation de départ et du potentiel de chaque pays. L'objectif fixé va ainsi de 49 % pour la Suède (qui avait atteint 44,4 % en 2008³⁰) à 10 % pour Malte (0,2 % en 2008). **La France, quant à elle, doit atteindre 23 % à l'horizon 2020** (elle se situait à 11 % en 2008)³¹, supérieur à celui des autres principales économies de l'Union que sont l'Allemagne (18 % en 2020, 8,9 % en 2008), l'Italie (17 % et 6,8 %) et le Royaume-Uni (15 % et 2,2 %).

²⁹ Le « Paquet Énergie Climat » se traduit par quatre textes datés du 23 avril 2009 : la directive 2009/29/CE pour améliorer et étendre le système communautaire d'échanges de quotas d'émissions de gaz à effet de serre ; la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables ; la décision n°406/2009/CE relative à l'effort à fournir par les États membres pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre ; la directive 2009/31/CE relative au stockage géologique du dioxyde de carbone.

³⁰ Dernière année disponible. Cf. *Energy, transport and environment* (table 1.6.1 : *Share of renewable energy in gross final energy consumption*), Eurostat, février 2011.

³¹ Données France métropolitaine uniquement.

À l'occasion de sa dernière communication relative aux progrès accomplis par l'UE pour promouvoir les énergies renouvelables (31 janvier 2011), la Commission a souligné que, si les plans d'action nationaux qui lui avaient été présentés en 2010 étaient réellement mis en œuvre, tous les États membres devraient atteindre leurs objectifs dans ce domaine. Mais elle précise que « *toutefois, les données les plus récentes montrent qu'en 2010, la plupart des États membres et l'UE dans son ensemble n'ont pas réussi à atteindre les objectifs indicatifs fixés par les États membres dans les secteurs de l'électricité et des transports* ».

La « feuille de route » de l'union européenne à l'horizon 2050

De nombreux travaux scientifiques, en particulier ceux du GIEC, ont conclu qu'il est indispensable de limiter à 2° C le réchauffement de la planète d'ici 2050, ce qui signifie qu'il faudrait diviser par 2 les émissions de gaz à effet de serre, ceci n'étant possible que si les pays les plus industrialisés divisent, quant à eux, leurs émissions par quatre (le « Facteur 4 »).

Le 9 mars 2011, la Commission a présenté une « *feuille de route pour une Europe compétitive et sobre en carbone d'ici 2050* » visant à se donner les moyens d'atteindre l'objectif d'une réduction de 80 à 95 % de ses émissions de GES à l'horizon 2050. Cette stratégie qui vise le plus long terme, recommande un niveau supplémentaire d'investissements - évalués à 1,5 % du PIB de l'Union et qui seraient compensés en tout ou partie par les économies réalisées sur les factures d'hydrocarbures - dans des technologies « propres » et dans des infrastructures telles que les réseaux électriques intelligents.

Cette proposition soumise aux États et au Parlement européen repose sur des étapes intermédiaires de réduction des GES, de 60 % d'ici 2040 et de 40 % d'ici 2030 mais aussi de 25 % dès 2020, soit davantage que les engagements actuels à cette échéance. Elle passerait tout particulièrement par une amélioration de l'efficacité énergétique pour laquelle la Commission recommande un gel d'une partie des quotas d'émissions de GES de manière à soutenir leurs prix et donc leur caractère incitatif. Ce premier des trois volets du Paquet Énergie Climat (cf. *supra*) demeure cependant, aujourd'hui, le moins contraignant.

En France

Dans son discours du 25 octobre 2007, le Président de la République souhaitait « un *New Deal* écologique en France, en Europe et dans le monde » et précisait que « La France ne peut pas espérer que son appel sera entendu si elle ne s'impose pas à elle-même l'exigence la plus forte ». Le Grenelle de l'environnement a été le moment privilégié de la mise en œuvre de cette orientation. C'est dans le cadre des orientations définies à cette occasion qu'ont été précisés les objectifs du développement des énergies renouvelables dans notre pays, en métropole et Outre-mer.

Le Grenelle de l'environnement et celui de la mer

Tout au long de l'année 2007 et sous des formes multiples au fur et à mesure de ses différentes étapes (groupes de travail, consultation du public, tables-rondes, comités opérationnels...), le Grenelle de l'Environnement a constitué une occasion inédite de mettre à plat l'ensemble des questions liées au changement climatique et au développement durable dans notre pays ainsi que la manière dont la France pouvait s'insérer dans les dynamiques mondiales et européennes. Cette démarche, qui a notamment débouché sur deux lois, en 2009 et 2010, a été complétée par un Grenelle de la mer.

👉 La mise en œuvre législative du Grenelle de l'environnement

La loi Grenelle 1

En matière d'énergie, la loi de programmation, dite loi « Grenelle 1 », promulguée le 3 août 2009, indiquait que « *la France se fixe comme objectif de devenir l'économie la plus efficiente en équivalent carbone de la Communauté européenne d'ici 2020* ». Dans le cadre des engagements de l'Union, cela devait se traduire - parallèlement à l'amélioration de l'efficacité énergétique et à la maîtrise de la consommation - par une diversification de notre bouquet énergétique avec la perspective d'un minimum de 23 % d'énergies renouvelables à l'horizon 2020. C'est ainsi, en particulier, que toutes les constructions neuves faisant l'objet d'une demande de permis de construire déposée à compter de la fin 2020 devront en principe présenter une consommation d'énergie primaire inférieure à la quantité d'énergie renouvelable produite dans ces constructions (notamment le bois-énergie).

Plus largement, le chapitre IV de la loi disposait ainsi que, dans chaque région, un schéma des énergies renouvelables devait définir - en tenant compte des objectifs nationaux - des objectifs qualitatifs et quantitatifs en matière de valorisation du potentiel énergétique renouvelable des territoires (cf. Infra).

Concernant les différentes filières, un fonds de soutien au développement de la production et de la chaleur d'origine renouvelable était créé pour encourager l'utilisation de la biomasse, de la géothermie, de l'énergie solaire ainsi que celle du biogaz dans les réseaux de transports. L'hydroélectricité (dans le respect de la qualité biologique des cours d'eau et de critères environnementaux par les ouvrages) et les biocarburants (en donnant la priorité à ceux de deuxième et de troisième générations³²) font également partie intégrante des énergies renouvelables soutenues par cette loi « Grenelle 1 ».

La loi faisait également le constat (chapitre V) d'un « *retard en matière de recherche pour les énergies renouvelables* » qui « *exige de mobiliser de façon convergente et optimisée les organismes de recherche, les universités, les grandes écoles et les centres techniques dans*

³² Biocarburants de 2^{ème} génération : au lieu d'utiliser les graines ou les tubercules comme dans la 1^{ère} génération, les nouveaux procédés cherchent à améliorer le bilan énergétique en utilisant toute la plante, y compris les résidus végétaux, ce qui permettrait aussi de limiter la compétition entre les usages alimentaires et non-alimentaires des plantes. Biocarburants de 3^{ème} génération : encore largement au stade de la recherche, ils offrent la perspective d'une utilisation de micro-organismes (microalgues) pour produire du biodiésel, du biogaz ou de l'hydrogène. Cette piste contribuerait également à résoudre le problème de l'occupation des sols.

les secteurs de l'environnement et de l'énergie ». Cet effort devait notamment privilégier la production d'énergie solaire photovoltaïque à partir de couches minces, l'énergie des mers et l'ensemble des ressources de la géothermie à différentes profondeurs ou encore le stockage de l'énergie, les piles à combustible et la filière hydrogène. L'État s'engageait à mobiliser un milliard d'euros supplémentaires, les dépenses de recherche sur les technologies propres et sur la prévention des atteintes à l'environnement devant être progressivement augmentées pour atteindre, symboliquement et d'ici à la fin 2012, le niveau des dépenses de recherche sur le nucléaire civil.

Les dispositions propres à l'Outre-mer (Titre VI) comprenaient également un volet énergie qui fixait à ces territoires l'objectif de parvenir à « l'autonomie énergétique » (dès 2030 pour la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique et La Réunion) en atteignant, **en 2020, un objectif intermédiaire de 30 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale à Mayotte et de 50 % au minimum dans les autres collectivités ultramarines**. La loi décidait d'engager, dans le même temps, un programme de maîtrise des consommations (adoption d'un plan Énergie-Climat dans chaque collectivité), prévoyait une réglementation thermique adaptée qui encourage la production d'eau chaude sanitaire solaire dans les bâtiments neufs et d'électricité photovoltaïque dans ceux qui doivent être climatisés, qui favorise aussi la réduction de la climatisation au profit de l'isolation et de la ventilation naturelle.

Le Conseil interministériel de l'Outre-mer

À l'issue du processus des États-Généraux de l'Outre-mer lancé en février 2009 par le Président de la République, s'est tenu le 6 novembre 2009 le premier Comité interministériel de l'Outre-mer dont certaines des mesures transversales concernent directement le développement des énergies renouvelables :

- les grands centres scientifiques français (CIRAD, INRA, IRD, IFREMER...) auront pour mission de favoriser l'émergence de pôles d'innovation en Outre-mer, notamment en s'adossant à des pôles de compétitivité métropolitains, pour accentuer les transferts de technologies et l'innovation ;
- l'État s'est engagé à « un effort sans précédent pour permettre à nos territoires d'Outre-mer de devenir la vitrine de la France en matière d'autonomie énergétique propre » et de devenir autonome sur le plan énergétique à horizon de 20 ans. À titre d'incitation, l'État devait revaloriser de 20 % les tarifs de rachat de la géothermie et les énergies marines.

La loi Grenelle 2

Cette seconde loi du 12 juillet 2010 précise et vise à mettre en œuvre les orientations de la première, entre autres pour favoriser le développement des énergies renouvelables. C'est ainsi qu'ont été encouragés les réseaux de chaleur d'origine renouvelable et de récupération ; que les personnes morales ont été autorisées à installer des panneaux photovoltaïques sur leurs bâtiments et à vendre l'électricité produite en bénéficiant du tarif d'achat ; que des améliorations ont été apportées à l'insertion environnementale des ouvrages hydroélectriques, sans omettre le raccordement des énergies renouvelables au réseau national d'électricité.

Les principaux débats ont porté - notamment au Parlement - sur la meilleure façon de concilier le développement de l'éolien et la préservation des paysages : l'établissement de schémas régionaux pour planifier les Zones de développement de l'éolien (ZDE) va désormais de pair avec un minimum de 5 mâts par ferme éolienne, l'application du régime des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) aux installations éoliennes terrestres et l'éloignement des installations d'une distance de 500 mètres par rapport aux zones habitées ou destinées à l'habitation (uniquement toutefois celles déjà définies dans les documents d'urbanisme en vigueur à la date de publication de la loi).

👉 Le Grenelle de la mer

Lancé en 2009, le « Grenelle de la Mer » avait pour but de compléter les engagements du Grenelle Environnement sur la mer et le littoral. Les ressources énergétiques marines figuraient en bonne place dans les travaux³³, qu'il s'agisse du potentiel des éoliennes en mer (notamment sur la côte Ouest de l'Europe) ou des perspectives d'autosuffisance énergétique offertes à l'Outre-mer (en particulier à partir de la houle, des courants marins ou des différences de températures liées à la profondeur). L'intérêt de privilégier les territoires ultramarins comme zones de déploiement précoce des technologies d'énergies marines était ainsi mis en avant dans la mesure où celles-ci permettent d'éviter les pertes de surfaces foncières et agricoles (par rapport au photovoltaïque) et sont, de plus, bien adaptées au système électrique très contraint des îles (plus faible intermittence et plus grande prévisibilité que le solaire ou l'éolien terrestre).

Le « Livre bleu des engagements du Grenelle de la Mer » (juillet 2009) précisait, entre autres, que « *l'objectif général d'assurer au plus tôt l'autonomie énergétique des DOM/COM conduira à faire des Outre-mer la vitrine française des énergies renouvelables marines* ». Dans cette perspective, il insistait notamment sur la nécessité :

- de renforcer l'Initiative partenariale nationale pour l'émergence des énergies marines (IPANEMA) et, d'une manière générale, d'engager une politique industrielle volontariste pour l'ensemble des énergies marines ;
- de favoriser tout particulièrement (avec le support d'un pôle de compétitivité) la maturation de la technique des éoliennes flottantes qui permettent d'éloigner les machines de la côte au-delà de la limite imposée par la profondeur de la mer ;
- d'étudier également la faisabilité de la mise en place d'un démonstrateur d'énergie thermique des mers dans chaque DOM/COM.

Ces engagements, en matière énergétique notamment, étaient ensuite largement repris dans le Livre bleu « Stratégie nationale pour la mer et les océans » (adopté par un comité interministériel de la mer en décembre 2009) qui officialisait la nouvelle politique maritime de la France et retenait, parmi ses priorités de « *développer une économie durable de la mer* » et de « *promouvoir la dimension maritime des Outre-mer* ».

³³ « *Entre menaces et potentiels, une mer fragile et promesse d'avenir* », rapport du groupe II du Grenelle de la Mer (<http://www.legrenelle-environnement.fr/-Le-Grenelle-de-la-Mer-.html>).

Des objectifs de développement pour les énergies renouvelables

L'objectif de la France doit donc être de porter à 23 % minimum (30 % à Mayotte et 50 % dans le reste de l'Outre-mer) la consommation d'énergie finale produite à partir d'énergies renouvelables d'ici 2020 (le point de départ étant de 9,7 % en 2005). Le scénario de base mis en place pour atteindre cet objectif - dans un périmètre géographique qui intègre les DOM - suppose³⁴ :

- d'une part, des efforts importants de maîtrise de la consommation énergétique, la consommation totale passant de 167 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) en 2005 à 155 Mtep en 2020, soit une diminution de 7 % en quinze ans mais surtout un niveau inférieur de 21 % par rapport à celui qui aurait été atteint sans mesures nouvelles dans le domaine de l'efficacité et des économies d'énergie (196 Mtep). La source principale étant l'amélioration des performances thermiques des bâtiments résidentiels et tertiaires, ce scénario prévoit, notamment, une baisse de 38 % de la consommation dans les logements ;
- d'autre part, une augmentation de la production annuelle d'énergies renouvelables à hauteur de 20 Mtep d'ici à 2020 (par rapport à 2005) afin de porter celle-ci de 16 à 36 Mtep (23 % de 155 Mtep), se répartissant entre les trois principaux usages de l'énergie que sont la chaleur (de 9,4 à 19,7 Mtep), l'électricité (de 6,1 à 12,7 Mtep) et les transports (de 0,5 à 4,0 Mtep). C'est dans ce dernier secteur que la part des énergies renouvelables progresserait le plus mais demeurerait la plus réduite (de 1,2 % en 2005 à 10,5 % en 2020), cette proportion passant de 13,8 % à 27 % pour l'électricité et de 13,5 % à 33 % pour le chauffage.

Concernant les installations de production d'énergie renouvelable, le choix a été fait de ne négliger aucun gisement afin de positionner la France comme un acteur majeur de l'ensemble des technologies :

- la biomasse est ainsi la principale source pouvant contribuer à l'accroissement de la part renouvelable dans la production de **chaleur**, devant les pompes à chaleur (y compris la géothermie) et le solaire thermique ;
- concernant la production d'**électricité**, l'éolien et la biomasse sont les deux plus importants gisements supplémentaires identifiés devant le photovoltaïque (l'hydraulique, dont le potentiel est déjà largement utilisé, restant le premier contributeur tandis que les énergies marines sont encore largement au stade de la recherche) ;
- dans le secteur des **transports**, enfin, l'augmentation de la part des énergies renouvelables proviendra de l'utilisation de biocarburants mais aussi de la mise en service de véhicules électriques (l'objectif de 2 millions à l'horizon 2020 a été avancé).

Le tableau ci-après présente la contribution attendue de chacune des filières à l'augmentation de la production d'énergie renouvelable.

³⁴ « Plan national d'action en faveur des énergies renouvelables » pour la période 2009-2020, en application de l'article 4 de la directive 2009/28/CE de l'Union européenne (Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer).

La répartition des objectifs d'énergies renouvelables en France

(En millions de tonnes équivalent pétrole, Mtep)

Usage de l'énergie	Filière d'énergie renouvelable	Objectif 2020
Chaleur		+ 10,1
	<i>Biomasse</i>	+ 7,2
	<i>Géothermie et pompes à chaleur</i>	+ 2,0
	<i>Solaire thermique</i>	+ 0,9
Électricité		+ 6,9
	<i>Éolien</i>	+ 4,8
	<i>Biomasse</i>	+ 1,2
	<i>Solaire photovoltaïque</i>	+ 0,45
	<i>Hydraulique</i>	+ 0,3
	<i>Autres (dont géothermie et énergies marines)</i>	+ 0,15
Transports		+ 3,3
	<i>Biocarburants</i>	+ 3,3
Total		+ 20,3

Source : Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (Ademe).

Les résultats intermédiaires montrent qu'en 2009³⁵, l'ensemble de la production annuelle d'énergie primaire renouvelable - métropole + DOM - atteignait 20 Mtep (soit + 4 Mtep par rapport à 2005). La part des énergies renouvelables dans la consommation finale brute est estimée à 12,4 % à cette même date, soit une hausse significative de 2,7 points par rapport à 2005 (mais encore à 10,6 points de l'objectif 2020).

*
* *

Au-delà de la définition d'objectifs assurément nécessaires mais très ambitieux en matière de réduction des gaz à effet de serre et de développement des énergies renouvelables, il ne faut pas se cacher que les conditions pour les atteindre sont encore loin d'être toutes réunies. C'est ainsi que les scénarios considérés comme les plus volontaristes (actions fortes dans les secteurs de la construction et des transports, maintien de la puissance nucléaire installée, prix élevés de l'énergie) examinés dans le rapport de la commission Énergie du Centre d'analyse stratégique³⁶ tendent à montrer « *l'extrême difficulté pratique de dépasser le facteur 2,1 à 2,4 sans changement profond des comportements et sans rupture technologique prévisible à ce jour* ».

Cette commission n'a pas souhaité construire de scénario sur la base de ruptures technologiques aujourd'hui très incertaines (captage et du stockage du CO2 sur une grande échelle, hydrogène) ou encore particulièrement coûteuses (généralisation des solutions d'énergies renouvelables telles que le solaire photovoltaïque ou les piles à combustible).

³⁵ « *Les énergies renouvelables en France : les principaux résultats en 2009* » (ministère de l'Écologie, de l'énergie, du développement durable et de la mer).

³⁶ « *Perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020-2050* », rapport de la commission Énergie du Conseil d'analyse stratégique, présidée par Jean Syrota (La Documentation Française, 2008). Ce rapport s'appuie sur l'utilisation des modèles MARKAL et MedPro-POLES.

Pour aller plus loin (sans pour autant réussir à atteindre le facteur 4), il faudrait alors envisager, toujours selon ce rapport, des solutions qui resteraient difficiles à mettre en œuvre et onéreuses, qu'il s'agisse de surtaxer très fortement les émissions de carbone (pour faire jouer davantage l'élasticité de la demande par rapport au prix) ou de recourir à une production accrue d'énergie « propre » (développement du nucléaire, utilisation massive de la biomasse-chaleur dans le résidentiel et le tertiaire, recours important aux biocarburants dans les transports).

Une autre démarche, comme celle de l'association Negawatt³⁷, s'attache non pas à l'offre d'énergie mais aux besoins, en ayant recours, comme dans le rapport ci-dessus, aux technologies « prouvées » (c'est-à-dire déjà existantes ou à la maturité technique et économique certaine à court ou moyen terme), pour élaborer un scénario « facteur 4 à 2050 » pour la France et s'interroger sur la pertinence sociale et économique d'une telle perspective.

Le scénario proposé (dont la version de 2006 est actuellement en cours d'actualisation) est fondé sur le triptyque indissociable sobriété énergétique - efficacité énergétique - énergies renouvelables. En 2050, ce scénario - pour lequel « *l'essor des énergies renouvelables ne vaut que si la demande se stabilise* » - aboutit à ce que ces énergies renouvelables représentent 71 % de la production d'énergie primaire totale (avec la fermeture progressive d'ici à 2035 des centrales nucléaires), le gaz naturel continuant à être utilisé, à cet horizon, pour compenser l'intermittence de la production d'électricité d'origine renouvelable.

Dans ce cas également, les auteurs font valoir que le résultat est très loin d'être acquis d'avance, qu'il exige des décisions rapides, fortes et inscrites dans la durée.

³⁷ <http://www.negawatt.org/telechargement/Scenario%20nW2006%20Synthese%20v1.0.2.pdf>

Réalisations et perspectives dans l'Outre-mer français

Expériences et projets

La première source d'énergie renouvelable dans l'Outre-mer (comme, du reste en métropole), en dehors de l'usage énergétique des déchets, est l'hydraulique. Point n'est besoin de rappeler que norias et barrages de toutes tailles ont assuré pendant des siècles une production d'énergie relativement sophistiquée avant le grand bond de la révolution industrielle.

L'existant

On trouvera ci-après, quelques exemples illustrant l'apport des EnR aux *mix* énergétique ultramarin sans naturellement prétendre à l'exhaustivité.

En Guyane, le barrage de Petit-Saut (dont la centrale a une puissance de 115 MW) assure assez régulièrement deux tiers de la production d'électricité du réseau connecté³⁸. À la Réunion, la production hydroélectrique a, jusque dans les années 1980, représenté l'essentiel de la production d'électricité de l'île et en représente encore de l'ordre de 25 % (à partir de 6 installations en service dans l'île : Takamaka 1 et 2, Bras de la Plaine, Langevin, Rivière de l'est, Bras des lianes, pour un total de puissance mise à disposition de 121 MW). En Nouvelle-Calédonie, plusieurs barrages, essentiellement celui de Yaté (d'une puissance de 68 MW) et plus accessoirement ceux de Néaoua (7,2 MW) et de la Tu (2,2 MW), assurent environ 20 % de la production électrique de l'archipel. Enfin, en Polynésie, l'hydroélectricité fournit aussi de l'ordre de 25 % de l'électricité produite, particulièrement à Tahiti (doté de plusieurs centrales hydroélectriques situées au centre de l'île).

En Guadeloupe la centrale géothermique de Bouillante mise en service en 1986, seule centrale française en haute énergie appartenant au BRGM et à EDF, débite 150 tonnes/h d'un mélange d'eau et de vapeur à 200°. Les vapeurs produites 30 tonnes/h à une pression de 6 bars et 12 tonnes/h de vapeur à 1,3 bar sont dirigées vers une turbine qui tourne à 7 900 tours/min. Cette centrale produisait, en 2000, 5 300 kW, puissance suffisante pour alimenter les villes de la côte sous le vent. Sur la période 2000-2005 l'extension du site a fait passer sa puissance de 5 MW à 20 Mw (cf. infra).

Les autres sources en sont plutôt au stade des potentialités « industrielles » hormis la biomasse et, à moindre degré, l'éolien. En Guadeloupe, par exemple, la première ferme éolienne de l'archipel (20 éoliennes de 25 KW chacune) a été installée sur la Désirade en 1993. Elle a permis d'économiser 600 tonnes de pétrole/an. Depuis cette date, quatre autres fermes ont été mises en service : une à Petit Canal, construite en 1999, comporte 40 éoliennes d'une puissance unitaire de 60 kW. Deux fermes de 25 éoliennes chacune à Marie Galante, construites entre 1993 et 1999, d'une puissance de 3 000 kW. Ces fermes sont dotées d'un système anticyclonique.

³⁸ On signalera que Kourou est doté d'une turbine à combustion (TAC) d'une puissance de 22 MW.

La sucrerie de Gardel fournit 430 000 tonnes de bagasse à la centrale thermique de cogénération (EDF : 35 % des parts, SIDEC : 45 %, Air liquide : 20 %) qui atteint un rendement énergétique de 89 % contre guère plus de 40 % pour une centrale au fioul ou au charbon.

Deux fermes de 25 éoliennes chacune à Marie Galante, ont été construites entre 1993 et 1999, d'une puissance de 3 000 kW. Ces fermes sont dotées d'un système anticyclonique.

Cinq mini centrales hydrauliques sont installées à Basse Terre (8000 kW), elles fonctionnent au fil de l'eau. Enfin il existe 1 800 sites équipés en voltaïque. Il s'agit d'installations individuelles concernant foyer ou petites exploitations.

Cependant, certaines techniques se frayent un chemin. Ainsi, en est-il des installations photovoltaïques qui ont « explosé » : + 32,5 MW de puissance installée en 2009 quadruplant la puissance de la Réunion. La ville de Sainte Rose accueille la plus grande centrale solaire française avec 100 000 modules pour une capacité de 15 MW et pour la consommation de 24 000 personnes.

Au-delà, il faut se tourner vers les travaux prospectifs des différents territoires pour avoir un aperçu des évolutions envisagées.

Les projets

Plusieurs départements et collectivités d'Outre-mer se sont engagés dans l'élaboration de plans ou schémas régionaux ou territoriaux à l'horizon de 2020 ou 2025, voire 2030, avant même la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Dans un cas - la Réunion - l'exercice national s'est traduit par la mise en place d'une déclinaison locale, s'ajoutant aux réflexions régionales antérieures, comme on pourra en juger plus loin.

On rappellera pour aussi précis que possible que plusieurs textes législatifs donnent aux collectivités d'Outre-mer des prérogatives en matière d'organisation de leur futur énergétique : ainsi en est-t-il des différents textes relatifs à l'Outre-mer, des différents textes sur l'énergie, dont la loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, complétée par la loi de 2004 sur le gaz, dispose de la mise en place d'une Programmation pluriannuelle d'investissements (PPI) de production d'électricité et de chaleur et de plans indicatifs pluriannuels des investissements dans le secteur gazier et la loi du 13 juillet 2005 d'orientation sur l'énergie.

La situation des différentes composantes de l'Outre-mer est telle qu'il est difficile de tirer une synthèse de ces différents exercices dès lors que l'on souhaite aborder certains détails spécifiques. Cela s'explique tout autant par la diversité des situations géographiques, des conditions climatiques mais surtout par des différences de statuts juridiques. Les exécutifs des collectivités d'Outre-mer (notamment Polynésie française et Nouvelle-Calédonie) ont une compétence totale et exclusive en la matière ce qui leur donne la possibilité d'aller très loin en matière de programmation et d'orientation sur l'énergie.

De toute évidence, la totalité des exercices insiste, dans le droit fil du Grenelle de l'environnement, sur l'importance de mettre en œuvre une politique de maîtrise des consommations d'énergies et de recourir aux EnR comme des éléments importants des futurs *mix*. Ces programmations sont pour partie des exercices de caractère prospectif et s'appliquent naturellement à l'Outre-mer - zones non-interconnectées³⁹.

³⁹ La PPI dont l'horizon est fixé à 2020 a fait l'objet d'un rapport au Parlement en 2009.

Pour les DOM, les PPI sont déterminés par l'État. Dans certaines collectivités d'Outre-mer (Polynésie française, Nouvelle-Calédonie notamment), il s'agit là d'une compétence exclusive des gouvernements locaux. L'arrêté du 15 novembre 2009 pris par le gouvernement national fixe les objectifs de mise en service des moyens de production d'électricité à puissance garantie aux puissances suivantes pour les zones non interconnectées (hors Corse) à l'horizon 2020.

Puissance à mettre en service à l'horizon 2020 pour les zones non interconnectées de l'Outre-mer

Besoins en Mw	Objectif 2012	Objectif 2020
Guadeloupe	194	234
Guyane	-	72
Martinique	125	250
Mayotte	-	24
La Réunion	174	254
Saint-Barthélemy	9	12
Saint-Martin	-	5
Saint-Pierre-et-Miquelon	0	20

Source : arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la PPI de production d'électricité.

De plus l'arrêté du 15 décembre 2009 dispose que : « *les objectifs de mise en service du parc de production électrique, en termes de mix énergétique, sont les suivants :*

- *le développement des énergies renouvelables non intermittentes et des énergies renouvelables intermittentes accompagnées de dispositifs de stockage de l'électricité ; dans les départements et collectivités d'Outre-mer, l'objectif de ce développement est d'atteindre, dès 2020, 30 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie à Mayotte et 50 % au minimum dans les autres collectivités d'Outre-mer ;*
- *le développement des énergies renouvelables intermittentes, telles que l'éolien et le solaire photovoltaïque, jusqu'à la limite d'acceptabilité du réseau telle que fixée par l'arrêté du 23 avril 2008 susvisé ;*
- *le renouvellement des centrales thermiques autorisée au titre de la loi du 10 février 2000 susvisée à la date de publication du présent arrêté ;... ».*

👉 Le Plan régional des énergies renouvelables et de l'utilisation rationnelle de l'énergie (PRERURE) de la Guadeloupe

Le Conseil régional a réalisé ce plan ayant pour horizon 2020 sur la base de deux scénarios : l'un tendanciel, l'autre volontariste, mettant l'accent sur une maîtrise accrue des consommations d'énergie et un recours, lui même, accru aux EnR.

Nous renvoyons le lecteur au document pour le détail des données présentées. On se bornera ici à noter que dans le scénario tendanciel, à l'horizon 2020, les consommations d'énergie auraient connu une croissance de l'ordre de 4%/an. Les transports représenteraient le secteur le plus demandeur à la fois en « masse » et en pourcentage de croissance, suivis par l'habitat. Par énergies, l'électricité serait le premier poste. Elle serait suivie du gazole.

La comparaison du scénario tendanciel avec le scénario volontariste et ses variantes est présentée ci-après.

Consommations d'énergie finales des scénarios tendanciel et volontaristes par secteur (hors solaire thermique)

		2006	2010	2015	2020	TCAM 2006- 2020
TENDANCE	Habitat	774	855	977	1 127	2,73 %
	Entreprises - Patrimoine public	968	1 070	1 217	1 387	2,60 %
	Transports	2 406	2 952	3 690	4 649	4,82 %
	Agriculture	131	131	131	132	0,05 %
	TOTAL TENDANCIEL	4 278	5 008	6 015	7 295	3,89 %
SCENARIO BAS	Habitat	774	842	923	971	1,64 %
	Entreprises - Patrimoine public	968	1 045	1 154	1 276	2,00 %
	Transports	2 406	2 738	3 051	3 451	2,61 %
	Agriculture	131	131	131	132	0,05 %
	TOTAL SCENARIO BAS	4 278	4 756	5 259	5 830	2,24 %
SCENARIO MEDIAN	Habitat	774	822	856	859	0,75 %
	Entreprises - Patrimoine public	968	1 032	1 122	1 224	1,69 %
	Transports	2 406	2 498	2 523	2 595	0,54 %
	Agriculture	131	131	131	132	0,05 %
	TOTAL SCENARIO MEDIAN	4 278	4 482	4 632	4 810	0,84 %
SCENARIO HAUT	Habitat	774	785	785	773	0,00 %
	Entreprises - Patrimoine public	968	1 023	1 102	1 192	1,50 %
	Transports	2 406	2 336	2 201	2 121	-0,90 %
	Agriculture	131	131	131	132	0,05 %
	TOTAL SCENARIO HAUT	4 278	4 275	4 219	4 218	-0,10 %

Source : PRERURE Guadeloupe

Le potentiel de développement des EnR est ensuite analysé selon la même grille de lecture (tendanciel/volontariste).

À titre d'exemple, le potentiel du photovoltaïque est analysé tant dans le cadre d'installations individuelles sur des bâtiments commerciaux ou industriels ou par la construction de centrales au sol. À ce propos, la Chambre d'agriculture relevait que 23 000 hectares du territoire agricole n'étaient pas cultivés, offrant ainsi autant d'espace à cette technologie. Et le PRERURE d'observer qu'« en prenant l'hypothèse d'un taux d'occupation de 50 %, 1,6 ha MWC installé serait nécessaire. La surface de terre consacrée pour 80 MW de photovoltaïque serait de 130 ha environ, soit 0,6 % du territoire agricole non exploité ».

Naturellement, la géothermie faisait l'objet d'un large développement.

Aujourd'hui, comme on l'a évoqué plus haut, deux tranches d'une capacité totale de 15 MW, fournissent environ 10 % des besoins électriques de l'île.

Les atouts de la géothermie sont bien connus, par exemple, le taux de disponibilité est élevé et elle peut donc être utilisée en « base » dans un réseau électrique. Cet atout confère aussi à cette source une bonne rentabilité et l'exploitation de la centrale permet la pérennisation de l'emploi local.

Le plan régional prévoit le développement d'une troisième tranche à Bouillante. La phase de recherche est en cours. Dans l'hypothèse d'une réalisation sans heurt, le nombre d'heures de fonctionnement espéré pour la géothermie approcherait, à terme, 7 500 heures (contre un peu plus de 5 000 actuellement).

En outre, des espoirs sont fondés sur les potentialités géothermiques (de l'ordre de 100 MW) dans l'île voisine de La Dominique dont la production pourrait, en partie, être raccordée à la Guadeloupe et à la Martinique, par câbles sous marins. Ce projet « Géothermie Caraïbes Phase 1 » permettrait la couverture des besoins de la Dominique (20 MW) et l'export du surplus vers la Guadeloupe et la Martinique (1x40 MW).

On appréciera ci après, le développement possible des EnR en Guadeloupe selon le PRERURE.

Synthèse des scénarios de développement
des énergies renouvelables
à l'horizon 2020

		Scénario tendanciel		Scénario volontariste	
		Puissance (MW)	Production (GWh)	Puissance (MW)	Production (GWh)
Eolien		59	100,3	118	200,6
	Sites existants	27	45,9	38	64,6
	Nouveaux sites	32	54,4	80	136
Photovoltaïque		84,04	118	146	205
	Installations existantes	2,14	3	2,14	3
	Installations résidentielles	7,8	11	15,6	22
	Installations tertiaire/industrie	15,6	22	31,2	44
	Centrales au sol	58,5	82	97,5	137
Géothermie		17	127,5	47	352,5
	Bouillante 1 et 2 (extension de 2 MW)	17	127,5	17	127,5
	Bouillante 3	0	0	30	225
Hydroélectricité		8,7	19,14	19,3	42,4
	Sites existants	8,7	19,14	8,7	19,1
	Nouveaux sites	0	0	10,6	23,3
Valorisation énergétique des déchets		8	66	17	136
	Récupération du gaz de décharge	0	0	9	70
	Unité de méthanisation des déchets ménagers	8	66	8	66
Valorisation énergétique de la bagasse		59,5	74	71,5	89
	CTM	59,5	74	59,5	74
	Marie Galante	0	0	12	15
Total		236,24	504,94	419,24	1026,5

Source : PRERURE Guadeloupe.

Si le scénario tendanciel est suivi, les EnR représenteraient 21 % de la production d'électricité locale en 2020. Dans le scénario volontariste « médian », la part du thermique classique approcherait 44,4 %, celle des EnR serait de 55 %. Les EnR aléatoires (photovoltaïque, éolien, hydroélectricité) participeraient pour 25 % (cf. tableau suivant).

Système électrique tendanciel à l'horizon 2020

Mode de production	Production en GWh		«Part de la production totale en %»		«Emissions en g CO2/kWh électrique»	
	2006	2020	2006	2020	2006	2020
Thermique	1 327	1 914	86 %	82 %	759	694
Eolien	35	100	2 %	4 %		
PV	3	103	0 %	4 %		
Géothermie	78	128	5 %	5 %		
Hydroélectricité	19	21	1 %	1 %		
Bagasse	74	74	5 %	3 %		
Valorisation des déchets	0	0	0 %	0 %		
TOTAL	1 535	2 339	100%	100%		

Source : PRERURE Guadeloupe.

Système électrique volontariste à l'horizon 2020

		GWh		En %»		«Emissions en g CO2/kWh électrique»	
		2006	2020	2006	2020	2006	2020
CONSO	Maîtrise de la demande d'électricité	0	430				
PRODUCTION	Besoin de production (y compris pertes)	1 535	1 844	100 %	100 %	759	390
	Thermique	1327	819	86 %	44 %		
	Éolien	34,897	200,6	2 %	11 %		
	PV	3	205,0	0 %	11 %		
	Géothermie	78,064	352,5	5 %	19 %		
	Hydroélectricité	18,844	42,5	1 %	2 %		
	Bagasse	74	88,9	5 %	5 %		
	Valorisation des déchets	0	136,0	0 %	7 %		

Source : PRERURE Guadeloupe.

On ne peut manquer, en conclusion, de reprendre certaines des réflexions finales du PRERURE.

Elles soulignent l'importance des deux secteurs : transports et habitat dans le bilan énergétique régional, la difficulté de mettre effectivement en œuvre une politique de maîtrise d'énergie, ce qui conduit les auteurs à formuler deux questions essentielles :

« Celle de la capacité de mobilisation des acteurs locaux de l'ensemble des outils de l'énergie aujourd'hui disponibles ; et celle de la nécessité d'inventer de nouveaux outils adaptés au contexte insulaire tropical ».

Enfin, concernant spécifiquement les EnR, le rapport relève que celles participant à la production d'électricité *« sont aujourd'hui dans une situation ambiguë. D'un côté le contexte leur est favorable avec l'adoption de tarifs de rachat plus avantageux, les financements FEDER et région, la possibilité de bénéficier de la défiscalisation etc. D'un autre côté, un certains nombre de freins limite leur développement. La filière éolienne est particulièrement concernée puisque l'on observe une grande difficulté à faire émerger de nouveaux projets. Or, le potentiel de développement est considérable puisque dans une optique réaliste, près de 25 % de la production pourraient être couverts par les EnR en 2015 contre 13,5 % actuellement ».*

En outre, la valorisation énergétique de la biomasse constitue pour les années à venir un enjeu considérable, notamment celle de la canne, soit pour la production d'électricité, soit pour celle d'éthanol carburant.

Le coût financier du PRERURE sur l'ensemble de la période considérée est estimé à 132 millions d'euros. Pour ce qui concerne spécifiquement les EnR de production d'électricité, il en coûterait 13 millions d'euros au titre des actions sectorielles, cela sans compter le coût d'autres actions dans le résidentiel ou les transports ayant pour objet une amélioration générale de l'efficacité énergétique en valorisant les EnR de substitution. Le PRERURE insiste à cet égard sur la consécration du rééquilibrage des actions régionales en faveur de la maîtrise de l'énergie (notamment dans l'habitat résidentiel).

👉 Le « PER » guyanais

La Guyane a, elle aussi, établi un « plan énergétique régional » à l'horizon 2020.

Sur la base de deux scénarios l'un dit « socio-économique de progrès » l'autre alternatif, ce plan vise, lui aussi, à l'amélioration de l'efficacité énergétique et à la valorisation des EnR disponibles dans le département.

Le contexte géographique de la Guyane est, naturellement, pris en compte dans le document qui note qu'à partir de problématiques communes, l'énergie peut constituer un support pour le développement des liens économiques avec les pays voisins, la Guyane pouvant apporter alors ces capacités reconnues d'expertise et de savoir faire techniques.

Sans entrer, outre mesure, dans le détail des propositions d'actions, le PER Guyanais compte sur le potentiel hydraulique, grand et petit, essentiellement et sur un développement de la cogénération par la filière bois pour accroître la contribution des EnR au bilan énergétique régional.

Cependant, le PER relève que la programmation du développement de la filière EnR doit prendre en compte, certes, des exigences techniques mais aussi tenir compte de la réalité géographique spécifique au département ; c'est-à-dire celles des communes de l'intérieur, celles-ci par exemple, ne sont pas desservies par le réseau électrique interconnecté, l'éloignement, l'isolement imposent alors des réalisations décentralisées et la construction de réseaux de proximité.

À l'horizon 2020, le PER chiffre le montant des investissements nécessaires à l'objectif d'efficacité énergétique (économies d'électricité notamment) à près de 20 millions d'euros. Le développement des EnR coûterait de l'ordre de 150 millions d'euros. Le tableau suivant permettra d'apprécier par filière la décomposition de cette somme.

Coûts d'investissement en capacités de production d'énergie (EnR et thermiques)

	Montant d'investissement (Millions d'euros)
Centrale de cogénération	15
Installations photovoltaïques	75
Micro-hydraulique	62
Groupes huile de palme	0,6
Total EnR	150
Installations thermiques	22
Total	172

Source : PER Guyane.

Cependant, note le PER, « Pour la mise en place de capacités de production EnR, le chiffrage s'avère malaisé : en effet, le coût de certaines technologies n'est pas déterminé par leurs composantes technologiques mais par le contexte dans lequel elles s'inscrivent ainsi que le jeu des acteurs qui se met en place. Il en est ainsi pour la méthanisation, technologie pour laquelle le coût du kWh est extrêmement dépendant du partage entre les coûts de traitement imputables aux producteurs de déchets et le coût du gaz facturé à l'utilisateur ». On ajoutera que le tableau ne prend pas en compte certains coûts relatifs au développement de certaines unités hydrauliques, notamment la « grande ».

👉 La Martinique

En Martinique, la politique énergétique prend appui, outre le contrat de plan État-région, sur le « Schéma martiniquais de développement économique » et sur « l'agenda 21 ».

Les économies d'énergie constituent, comme dans les autres départements, un premier enjeu, suivies par le développement des EnR dans un contexte d'interconnexion avec les autres îles.

Quelques projets de recherche en géothermie ont été lancés (notamment dans la plaine du Lamentin).

Pour sa part, l'éolien a connu un succès certain que le Conseil régional s'efforce de maîtriser.

Enfin, compte tenu de la situation géographique, le solaire offre bien des espoirs. Ainsi de nombreux projets sont envisagés pour porter la production photovoltaïque très au-delà des trois mégawatts actuels. Néanmoins, les risques de concurrence des sols ainsi que les capacités d'absorption du réseau EDF (de 30 % de la puissance appelés) limitent, *de facto*, ce développement sauf à permettre un stockage d'énergie. Il apparaît toutefois que le Conseil régional préférerait intégrer les EnR au bâti martiniquais existant plutôt que d'autoriser son développement sur les terres agricoles.

Au-delà, un « Plan climat-énergie Martinique » (PCEM) piloté notamment par l'ADEME, a été lancé en 2009, et vise à traduire le Grenelle de l'environnement en termes locaux. Il porte beaucoup sur l'idée de la maîtrise de l'énergie, particulièrement dans le secteur des transports.

👉 Les autres collectivités de l'Atlantique

On ne peut quitter l'Océan Atlantique sans mentionner l'existence à **Saint-Pierre-et-Miquelon** d'une ferme éolienne de 0,6 MW faisant quasiment la puissance demandée par Miquelon (selon A. Mahiou, auditionné par la section). Il n'y aurait pas de projet d'EnR dans la collectivité du Nord Atlantique.

La situation à **Saint-Barthélemy** est énergétiquement très tendue. Outre un renforcement des capacités classiques et l'encouragement à une plus grande maîtrise énergétique, quelques tentatives pour étudier le développement de solutions alternatives n'ont, pour l'instant, pas rencontré de succès. En effet, la superficie de l'île ne permet pas de disposer de surface nécessaire à l'installation de fermes photovoltaïques et éoliennes. Le solaire intégré au bâti existant représenterait une solution particulièrement bien adaptée, une fois les règles adéquates acceptées par la population.

À **Saint-Martin** alors que les scénarios de croissance de la demande d'énergie sont de l'ordre de + 4 %/an jusqu'en 2015, de + 3 %/an jusqu'en 2020, il n'est pour l'instant pas prévu de développement des EnR, même si la collectivité territoriale s'y est montré favorable. Le photovoltaïque et l'éolien ont un potentiel certain.

👉 Les exercices prospectifs de la Réunion

Depuis 1998, le Conseil régional de la Réunion a adopté un objectif d'autonomie énergétique de l'île à l'horizon 2025.

On rappellera que jusque dans les années 1980, le département était, énergétiquement, pratiquement indépendant grâce essentiellement à ses installations hydrauliques.

Alors que, comme on l'a mentionné plus haut, la loi d'orientation pour l'Outre-mer du 13 décembre 2000 donnait compétence aux exécutifs régionaux en matière d'énergies renouvelables et de maîtrise de l'énergie, la région s'est lancée dans l'élaboration d'un « Plan régional des énergies renouvelables et d'utilisation rationnelle de l'énergie » (PRERURE).

Le PRERURE de la Réunion

Ce plan vise à atteindre une maîtrise significative de la demande d'énergie dans tous les secteurs - avec comme objectif une économie de 100 MW - et explicitement à substituer les EnR aux énergies fossiles importées. L'objectif chiffré est l'installation de 370 MW d'EnR (éolien, biomasse...) et l'autonomie de production d'électricité à l'horizon 2025.

À ce titre, certaines actions visent d'abord à éviter l'arrêt brutal de quelques filières comme le photovoltaïque et l'éolien avant de leur donner un nouvel essor tout en « sécurisant » le système électrique local et tout en assurant la pénétration des EnR intermittentes. L'intérêt supplémentaire de certains des programmes de recherche qui sont « inter-îles » et pourraient donc être proposés à d'autres espaces insulaires : archipels etc.

Les expériences « agriculture et énergies renouvelables » du projet « PRINCESSE » (pour programme de recherche inter-îles photovoltaïque sur réseau insulaire couplé à l'éolien et sécurisation du système électrique) prévoient par exemple le développement de fermes « agri solaires » combinant production agricole et énergie solaire.

Le coût des programmes PRERURE était chiffré à un milliard d'euros dont 40 % de financement public décomposé ainsi entre EnR et programmes « fossiles ».

Coûts des programmes PRERURE

	Investissement total	Coût Public*	Puissance en MW
Programme EnR	706	283	370
Programme « fossiles » du PRERURE	135**	-	90

*Région, département, ADEME, autres collectivités ou établissements publics, État, Union européenne.

**Les 135 millions d'euros investis en thermiques classiques permettent de boucler le programme offre/demande. Sans le PRERURE, les investissements se monteraient à 400 millions d'euros.

Source : PRERURE Réunion présentation.

Capacité EnR en MW

	2000	2025
Éolien		100
Photovoltaïque		100
Hydraulique	110	60
Bagasse	115	10
Bois énergie		20
Incinération déchets		20
Géothermie		20
Total EnR	225	330

Source : PRERURE.

Le tableau ci-dessus reflète les prévisions des programmes prévus en 2025 hors chauffe eau solaire, ce dernier poste ne produisant pas d'électricité mais la « puissance » installée apparaissant équivalente à 40 MW.

La Réunion connaît d'autres réflexions et projets d'actions dans le domaine de l'énergie (dont les EnR). À ce titre, on mentionnera l'initiative « Réunion île verte » conduite par « Réunion économique » (MEDEF). Ayant comme cadre général le développement durable, cette initiative embrasse, naturellement, les questions de l'énergie et, plus globalement, a pour objectif de faire de l'île un « pilote », un laboratoire d'expérimentation des technologies et d'usages « pour toutes les régions de l'hémisphère sud » (P. Arnaud administrateur de l'agence de développement de la réunion, président du groupe de travail « réunion île verte » au MEDEF Réunion).

L'initiative GERRI

Lors du Grenelle de l'environnement, l'idée d'un programme d'autonomie énergétique de la Réunion a été lancée avec 2030 pour horizon.

Le programme GERRI (pour « Grenelle de l'environnement à la Réunion l'innovation » ou bien encore *Green Energy Reduction / Reunion Island*), décidé en 2007, est conduit par l'État, le département et l'ensemble des acteurs économiques. Il se présente comme un démonstrateur des technologies du développement durable. Il a une ambition plus vaste que la seule énergie, puisqu'il se déploie selon cinq axes : les transports, l'urbanisme, le tourisme, mais aussi la production d'énergie et son stockage.

On ne saurait mieux exprimer son ambition qu'en en reprenant le texte de sa présentation concernant l'énergie.

Dans le domaine de la production :

« Sans recourir au nucléaire, sans être connecté à de grands réseaux continentaux, la Réunion au travers GERRI doit parvenir à atteindre l'autonomie énergétique. Cet objectif nécessite le développement de l'électricité photovoltaïque, seule énergie renouvelable de masse à ce stade sur l'île et la mise en chantier rapide d'expérimentations sur les micro-turbines hydrauliques, l'énergie de la houle, l'énergie thermique des mers, l'éolien offshore ou l'exploration de la ressource en géothermie. Les actions entreprises au titre de la maîtrise de l'énergie seront poursuivies et amplifiées.

Dans le domaine du stockage, GERRI doit construire un espace d'expérimentation sur toutes les problématiques du stockage de l'énergie. Le stockage embarqué doit être largement expérimenté, avec la mise en place de démonstrateurs sur les technologies innovantes (batteries extractibles, hydrogène liquide, pile à combustible). Le stockage de masse, dans le contexte d'insularité forte et de production d'énergies renouvelables principalement intermittentes (éolien, photovoltaïque) constitue à ce jour la seule limite connue à l'objectif d'autonomie énergétique. Les projets développés dans GERRI doivent réussir à dépasser cette contrainte ».

De manière symptomatique, l'énergie est évoquée aussi à propos :

- du transport où l'idée est de transformer la Réunion en un territoire sur lequel les déplacements se feraient sans recourir aux énergies fossiles ;
- de l'urbanisme où GERRI doit permettre la réalisation de bâtiments « haute qualité environnementale » et « haute performance énergétique » ;
- ou, enfin, du tourisme, sujet sur lequel la réalisation de structures d'hébergement « autosuffisants en matière énergétique » le développement de la climatisation solaire, celui des véhicules électriques, « alimentés par une énergie photovoltaïque » sont envisagés.

L'ambition est de faire de la Réunion en quelque sorte, une vitrine des technologies les plus avancées.

Sans détailler, outre mesure, les réalisations et projets, outre les six installations hydroélectriques déjà en service, le programme vise au développement massif du photovoltaïque⁴⁰, de l'éolien. Déjà, des aérogénérateurs d'un type résistant aux cyclones (les mâts peuvent être descendus pour permettre aux machines d'être couchées, les pales et les mâts étant alors amarrés à leur support) sont installés. Ils représentent des puissances de l'ordre de 275 KW chacun et l'on escompte 1 600 heures de fonctionnement annuel. De même, le solaire thermique tend, lui aussi, à se développer et quelques installations de « solaire photovoltaïque » sont en fonctionnement. Les centrales thermiques (charbon/

⁴⁰ Selon le rapport au Parlement du PPI, le nombre de projets en file d'attente s'accroît rapidement : une puissance totale de 138 MW est en attente de raccordement. Le Conseil régional souhaite aussi étudier le potentiel géothermique du volcan du Piton de la Fournaise.

bagasse) pourraient pour leur part continuer à se développer, dès lors que de nouvelles variétés de cannes seraient cultivées.

Dans le domaine des projets, l'énergie marine sous toutes ses formes (énergie thermique des mers, houlomotricité), en est au stade des démonstrateurs. Pour ce qui est des ETM, un projet DCNS est en cours de réalisation. Le programme GERRI fonde de grands espoirs sur cette technologie, puisque la production prévue dans les vingt ans à venir, devrait équivaloir à 25 % de la production totale d'électricité et d'ici à 2 030 remplacer la consommation de 400 000 tonnes de charbon dans le *mix* énergétique de l'île. Comme on peut s'en rendre compte, « l'empreinte carbone » de la Réunion en serait considérablement allégée.

Un projet *Sea water air conditioning* (SWAC) (utilisation de l'eau de mer profonde, froide pour la climatisation) est en cours dans le cadre de GERRI, dont le programme attend, outre des avantages techniques, le développement local de l'emploi.

On ne peut terminer cette courte présentation sans évoquer les « projets verts » portant sur un déploiement significatif des véhicules électriques, des infrastructures de recharges et des services associés sur l'île, la préfiguration d'éco quartiers dans le domaine de l'urbanisme et, enfin, le développement du concept d'une maîtrise des consommations d'énergies (campagnes soutenues par EDF et l'ADEME).

Ces diverses initiatives suscitent une multitude de projets et ce dans toutes les directions.

On ne peut, cependant, manquer de s'interroger, avec le CESER, sur la cohérence entre le PRERURE et GERRI. Aussi peut-on faire nôtre cette remarque du CESER : « *face à cette multiplication d'acteurs et d'intervenants tant publics que privés, la Réunion souffre d'un déficit de gouvernance* ». On peut espérer qu'une clarification du rôle de chacun, une mise en cohérence des divers projets voire d'une synergie entre eux permettra à l'île de faire valoir ses atouts, dans le contexte démographique évoqué plus haut.

👉 Mayotte

Alors que l'île est dotée de deux centrales thermiques assurant l'essentiel de la production d'électricité, depuis 2008 6 357 KW de photovoltaïque sont connectés au réseau. La PPI mahoraise fait état des potentialités de la filière solaire (les panneaux photovoltaïques pourraient produire entre 1 450 et 1 600 h/an). L'hydraulique serait quasi inexistante, compte tenu du relief ; l'éolien disposerait d'un potentiel théorique de 50 MW. Les ETM possèdent notamment également un bon potentiel.

Naturellement, la maîtrise de la consommation d'énergie s'avère à la fois essentielle mais difficile à réaliser d'autant que l'île est en phase de « rattrapage » de ses consommations.

👉 Le schéma d'aménagement et de développement de la Nouvelle-Calédonie (Nouvelle-Calédonie 2025)

Le schéma aborde, naturellement, la question de l'avenir énergétique du territoire. Il prend en quelque sorte la suite des travaux du Comité territorial pour la maîtrise de l'énergie (CTME) mis en place dès 1981, tandis que le territoire créait, en 2008, un Comité permanent de l'énergie (CTE) afin d'affiner la vision énergétique de l'archipel.

La maîtrise de la demande constitue à l'évidence une première préoccupation dans les transports comme de l'habitat. Sa résolution est un élément déterminant de ce futur.

La réflexion est aussi avancée concernant les EnR à propos desquelles le schéma note qu'elles présentent un « potentiel intéressant » ; les gisements exploitables étant estimés

à 300 MW pour le solaire électrique, par exemple. Avec un taux d'ensoleillement très favorable, plus de 1 900h/an des précipitations faibles moins de 80 mm, le site d'Hélios Bay à 40 km de Nouméa est idéalement exposé. Avec une surface de 17 000 m² de capteur soit 9 560 panneaux solaires la puissance installée de 2,1 Mwc a nécessité près de 85 km de câbles ; cette centrale est susceptible d'assurer l'énergie de 1 000 foyers/an.

Les gisements existent, à hauteur de 100 MW pour l'éolien et de 70 MW pour l'hydraulique. Les autres techniques (hydroliennes, houlomotricité, ETM) n'en sont encore qu'à un stade insuffisamment avancé pour avoir fait l'objet d'investissements.

En 2010, un « schéma de l'énergie et du climat » a été lancé constituant une nouvelle étape. Il vise à une rationalisation des consommations d'énergie et au développement des EnR. Plusieurs groupes de travail sont en activité dont un sur les EnR ayant pour objectif d'établir « *une comparaison entre filières permettant d'identifier celles qui présentent le meilleur compromis cout/intérêt, de cerner leur potentiel de développement, et de proposer des mesures incitatives (par exemple le rachat de la production à un tarif approprié). Sur le réseau électrique, du fait de leur caractère intermittent, le développement de ces énergies, notamment l'éolien et le photovoltaïque, nécessiteront des mesures d'accompagnement (stockage, effacement de la consommation etc.) qui seront également examinés...* ».

Un certain nombre d'incertitudes pèsent sur la PPI néo-calédonienne à l'horizon 2015, notamment compte tenu des problèmes tarifaires en matière d'électricité⁴¹. Une nouvelle PPI est en cours d'élaboration.

La PPI de Polynésie

La Polynésie, chacun s'accorde sur ce point, dispose d'un important potentiel de développement des EnR.

La PPI « Tahiti 2020 » dont l'objectif se décline selon deux axes : le développement de l'indépendance énergétique du pays et sa sécurité d'approvisionnement d'une part, la préservation de l'environnement et la lutte contre l'effet de serre, d'autre part, validée en juin 2009 par l'exécutif local envisage à ce terme, une production d'électricité pour moitié d'origine renouvelable, pour atteindre 100 % à l'horizon 2030, pour une consommation en croissance puisque passant de 490 GWh en 2008 à entre 530 et 745 GWh en 2020 selon les différents scénarios (en moyenne 600 GWh étant retenus).

L'hydroélectricité et le photovoltaïque sont considérés comme dotés du meilleur potentiel.

Les projets d'aménagements hydroélectriques sont donc plutôt nombreux, indiquant par là que le développement de cette source est considéré comme une priorité absolue de la PPI.

Le photovoltaïque représente le deuxième élément privilégié compte tenu de l'idée de doter l'habitat individuel de panneaux.

⁴¹ La PPI néo-calédonienne est décidée par délibération du gouvernement local. Elle prévoit les objectifs suivants d'accroissement des capacités de production électrique pour 2015 :

Hydroélectricité	au moins 15 MW
Photovoltaïque	18 MW
Éolien	42 MW
Charbon	210 MW
Autres	0
Total	au moins 285 MW

La Polynésie porte également un intérêt certain aux énergies des mers sous toutes leurs formes (biomasse, hydroliennes, houlomotricité, SWAC...)

On s'arrêtera, un instant, sur la technique du SWAC ou « climatisation par eaux profondes ». Cette technique est en fonctionnement dans un hôtel de luxe de Bora Bora depuis 2006, Elle est bien avancée sur l'atoll de Tetiaroa proche de Tahiti pour un projet d'hôtel (le Brando). Les spécifications environnementales, géomorphologiques et techniques sont achevées pour le projet de développement de la zone industrielle de Faratea (75 hectares) et la climatisation du nouvel hôpital du Ta'ane où EDT compte réduire les frais de climatisation d'environ 5 M € par an pour un investissement de moins de 30 M €. Dans le cas du complexe hôtelier de Bora Bora le système réduit la consommation d'énergie nécessaire de 300 kW à 15 kW. Il s'agit d'un principe technique assez simple consistant à aller chercher des eaux de mer à des températures assez basses (de 4 à 5° C) entre 800 et 1 000 mètres de profondeur et de les remonter jusqu'à un échangeur via des pompes et de se servir de ces eaux froides pour réfrigérer un réseau de climatisation. Le Swac permet d'utiliser un système de refroidissement à un coût énergétique moindre que le recours aux énergies fossiles, en substituant cette technique à celle requérant l'utilisation de compresseurs classiques. En fonction des sites, le Swac devrait permettre de générer des économies de l'ordre de 70 à 80 % des coûts habituels des sources « classiques ».

Enfin, il existe un projet de construction d'une centrale ETM.

Le coût des différents programmes pour atteindre l'objectif d'une part de renouvelable dans la production d'électricité de 50 % à l'horizon 2020 est estimé à 140 milliards de francs pacifiques pour l'ensemble des archipels polynésiens dont 61 milliards pour la seule île de Tahiti.

Part relative des différentes sources pour l'île de Tahiti

Hydroélectricité	100 GWh	25 milliards XPF
Photovoltaïque	30 GWh	16 milliards XPF
Éolien	10 GWh	5 milliards XPF
Micro-hydro et autres	20 GWh	5 milliards XPF
Climatisation par l'eau froide des profondeurs pour une économie d'énergie de - 40 GWh		10 milliards XPF

Source : Programme EDT 2009-2012.

👉 Wallis et Futuna

Une centrale hydroélectrique d'une puissance de 150 KW fonctionne à Wallis et Futuna. Plusieurs projets sont en cours de finalisation. « Ils aboutiront à la fourniture d'une centrale photovoltaïque hybride de 10 KWc, d'une centrale connectée réseau de 43.2 KWc, de 41 générateurs de 1 KWc chacun et de trois systèmes de pompage solaire pour l'utilisation de l'eau de pluie dans l'agriculture. Ce projet de 1 150 000 € est financé à 65 % par l'Union européenne et 35 % par le territoire.

Quelques particuliers ont investi sur des installations photovoltaïques dont la puissance installée est d'environ de 20 KWc. Un tarif de rachat de la production est en cours de négociation.

Pour l'instant, les propositions pour un rachat à 37 FCFP/KWh (alors que le kWh est vendu à près de 100 FCFP) n'encourage pas du tout les investisseurs privés.

En 2008, le Conseil territorial avait d'abord privilégié l'eau et le développement des énergies renouvelables. Une stratégie a donc été initiée pour aboutir en 2015 à 21 % de production énergétique renouvelable et en 2020 à 42 %, pour 24 millions €, en mixant les différentes sources énergétiques (solaire, éolien, hydro, cocofuel..) et de financement (FED, privé, État et défiscalisation, territoire..). Malheureusement, ces orientations ont été modifiées 2009 pour prioriser le financement du Wharf [zone portuaire] de Futuna » (Audition de M. Del Grande devant la section).

Le coût et le financement des énergies renouvelables

Actuellement en phase d'amorçage - quand elles n'en sont pas encore au stade de la recherche - les filières d'énergie renouvelables ont besoin d'être soutenues, notamment par des mesures financières diverses, pour se développer et parvenir à remplir les objectifs publics décidés dans ce domaine.

Le modèle économique qui résulte de ces dispositifs se doit toutefois, tant en Outre-mer qu'en métropole, d'être à la fois stable dans son principe pour garantir une visibilité suffisante aux acteurs concernés (industriels, collectivités, particuliers) et évolutif pour garantir la meilleure efficacité possible dans l'utilisation des moyens disponibles.

Le coût des énergies renouvelables

La production d'énergie à partir de sources renouvelables revient actuellement plus cher que celle issue du nucléaire ou des autres énergies fossiles (hydrocarbures, charbon). Les énergies issues des grandes centrales hydroélectriques et la combustion du bois et des déchets sont aujourd'hui les seules renouvelables compétitives.

Il faut néanmoins également prendre en compte les conditions locales. Ainsi, le coût des énergies fossiles et de l'électricité augmente fortement dans les zones d'habitat dispersé et dans les îles en raison, notamment, des frais de transport : dans les DOM, par exemple, le prix de revient de l'électricité produit à partir des éoliennes peut être tout à fait comparable avec celui d'une centrale thermique traditionnelle. L'installation d'une ligne électrique pour desservir un client isolé coûte de l'ordre de 20 000 euros le kilomètre. Dans ces conditions, la possibilité de produire de l'énergie sur place compense le coût élevé des énergies renouvelables et permet de développer l'économie locale.

Une étude de l'Université Pierre et Marie Curie⁴² a cherché à prendre en compte l'ensemble des coûts de production (charges d'investissement, d'exploitation, de combustible, d'assainissement et de démantèlement des installations lorsqu'elles sont arrivées en fin de vie)⁴³, complétés par les coûts « externes » (c'est-à-dire les coûts - pour l'essentiel liés à l'impact sur l'environnement et la santé - qui ne sont pas supportés par le

⁴² Alain Hénaut, « *Les énergies renouvelables : pourquoi et à quel prix ?* » (UPMC, 2008), consultable sur le site de l'Institut des hautes études scientifiques et techniques (ihest.fr).

⁴³ Les estimations de coût de production dépendent beaucoup des valeurs retenues pour le taux d'actualisation, le nombre d'heures de fonctionnement annuel et la durée de vie de l'installation, moins le coût du combustible.

producteur mais par la collectivité). Cette estimation des coûts de production probables à l'horizon 2015 aboutissait à leur baisse pour les énergies renouvelables, sans pour autant leur permettre encore, à ce stade, de rivaliser avec l'énergie d'origine nucléaire (30 euros le mégawattheure) : 43 € MWh pour l'éolien terrestre, entre 46 (Outre-mer) et 85 € MWh (métropole) pour la géothermie, 59 € MWh pour les énergies marines, entre 51 et 76 € MWh pour le biogaz et jusqu'à 200-300 € MWh pour le photovoltaïque.

Les ordres de grandeur sont relativement comparables d'après les données actuelles fournies par la Commission de régulation de l'énergie (CRE), l'autorité administrative indépendante créée par la loi du 10 février 2000 et chargée de veiller au bon fonctionnement des marchés de l'électricité et du gaz en France (70 € MWh pour l'éolien terrestre, plus de 100 € MWh pour la biomasse et de 300 € MWh pour le photovoltaïque contre 31 € MWh pour le nucléaire). Ce dernier montant n'épuise cependant pas la question sur le coût réel de l'électricité nucléaire en raison des débats liés à l'évaluation de la prise en compte du démantèlement des centrales ou de la gestion des déchets radioactifs.

Une autre étude des coûts de référence de la production électrique est menée par la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du Ministère de l'Écologie, du développement durable, des transports et du logement. L'édition 2008 donne un montant de 86 €/MWh (avec un coût d'investissement de 1 300 €/KW et 2 000 heures de vent par an) pour l'éolien terrestre.

Pour le solaire photovoltaïque, le coût est de 444 €/MWh à l'horizon 2020, pour des installations résidentielles (3 kW) et des conditions d'ensoleillement de type région parisienne, et de 262 €/MWh dans l'hypothèse d'un ensoleillement de près de 2 000 heures par an, qui n'est pas atteint en métropole. Ces coûts sont ceux des seules installations : ils ne tiennent pas compte des développements de réseau associés, ni des surcoûts engendrés par l'intermittence de production éolienne ou solaire. Cette étude datant de 2008, les coûts peuvent avoir évolué légèrement à la baisse, notamment en fonction de la production en Chine des panneaux photovoltaïques.

En effet, les coûts avancés pour le nucléaire au début des années 2000 (aux alentours de 30 €/MWh) méritent d'être revus, en fonction des coûts complets actuels, qui se situent selon EDF, à 46 €/MWh pour le parc nucléaire existant, et dans une fourchette de 55 à 80 €/MWh pour du nucléaire à construire. Ces coûts s'entendent « complets » et incluent notamment les charges futures de déconstruction (estimées en France à 300 €/kW selon la DGEMP en 2006) et les frais de gestion à long terme des déchets. EDF a d'ailleurs constitué une provision financière en vue de ces charges futures.

Le fort renchérissement des matières premières et des biens manufacturés, ainsi que le nécessaire « réapprentissage » de la filière après quinze ans sans mise en chantier, ont conduit (en Europe comme aux États-Unis) à fortement réévaluer les coûts prévisionnels de production. L'AIE (*World Energy Outlook 2009*) indique ainsi un coût de construction de 3 800 \$/kW ; le *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) dans sa mise à jour 2009 de l'étude « *Future of Nuclear Power* ») indique un montant de 4 000 \$/kW pour un coût de production de 66 à 84 \$/MWh.

Ces comparaisons n'ont toutefois de sens que si un minimum de consensus existe sur le coût réel de la filière électronucléaire. Tel est le sens de l'audit commandé le 2 mai 2011 par le Président de la République à la Cour des comptes, incluant la recherche, la construction des centrales, leur exploitation et leur démantèlement ainsi que le traitement et le stockage des déchets.

Les mesures financières actuelles de soutien aux énergies renouvelables

Afin d'inciter les différents agents économiques à modifier leurs comportements en faveur d'une plus grande utilisation des sources d'énergie renouvelables, plusieurs dispositifs - jouant simultanément sur la réglementation, la fiscalité et les aides directes - ont été mis en place, tant pour la production d'électricité et de chaleur que pour les biocarburants.

➤ L'obligation de rachat de l'électricité produite par les énergies renouvelables et la cogénération

Les principes de l'obligation d'achat de l'électricité d'origine renouvelable par les distributeurs d'énergie (au premier rang desquels EDF) figurent dans l'article 10 de la loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité⁴⁴. En Outre-mer, cette loi y compris la Contribution au service public de l'électricité (CSPE) évoquée plus loin s'applique uniquement aux DOM, à Mayotte (devenu depuis cette date un département) et à Saint-Pierre-et-Miquelon. Les autres collectivités du Pacifique disposent de mesures de même nature adoptées localement (cf. *infra* pour la Nouvelle-Calédonie et la Polynésie Française notamment).

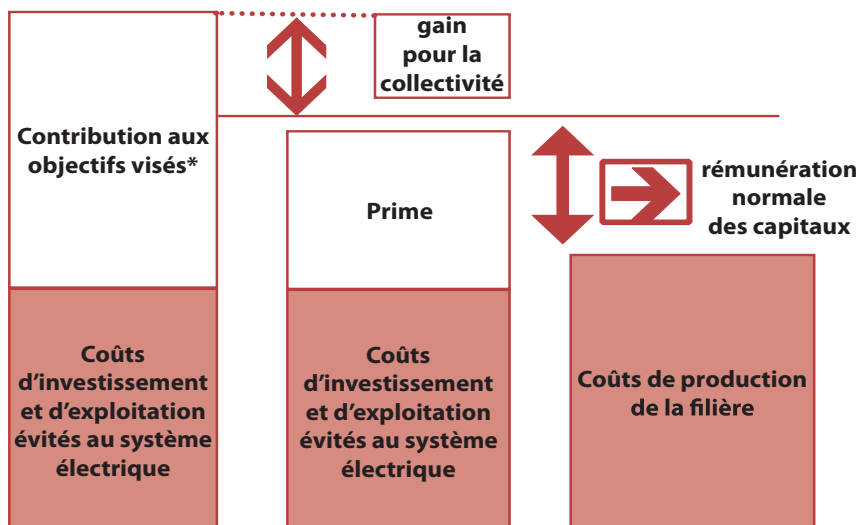
Le but est d'assurer une rentabilité suffisante aux investissements de production d'électricité d'origine renouvelable, ce qui signifie que les tarifs d'achat doivent être fixés à un niveau, supérieur au prix du marché, qui inclut « *les coûts d'investissement et d'exploitation évités par ces acheteurs, auxquels peut s'ajouter une prime prenant en compte la contribution de la production livrée ou des filières à la réalisation des objectifs* » définis dans l'article 1^{er} de la loi⁴⁵.

Ce prix ne peut toutefois « *conduire à ce que la rémunération des capitaux immobilisés dans les installations bénéficiant des conditions d'achat excède une rémunération normale des capitaux, compte tenu des risques inhérents à ces activités et de la garantie dont bénéficient ces installations d'écouler l'intégralité de leur production à un tarif déterminé* ».

⁴⁴ Modifiée par la loi n°2010-1488 du 7 décembre 2010 sur la nouvelle organisation du marché de l'électricité dite NOME et complétée par le décret n°2001-410 du 10 mai 2001 qui fixe les obligations qui s'imposent aux producteurs bénéficiant de l'obligation d'achat.

⁴⁵ L'indépendance et la sécurité d'approvisionnement, la qualité de l'air et la lutte contre l'effet de serre, la gestion optimale et le développement des ressources nationales, la maîtrise de la demande d'énergie, la compétitivité de l'activité économique et la maîtrise des choix technologiques d'avenir, comme l'utilisation rationnelle de l'énergie.

Les principes de construction des tarifs de rachat de l'électricité



Source : Commission de régulation de l'énergie (CRE).

Les énergies concernées par l'obligation d'achat

Les installations pouvant bénéficier d'un contrat pour l'achat de l'électricité produite sur le territoire national sont essentiellement celles qui :

- valorisent les **déchets ménagers** ou assimilés ou qui visent l'alimentation d'un **réseau de chaleur** (la puissance installée devant être en rapport, dans ce dernier cas, avec la taille du réseau existant ou à créer) ;
- utilisent des **énergies renouvelables** (à l'exception de celles évoquées au tiret suivant), l'énergie mécanique du vent dans une zone terrestre non interconnectée au réseau métropolitain continental (c'est notamment le cas des éoliennes Outre-mer) ou qui mettent en œuvre des techniques performantes en termes de d'efficacité énergétique telles que la **cogénération**⁴⁶ (avec, dans ce dernier cas, une puissance maximale de 12 mégawatts sur un même site de production) ;
- utilisent **l'énergie mécanique du vent** (implantées, soit dans le périmètre d'une zone de développement de l'éolien terrestre⁴⁷, soit en mer sur le domaine public maritime ou dans la zone économique exclusive), les énergies **marine, solaire thermique, géothermique** ou **hydrothermique**. Pour ces installations,

⁴⁶ La cogénération est basée sur le fait que la production électrique dégage aussi de la chaleur : l'objectif de ces installations est de valoriser aussi cette énergie thermique (par le chauffage de bâtiments, la production d'eau chaude ou des activités industrielles) au lieu de la laisser se disperser inutilement dans l'environnement.

⁴⁷ Ces ZDE sont définies par le préfet du département, sur proposition des communes ou des établissements de coopération intercommunale, en fonction des délimitations territoriales inscrites au schéma régional éolien, de leur potentiel éolien, des possibilités de raccordement aux réseaux électriques et de la possibilité pour les projets à venir de préserver la sécurité publique, les paysages, la biodiversité, les monuments historiques et les sites remarquables et protégés ainsi que le patrimoine archéologique.

- afin d'éviter leur dispersion nuisible à l'environnement, les unités de production doivent être composées d'un nombre de machines au moins égal à cinq⁴⁸ ;
- existantes (les contrats étant révisés) ou nouvelles dans les départements d'Outre-mer (y compris Mayotte), produisent de l'électricité à partir de la biomasse, dont celle issue de la canne à sucre (la « bagasse »).

Les conditions d'achat de l'énergie ainsi produite sont fixées par arrêtés des ministres en charge de l'économie et de l'énergie⁴⁹ après avis de la Commission de régulation de l'énergie, les installations bénéficiant de l'obligation d'achat ne pouvant, en principe, bénéficier qu'une seule fois d'un tel contrat (peuvent toutefois être considérées comme mise en service pour la première fois - et donc, prétendre au bénéfice d'un contrat d'achat aux tarifs définis - des installations existantes dans les filières hydraulique et cogénération qui ont fait l'objet d'investissements de rénovation)⁵⁰.

On notera, enfin, que le coût d'achat moyen des énergies renouvelables, tant en métropole continentale que dans les zones non interconnectées, est souvent significativement inférieur (à l'exception notable du photovoltaïque et de l'éolien en métropole) aux tarifs présentés dans le tableau ci-dessous qui ne s'applique qu'aux nouvelles installations.

48 À l'exception de celles pour lesquelles une demande de permis de construire avait été déposée avant la publication de la loi du 12 juillet 2010 (Grenelle II) et de celles composées d'une machine de puissance inférieure ou égale à 250 kilowatts et dont la hauteur du mat est inférieure à 30 mètres.

49 Et les ministres chargés de l'agriculture et de l'Outre-mer pour la biomasse Outre-mer.

50 Cf. l'article 9 du décret n°2001-410 du 10 mai 2001 relatif aux conditions d'achat de l'électricité produite par des producteurs bénéficiant de l'obligation d'achat, ainsi que les arrêtés du 7 septembre 2005 (relatif à la rénovation des installations utilisant l'énergie hydraulique des lacs, cours d'eau et mer) et du 14 décembre 2006 (relatif à la rénovation de cogénération d'électricité et de chaleur).

Les principaux tarifs d'achat de l'électricité produite

(Situation au 31 mars 2011, tarifs en centimes d'euros par KWh)

Filière	Date du dernier arrêté (*)	Durée des contrats	Tarifs en vigueur (*)
Hydraulique	1er mars 2007	20 ans	6,07 (Dom + St Pierre et Miquelon : 9)
			+ prime entre 0,5 et 2,5 pour les petites installations
			+ prime entre 0 et 1,68 en hiver pour la régularité de la production
Énergie hydraulique des mers	1er mars 2007	20 ans	15
Géothermie	23 juillet 2010	15 ans	20 (DOM + St Pierre et Miquelon : 13)
			+ prime à l'efficacité énergétique entre 0 et 8
			(DOM + St Pierre et Miquelon : entre 0 et 3)
Énergie éolienne terrestre	17 novembre 2008	15 ans	8,2 pendant 10 ans
			puis entre 2,8 et 8,2 pendant
			5 ans selon les sites
			(DOM + St Pierre et Miquelon : 11 pendant 15 ans)
Énergie éolienne en mer	17 novembre 2008	20 ans	13 pendant 10 ans
			puis entre 3 et 13 pendant
			10 ans selon les sites
Photovoltaïque	4 mars 2011	20 ans	Tarifs initiaux :
			- installations intégrées au bâti : 46 / 40,6 / 40,25 / 35,2 selon usage du bâtiment et puissance
			- installations intégrée simplifiée au bâti : 30,35 / 28,85
			- autres installations : 12

<i>Déchets ménagers (sauf biogaz)</i>	2 octobre 2011	15 ans	4,5 à 5
			+ prime à l'efficacité énergétique entre 0 et 0,3
<i>Biogaz, méthanisation</i>	10 juillet 2006	15 ans	Entre 7,5 et 9 selon la puissance (DOM + St Pierre et Miquelon : entre 8,6 et 10,3)
			+ prime à l'efficacité énergétique entre 0 et 3
			+ prime de 2 à la méthanisation
<i>Combustion des matières non fossiles animales ou végétales (biomasse), déchets animaux bruts ou transformés (farines animales)</i>	27 janvier 2011	20 ans	4,34
			+ prime entre 7,71 et 12,53 selon des critères de puissance, de ressources utilisées et d'efficacité énergétique
<i>Cogénération</i>	31 juillet 2001	12 ans	6,1 à 9,15 environ en fonction du prix du gaz, de la durée de fonctionnement et de la puissance

(*) : Par souci de clarté, ce tableau ne fait pas apparaître les précédents tarifs pris depuis 2001 et qui restent cependant utilisés pour définir les conditions d'achat dans les contrats conclus durant leur période d'application.

Source : Commission de régulation de l'énergie (CRE).

Concernant la fixation de tarifs de rachat dans les autres territoires français d'Outre-mer :

- en **Nouvelle-Calédonie**, les conditions d'achat (notamment le prix du kilowattheure produit et les durées de contrat) par la société néo-calédonienne d'énergie ENERCAL pour toute nouvelle unité de production d'électricité à partir d'énergies renouvelables sont arrêtées par le gouvernement de Nouvelle-Calédonie et par type d'énergies renouvelables (délibération n° 407 du 4 novembre 2003). En application de cette délibération a été ensuite pris un arrêté le 9 décembre 2003 fixant les conditions d'achat pour l'énergie éolienne (contrat de 15 ans au tarif non actualisable de 11 XPF⁵¹/kWh pendant les 7 premières années et de 9 à 11 pendant les 8 années suivantes).
- en **Polynésie française**, un arrêté du Président de la Polynésie française (n° 901 CM en date du 25 juin 2009) fixe « les prix d'achat hors taxe de l'énergie électrique issue de générateurs d'énergies nouvelles et renouvelables (EnR) » par Électricité de Tahiti (EDT groupe GDF-Suez). Ce dispositif concerne l'énergie hydraulique (contrats de 35 ans pour un prix d'achat du kilowattheure injecté sur le réseau public d'électricité de 12,06 F.CFP), l'énergie éolienne (20 ans, 14,5 F. CFP) et l'énergie

⁵¹ 1 XPF ou F.CFP (franc Pacifique, monnaie de la Nouvelle-Calédonie, de la Polynésie française et de Wallis et Futuna) = 0,829 centime d'euro au 6 avril 2011.

solaire photovoltaïque (25 ans, 45 F.CFP pour une puissance installée inférieure ou égale à 10 kWc⁵² / 40 F.CFP entre 10 et 200 kWc / 35 F.CFP au dessus de 200 kWc).

La compensation accordée aux distributeurs

L'article 5 de la loi du 10 février 2000 précise que les charges imputables aux missions de service public assignées aux opérateurs électriques sont intégralement compensées par « *des contributions dues par les consommateurs finals d'électricité installés sur le territoire national* », calculé au prorata de la quantité d'électricité consommée.

La mise en œuvre de ce principe s'est traduite par la création de la Contribution au service public de l'électricité (CSPE) par la loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003. Cette contribution - que chacun, entreprise ou particulier, retrouve sur sa facture⁵³ mais dont la progression annuelle est limitée actuellement par la loi à 3 centimes par kWh - sert donc essentiellement à financer :

- les charges résultant des politiques de soutien aux énergies renouvelables et à la cogénération pour EDF (qui représente plus de 90 % du total), Électricité de Mayotte (EDM) et les entreprises locales de distribution ;
- les surcoûts de production dans les Zones non interconnectées (ZNI) au réseau électrique métropolitain (dont les départements d'Outre-mer y compris Mayotte, ainsi que Saint Pierre et Miquelon) dus à la péréquation tarifaire nationale ;
- les pertes de recettes et les coûts supportés par les fournisseurs d'électricité en raison de la mise en œuvre de dispositions sociales c'est-à-dire, d'une part, de la tarification spéciale « produit de première nécessité » (pour les foyers dont les revenus sont inférieurs à un plafond en fonction de la composition familiale) et, d'autre part, du dispositif en faveur des personnes en situation de précarité⁵⁴ ;

La part de la CSPE liée au rachat obligatoire de l'énergie produite à partir de sources renouvelables est relativement réduite mais en progression sensible. Les données publiées par la CRE⁵⁵ montrent ainsi qu'elle représentait 22 % des charges constatées en 2009 (582 millions d'euros - 560 millions pour la métropole et 22 millions pour les ZNI - sur un total de 2 662 millions) contre 38 % pour la péréquation (énergies fossiles uniquement), 38 % également pour les autres contrats d'achat (cogénération notamment) et un peu plus de 2 % seulement pour les mesures sociales.

Les prévisions de la CRE pour 2011 (publiées cependant avant les dernières décisions gouvernementales concernant le photovoltaïque) envisageaient que 45 % des charges soient liées aux contrats d'achat d'énergies renouvelables (1 567 millions d'euros - 1468 millions

52 kWc : kilowatt-crête. Cette unité de mesure, notamment utilisée pour les installations photovoltaïques, représente la puissance maximale d'un dispositif. 100 kWc correspondent à une surface de toiture de l'ordre de 1 000 m².

53 Sont toutefois exonérés de la CSPE les kWh autoconsommés par un producteur en dessous d'un seuil de 240 GWh. Elle est également plafonnée à 550 000 euros par site et à 0,5 % de la valeur ajoutée pour les sociétés industrielles consommant plus de 7 GWh par an.

54 Cf. décret 2004-325 du 8 avril 2004 et arrêté du 24 novembre 2005. La CSPE est également utilisée pour compenser une partie des charges liées au tarif réglementé transitoire d'ajustement au marché (TaRTAM, favorisant le retour dans le champ des tarifs régulés des professionnels lorsqu'ils regrettent leur passage dans le système libéralisé) et pour financer le budget du Médiateur national de l'énergie (autorité administrative indépendante compétente pour les litiges relatifs à l'exécution des contrats de fourniture d'électricité et de gaz naturel) en application de la loi du 7 décembre 2006.

55 Voir la délibération de la Commission de régulation de l'énergie portant proposition relative aux charges de service public de l'électricité et à la contribution unitaire pour 2011 (7 octobre 2010).

pour la métropole et 99 millions pour les ZNI - sur un total de 3 465 millions) contre 32 % pour la péréquation (hors énergies renouvelables), 21 % pour les autres contrats d'achat et moins de 2 % pour les mesures sociales.

En 2011, compte tenu de la limitation de sa progression annuelle ainsi que des exonérations et plafonnements évoqués plus haut, le montant total de la CSPE (7,5 centimes d'euros par kWh, soit 2,8 milliards d'euros) est à la charge des moyennes et grandes entreprises à hauteur de 1,4 Md € (soit 51 % du total), des « petits professionnels » pour 0,3 Md € (12 % du total) et des clients résidentiels, c'est-à-dire essentiellement des ménages, pour 1,1 Md € (37 %). Toujours pour les ménages, le supplément s'élève en moyenne à 35 euros par an (soit un peu moins de 6 % du total de la facture d'électricité) et s'élève à 65 euros par an en moyenne pour un client utilisant un chauffage électrique.

Par ailleurs, le détail par filière d'achat présenté dans le tableau ci-dessous souligne la montée en puissance du solaire photovoltaïque et, dans une moindre mesure, de l'éolien.

Les charges des fournisseurs d'électricité liées à l'obligation de rachat de l'électricité produite par des sources d'énergie renouvelables

(Au 7 octobre 2010, en millions d'euro et en pourcentage)

	2008	2009	Prévision 2010	Prévision 2011
Photovoltaïque	14,5	66,1	177,0	998,1
Éolien	85,9	323,9	316,8	413,5
Hydraulique	- 68,0	117,7	30,4	67,8
Biomasse	9,2	20,9	43,8	53,2
Biogaz	4,3	25,6	23,4	32,6
Géothermie	4,7	1,6	4,8	6,6
Ordures ménagères	-36,5	26,5	-6,7	- 4,9
Total énergies renouvelables	14,1	582,2	589,6	1 567,0

Source : Commission de régulation de l'énergie.

➤ Les autres dispositifs d'aide aux sources d'énergie renouvelables

Outre la procédure de rachat obligatoire (et certains contrats négociés directement sous le contrôle de la CRE), l'État - mais aussi les collectivités locales - incitent également à la production et à la consommation d'énergies renouvelables par de multiples mesures qui se traduisent par un coût pour les finances publiques, ce qui pose naturellement la question de leur articulation pour une efficacité maximale au service de l'objectif recherché.

Les appels d'offre lancés par le gouvernement

La loi du 10 février 2000 (article 8) indique que « *Lorsque les capacités de production ne répondent pas aux objectifs de la programmation pluriannuelle des investissements, notamment ceux concernant les techniques de production et la localisation géographique des installations, le ministre chargé de l'énergie peut recourir à la procédure d'appel d'offres* » (mis en œuvre par la Commission de régulation de l'énergie sur la base d'un cahier des charges détaillé).

Le dernier rapport au Parlement sur la programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité de 2009 rappelle que cet article a été concrètement mis en œuvre à partir de l'arrêté du 7 mars 2003 qui a lancé trois premiers appels d'offres pour la production d'énergie à partir de la biomasse et d'éoliennes terrestres et *offshore* (les autorisations ayant été données en 2005).

Au total quatre appels d'offres ont été lancés pour encourager la filière biomasse : « Biomasse 1 » en 2003 (cf. ci-dessus, 15 projets pour une puissance totale de 250 MW), « Biomasse 2 » en 2006 (22 projets, 300 MW) et

« Biomasse 3 » en 2008 (32 projets, 250 MW), le quatrième appel d'offres ayant été lancé en juillet 2010.

Le ministère a également annoncé fin 2008 le lancement d'un appel d'offres portant sur la création d'ici 2011 d'au moins une centrale solaire photovoltaïque au sol dans chaque région française de métropole et d'Outre-mer. Parmi ces 27 tranches (pour une puissance totale de 300 MW) devraient ainsi figurer 2 projets de 5 MW à La Réunion et 1 projet de 5 MW dans chacun des cinq autres DOM (Guyane, Guadeloupe, Martinique et Mayotte).

Signalons également les candidatures qui devaient parvenir avant le 30 mai 2011 pour l'installation d'éoliennes terrestres en Outre-mer (Guadeloupe, Martinique, La Réunion, Saint Barthélémy, Saint Martin) et en Corse. Les installations devront notamment être équipées de dispositifs de stockage de l'électricité et de prévision de production. Cette exigence vise à faire émerger des projets permettant une intégration accrue dans les réseaux électriques des territoires concernés sans remettre en cause leur stabilité.

C'est également la procédure de l'appel d'offres qui a été confirmée en janvier 2011 pour donner un coup d'accélérateur au développement de la filière de l'éolien *offshore* avec, comme première étape, l'installation de 3 000 MW d'éoliennes en mer (l'objectif final étant de parvenir à une puissance totale de 6 000 MW à l'horizon 2020). Enfin, le nouveau dispositif photovoltaïque annoncé en mars 2011 repose aussi sur des appels d'offres pour les plus grandes structures (installations supérieures à 100 Kwc et les centrales au sol).

Ce système d'appels d'offres est complémentaire du dispositif d'obligation d'achat. C'est ainsi que, pour la biomasse par exemple, le dernier appel d'offres est réservé aux installations de grande taille (+ de 12 MW), tandis que nous avons vu plus haut que le système des obligations d'achat se limite aux puissances plus petites. Quant aux offres qui sont remises, elles sont jugées, entre autres, sur le tarif de rachat proposé par les entreprises candidates.

Les mesures fiscales

Il s'agit principalement⁵⁶ :

- du crédit d'impôt développement durable (notamment pour l'intégration à un logement d'équipements de production d'énergie utilisant des sources d'énergie renouvelables pour l'eau chaude, le chauffage solaire ou la fourniture d'électricité) ;
- de la TVA à taux réduit de 5,5 % pour les travaux de rénovation des habitations qui peut être appliquée aux installations sous certaines conditions ;
- de la possibilité d'exonération de taxe foncière sur les propriétés bâties pour les constructions ayant fait l'objet de certaines dépenses d'équipement utilisant une source d'énergie renouvelable.

Les autres mesures

Elles peuvent être de nature financière ou réglementaire :

- le **fonds chaleur**, mis en place en 2009 et géré par l'ADEME avec un montant d'un milliard d'euros pour la période 2009-2011, vise à aider financièrement les entreprises, les collectivités et les gestionnaires d'habitats collectifs pour la mise en place d'installations qui produisent de la chaleur à partir des énergies renouvelables (en particulier la biomasse) et des déchets, notamment grâce à des aides à l'investissement ;
- des prêts à taux réduit et notamment **l'éco-prêt à taux zéro** pour les particuliers afin de les aider à financer l'installation d'équipements de chauffage et d'eau chaude sanitaire utilisant une source d'énergie renouvelable ;
- une **politique de normalisation** contribue également à accélérer le développement de l'utilisation de sources d'énergies renouvelables. C'est ainsi que la réglementation thermique « bâtiment basse consommation » (consommation d'énergie primaire inférieure à 50 kWh par an et par mètre carré en moyenne) s'applique pour toutes les constructions publiques et du tertiaire depuis 2010 et pour tous les logements neufs d'ici 2012. De même, la réglementation relative aux permis de construire ne pourra plus s'opposer à l'installation de systèmes d'énergie renouvelable sur des bâtiments⁵⁷ et qu'un dépassement de 30 % des seuils de densité d'occupation des sols, d'emprise au sol, de gabarit et de hauteur sera autorisé pour les constructions comportant de tels équipements.

Le soutien à la recherche-développement

Il est naturellement particulièrement le mieux adapté pour les technologies les moins avancées comme les technologies marines ou le solaire thermique. Ainsi, le **Fonds démonstrateur** mis en place en 2008 après le Grenelle de l'Environnement et géré par l'ADEME avait vocation - en particulier par l'intermédiaire des « appels à manifestation d'intérêt » - à contribuer à l'essor de nouvelles technologies « propres » dans les domaines du transport, de l'énergie et de l'habitat en soutenant la réalisation de prototypes de taille suffisamment importante pour être représentative des conditions d'utilisation dans un environnement industriel.

⁵⁶ Voir aussi « *Le financement de la croissance verte* », Conseil économique pour le développement durable (ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement), avril 2011.

⁵⁷ Sauf dans les périmètres nécessitant une protection particulière (monuments historique, par exemple).

Le secteur de l'énergie a ainsi notamment besoin de recourir aux démonstrateurs pour le développement des technologies de captage et de stockage géologique du CO₂, la production de biocarburant de deuxième ou troisième génération (développement de technologies de transformation pour convertir une gamme plus large de ressources en biomasse : ressources agricoles et forestières, cultures dédiées, déchets...) ou encore pour de nouvelles filières d'énergies renouvelables ou de convertisseurs d'énergie (énergies marines par exemple).

Cette intervention (qui s'appuie sur des subventions, des avances remboursables, des redevances de propriété intellectuelle ou des prises de participation avec pour but de créer un effet de levier) est désormais confortée dans le cadre du « Grand emprunt » par les « **investissements d'avenir** ». À ce titre, l'ADEME s'est vue confier, entre autres, le programme « *démonstrateurs et plateformes technologiques en énergies renouvelables et décarbonées et chimie verte* » (pour 1,35 milliard d'euros⁵⁸ avec un montant total prévisionnel, effet de levier compris, de 3,375 milliards d'euros) ainsi que la thématique « *réseaux électriques intelligents* » (250 millions d'euros) du programme « *Développement de l'économie numérique* ».

Il s'agit donc de sélectionner des technologies qui soient, en termes économiques, rentables à moyen terme, afin de les amener à maturité (avec le souci parallèle de permettre également « *au tissu économique national et aux filières industrielles de trouver des relais de croissance tant sur les marchés nationaux qu'à l'export* ». En janvier 2011, ont ainsi été lancés des appels à manifestation d'intérêt pour l'ensemble de la filière solaire (photovoltaïque et thermique) avec pour objectif de développer de nouveaux composants et procédés techniques à haut rendement et d'expérimenter de nouveaux modèles d'affaires pour assurer la rentabilité économique de la filière, y compris à l'export.

On notera également que l'ADEME est le point de contact national pour la partie du **7^e Programme cadre de recherche et développement (PCRD) européen** consacrée à l'énergie (2,265 milliards d'euros sur la période

2007-2013 pour un total de 50,5 milliards d'euros) dont les principales thématiques portent sur l'hydrogène et la pile à combustible ; les énergies renouvelables pour l'électricité, la chaleur et le froid ; la captage et le stockage du CO₂ ; les réseaux intelligents ; l'efficacité énergétique et les économies d'énergie.

Les aides des collectivités locales

À l'ensemble des dispositifs décrits précédemment, viennent s'ajouter une grande variété de soutiens locaux aux particuliers (aides fixes ou proportionnées aux projets, subventions, prêts) à l'initiative des gouvernements locaux, des régions, des départements, des communes ou de leurs groupements⁵⁹. Une étude d'un organisme privé⁶⁰ vient de tenter de répertorier l'ensemble de ces appuis aux énergies renouvelables et aux économies d'énergie : 3 320 dispositifs ont ainsi été recensés, toutes collectivités confondues, plus de la moitié (1 799 soit 54 %) en faveur du solaire thermique et près du quart (793, 24 %) pour la

⁵⁸ Ce programme comprend également une action « *Tri et valorisation des déchets, dépollution, éco conception de produits* » pour un montant de 250 millions d'euros.

⁵⁹ Les collectivités territoriales sont associées à l'élaboration de « schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie » qui définissent les objectifs qualitatifs et quantitatifs pour chaque région à l'horizon 2020 en matière de valorisation du potentiel d'énergies renouvelables de son territoire (cf. *supra*).

⁶⁰ Observatoire des aides et subventions en région pour les énergies renouvelables, édition 2011, réalisée par AMANE Energie pour consoneo.com, consultable sur ce site.

filière bois. Suivent les pompes à chaleur (404, 12 %) et le solaire photovoltaïque (226,7 %). Par contre, les économies d'énergie (92 soit 3 %, via les dépenses d'isolation principalement), et l'éolien (6 mesures soit 0,2 % du total) sont délaissés par ces dispositifs.

À noter cependant que le palmarès de cet organisme (qui souligne tout particulièrement les efforts en direction des particuliers des collectivités des régions Pays-de-la-Loire, Corse et Lorraine et qui montre le choix de privilégier plutôt les projets industriels ou agricoles comme en Bretagne) ne fait aucune place à l'Outre-mer⁶¹.

Les collectivités du Pacifique, qui bénéficient d'une compétence exclusive sur ces sujets ont adopté un certain nombre de dispositifs fiscaux notamment d'aide à la maîtrise de la demande d'énergie. En Polynésie française par exemple, les programmes d'investissement dans le secteur du logement qui reçoivent des équipements d'énergies renouvelables répondant aux seuils fixés par l'arrêté, bénéficient d'une majoration de 5 % du taux de crédit d'impôt applicable⁶².

On signalera enfin que l'Agence nationale de l'habitat (ANAH) intervient également dans ce domaine et a signé des conventions « Habiter mieux » avec dix départements permettant aux propriétaires à revenus modestes de combiner les aides gouvernementales et locales pour améliorer d'au moins 25 % la performance énergétique de leur logement.

👉 Le soutien spécifique au développement des biocarburants

Deux instruments de nature fiscale sont plus particulièrement dédiés aux biocarburants de première génération⁶³ :

- une exonération partielle de la taxe intérieure sur la consommation (avec des réductions de 8 à 14 euros par hectolitre) ;
- une incorporation obligatoire dans les carburants sous peine d'être redevables d'un prélèvement supplémentaire de la Taxe générale sur les activités polluantes (TGAP). Cette composante de la TGAP a été instaurée par la loi de finances 2005. Elle vise à favoriser l'incorporation de biocarburants dans les supercarburants et gazole mis à la consommation sur le territoire national. Le taux de cette taxe, qui augmente progressivement chaque année, est diminué à proportion des volumes de biocarburant incorporés dans ces carburants. Après une première exonération à partir du 1^{er} avril 2006, cette taxe a été définitivement **supprimée pour les DOM** par la loi de finances pour 2010 pour limiter le prix des carburants dans un contexte de très faible production locale de biocarburants.

Parallèlement, les pouvoirs publics se sont engagés dans un soutien significatif dans la recherche-développement sur les biocarburants de deuxième génération, d'une part, via l'Agence nationale de la recherche (ANR) - Programme national de recherche sur les bioénergies (PNRB) et Programme Bioénergies (Bio-E) - et, d'autre part, en appuyant les projets des industriels français du secteur (financement public de projets démonstrateurs, éligibilité au crédit d'impôt recherche, participation à des pôles de compétitivité).

61 À noter que les initiatives prises par les collectivités d'Outre-mer et la Nouvelle-Calédonie ne sont pas prises en compte dans cette étude.

62 Arrêté n°762CM du 29 mai 2009 relatif à l'incitation fiscale pour encourager les investisseurs à équiper les programmes de logement en énergie renouvelables.

63 Les aides dont bénéficiaient les producteurs de biocarburants dans le cadre de la Politique agricole commune (PAC) européenne sur les cultures énergétiques ont été supprimées en 2010.

Quel modèle économique pour favoriser le développement des énergies renouvelables Outre-mer ?

La question du développement des énergies renouvelables Outre-mer présente des points communs mais aussi de nombreuses spécificités par rapport aux problématiques à l'œuvre en métropole. Cependant, dans ces territoires, comme ailleurs, les agents économiques - entreprises, particuliers, collectivités locales - ont avant tout besoin d'une visibilité à moyen-long terme pour prendre leurs décisions d'investissement dans un cadre le plus stable possible.

➤ Quelles spécificités pour le modèle économique Outre-mer ?

Comme en métropole, le problème posé par le développement des énergies renouvelables est celui des moyens à mettre en œuvre pour permettre, à terme, à ces filières de se rapprocher, voire de rejoindre, les coûts de production et de distribution des énergies actuellement dominantes. En Outre-mer, les spécificités sont cependant nombreuses, qu'il s'agisse des conditions de fixation du tarif de rachat obligatoire, de la fiscalité ou encore des objectifs de la recherche-développement.

Quels tarifs d'achat dans les DOM par rapport à la métropole ?

Les tarifs d'achat de l'électricité produite à partir de sources renouvelables sont souvent fixés par arrêté ministériel à des niveaux différents pour la métropole et pour les départements d'Outre-mer (ainsi que pour St Pierre et Miquelon)⁶⁴ : ils sont plus élevés Outre-mer pour l'hydraulique, pour l'éolien terrestre (ils ont ainsi été augmentés de 2 centimes par kWh en 2007), ainsi que pour le biogaz et la méthanisation mais ils ont été établis à un niveau inférieur pour la géothermie (qui n'a pas bénéficié Outre-mer de la revalorisation décidée en 2010 pour cette source d'énergie en métropole).

Pour les collectivités qui définissent elles-mêmes leurs tarifs, celui de l'éolien en Nouvelle-Calédonie est actuellement à un niveau intermédiaire entre ceux de la métropole et ceux en vigueur pour les DOM, tandis que la Polynésie a fixé, pour cette même source d'énergie, un niveau un peu plus élevé et pour une durée de contrat plus longue que pour les DOM. Il en va de même, pour ce pays d'Outre-mer, concernant l'énergie hydraulique, les dispositions concernant le solaire photovoltaïque étant, quant à elle, du même ordre de grandeur.

Les différences de tarif s'expliquent essentiellement par des coûts d'investissement et d'exploitation sensiblement plus élevés en Outre-mer à l'exception de la géothermie pour laquelle la ressource se situe à des profondeurs bien plus importantes en métropole continentale. Quant au solaire photovoltaïque, pour lequel les tarifs sont identiques, il est considéré que ces coûts plus élevés sont compensés par un meilleur ensoleillement. La « *rémunération normale des capitaux* », qui est l'une des composantes de la fixation de ces

⁶⁴ Cf. *supra* le tableau des principaux tarifs d'achat de l'électricité produite par les énergies renouvelables et la cogénération.

tarifs (cf. *supra*), est également établie à un niveau plus élevé Outre-mer (11 % actuellement contre 7,5 % en métropole continentale).

Une fiscalité à adapter ?

Contrairement à la métropole, le développement des énergies renouvelables dans l'Outre-mer repose sur un dispositif tarifaire couplé à la défiscalisation⁶⁵. Cette caractéristique a été confirmée lors de l'élaboration des tarifs des filières en 2006. La **défiscalisation des investissements** Outre-mer (dispositif « Girardin », cf. la loi de programme pour l'Outre-mer du 21 juillet 2003) est justifiée pour compenser les surcoûts liés à l'éloignement et aux spécificités sociales et économiques.

Dans les départements de la Guadeloupe, de la Guyane, de la Martinique et de la Réunion les opérations d'importation de marchandises, de livraison de biens à titre onéreux entrant dans des activités de production sont soumises à une taxe dénommée « Octroi de mer ». Elle n'est applicable ni à Saint-Martin, ni à Saint-Barthélemy.

Cette taxe alimente les budgets des collectivités ultramarines tout en protégeant la production locale. Son régime a été modifié en 1992, puis en 2004 (pour une période de 10 années), afin de se mettre en conformité avec les règles de l'Union européenne en matière de protectionnisme. Ressource importante des collectivités locales, il est composé de dispositions communes et d'un octroi de mer régional décidé localement. Les régions ont ainsi la possibilité d'accorder des exonérations pour des motifs de développement économique soumises à l'accord de la Commission européenne (le commissaire européen chargé de la fiscalité, de l'Union douanière, de l'audit et de la lutte anti-fraude a ainsi rendu, en décembre 2010, son rapport sur le régime de l'octroi de mer concernant les quatre DOM qui actualise – notamment pour la Guyane – la liste des produits éligibles à un différentiel de taxation).

- Certaines collectivités d'Outre-mer utilisent déjà ce dispositif afin de favoriser les énergies renouvelables. Ainsi, par exemple, le Conseil régional de la Réunion a-t-il décidé, en janvier 2009, de modifier son régime d'octroi de mer « en faveur du développement durable » pour :
- d'une part, porter le taux applicable au charbon et au fuel destinés à la production d'électricité de 0 à 6,5 % et augmenter celui applicable aux voitures de cylindrée supérieure à 2 500 cm³ de 28 % à 36,5 % ;
- d'autre part, réduire à 6,5 % le niveau de la taxe exigée pour l'importation des voitures hybrides de petite cylindrée (moins de 2 500 cm³) qui s'établissait auparavant dans une fourchette de 13 à 28 % et de supprimer la taxe de 6,5 % qui était jusqu'alors applicable aux voitures électriques.

Par ailleurs, il conviendrait de s'interroger sur les effets des conditions particulières de fixation des **prix du carburant** Outre-mer (qui dépendent d'une décision administrative visant, pour l'essentiel, à contenir la hausse des prix) sur le développement des énergies renouvelables dans ce domaine.

⁶⁵ Cf. « *Feuille de route : 50 % d'énergie renouvelable dans les DOM-COM à l'horizon 2020* », Syndicat des énergies renouvelables, Commission Outre-mer (mars 2007).

Recherche-développement : des enjeux spécifiques à l’Outre-mer

Pour des systèmes énergétiques isolés comme le sont ceux des territoires ultramarins français qui ne sont pas raccordés au réseau électrique national (ni, pour l’instant, à des réseaux régionaux en liaison avec des pays voisins) et qui ne disposent pas d’une source autre que fossile pouvant servir de base à l’approvisionnement régulier du système (à l’exception peut-être de l’hydraulique en Guyane) se pose **la question du stockage**.

Celle-ci est, à la fois, de toute première importance si l’on souhaite développer les énergies renouvelables Outre-mer compte tenu de leur caractère intermittent (pour l’éolien et le solaire notamment)⁶⁶ et probablement davantage à portée de main compte tenu du caractère décentralisé et de l’échelle relativement réduite à laquelle se pose le problème dans ces territoires (quelques centaines de mégawatts).

De nombreuses pistes aux perspectives intéressantes peuvent être suivies dans ce domaine⁶⁷ qu’il s’agisse des batteries (lithium et sodium), des STEP (pompage-turbinage⁶⁸) en liaison notamment avec des installations hydrauliques, de l’air comprimé dans des cavités souterraines (en utilisant de l’énergie électrique disponible pour le comprimer et, à l’inverse, en faisant fonctionner une turbine en relâchant cet air en cas de demande supplémentaire d’électricité) ou encore de l’utilisation de l’hydrogène (encore cher et au rendement médiocre).

D’autres aspects spécifiques à l’Outre-mer méritent également un effort particulier en matière de recherche-développement : **la prédiction des gisements** d’énergie renouvelable (ensoleillement, vent) ; **l’adaptation des installations de production d’énergie renouvelable** et des réseaux de distribution électrique (dont le développement en moyenne et haute tension faciliterait d’ailleurs le raccordement des productions décentralisées) aux contraintes propres à l’Outre-mer.

➤ Assurer une visibilité suffisante aux agents économiques

Si une révision à la baisse, progressive et maîtrisée, des subventions de soutien au développement des énergies renouvelables doit s’envisager pour accompagner progressivement les baisses du coût des technologies et les économies d’échelle réalisées par les différentes filières (et éviter ainsi les risques de bulle spéculative), les décisions les plus récentes risquent cependant d’apparaître comme étant davantage liées à des préoccupations de nature essentiellement budgétaires.

En outre, c’est surtout le caractère brutal des réajustements des politiques publiques dans ce domaine qui semble le plus dommageable pour les agents économiques concernés, au premier rang desquelles les entreprises de la filière.

Ce fut notamment le cas pour le soutien à l’énergie d’origine **solaire photovoltaïque** qui s’est ainsi retrouvée au premier plan de l’actualité ces derniers mois. Deux premiers ajustements à la baisse des tarifs de rachat avaient déjà été introduits en janvier et

⁶⁶ La limite « technique », fixée aujourd’hui règlementairement à 30 %, à partir de laquelle EDF est autorisée à couper l’approvisionnement du réseau en énergies intermittentes pourrait évoluer à l’avenir (elle est déjà fixée actuellement à 60 % en Guadeloupe).

⁶⁷ Cf. l’audition de MM. Jean-Louis Bal et Jérôme Billerey, respectivement Président du syndicat des énergies renouvelables (SER) et Président de la commission Outre-mer du SER, le 14 avril 2011.

⁶⁸ Cette méthode de stockage repose sur le principe de pomper de l’eau pour la stocker dans des bassins d’accumulation lorsque la demande d’énergie est faible afin de turbiner cette eau plus tard pour produire de l’électricité lorsque la demande est forte.

en septembre 2010. Jugeant que le développement du parc installé en France était très avancé sur la mise en œuvre des objectifs quantitatifs du Grenelle de l'Environnement⁶⁹, que le coût du soutien public à cette filière via le mécanisme de l'obligation d'achat était très élevé et que le dispositif n'était pas satisfaisant « *en matière de développement industriel et de performances environnementales* », le gouvernement décidait en décembre 2010 un moratoire de trois mois sur les obligations d'achat pour les installations non résidentielles.

Après la remise du rapport commandé à MM. Jean-Michel Charpin et Claude Trink, un nouveau dispositif était annoncé (cf. *supra*).

À noter également qu'avant même la suspension de trois mois concernant les obligations d'achat, le gouvernement avait décidé de supprimer les avantages fiscaux liés aux investissements photovoltaïques Outre-mer. Une commission d'évaluation a été installée en avril 2011 et le gouvernement s'est engagé à envisager de revenir sur cette décision au vu des travaux de cet organisme qui ont dû être remis en juin 2011.

Les prix de vente aux particuliers et aux entreprises constituent un autre signal permettant d'encourager ou non le développement des énergies alternatives aux sources fossiles. Un équilibre et des mécanismes de compensation sont sans doute à inventer entre le maintien de prix administrés à un niveau artificiellement bas et une vérité des coûts favorisant le changement des comportements mais aux effets sociaux inacceptables.

Quelle gouvernance ?

Après un « détour » européen, le terme de gouvernance a fait un retour remarqué dans notre vocabulaire officiel à propos de l'environnement.

La gouvernance a ainsi fait l'objet des réflexions d'un groupe de travail du Grenelle de l'environnement (groupe V « *Construire une démocratie écologique* »), lequel dans l'introduction de ses propositions rappelait que cette démocratie écologique « *se doit d'établir des gouvernances - car celle des acteurs privés est tout aussi cruciale que celle des décisions publiques - recourant à des modes décisionnels basés sur la transparence, la participation, la délibération, les partenariats, la gestion intégrée, la responsabilisation des décideurs* ».

Pour sa part, le comité opérationnel Outre-mer du même Grenelle recommandait en matière de gouvernance que « *les objectifs énergie pour l'Outre-mer* » fassent l'objet d'un suivi particulier, spécialisé à la fois dans la thématique et le champ géographique et associant « *les différents collègues* » et que les multiples plans régionaux, schémas territoriaux, soient mieux coordonnés avec l'action de l'État (représentée par les PPI) et qu'une majorité d'acteurs locaux soit associée aux diverses phases de leur élaboration.

La loi du 3 Août 2009, dite Grenelle I, a intitulé son titre V « *Gouvernance, information et formation* ». Son article 49 appelle explicitement à une nouvelle forme de relations entre certains corps sociaux et, du moins peut-on le penser, l'État permettant ainsi de « *nouvelles formes de gouvernance, favorisant la mobilisation de la société par la médiation et la concertation* ».

La même loi, en son article 56 qui s'applique à l'Outre-mer, prévoit qu'« *au titre d'une gouvernance locale adaptée les départements et les régions d'Outre-mer, à l'exception de la Réunion [dont les représentants ont voulu qu'elle reste soumise au droit commun] pourront*

⁶⁹ 1 025 MW installés fin 2010 avec des projets déposés représentant plus de 6 000 MW pour un objectif de 1 100 MW à la fin 2012 et de 5 400 MW à l'horizon 2020.

fixer des règles spécifiques au delà des dispositions « dérogatoires » que l'État pourrait prendre en leur faveur ».

Dans leurs travaux à l'échelle locale, à notre connaissance, trois départements ou collectivités ultra-marines ont abordé le thème de la gouvernance.

« L'énergie dans le développement de la Nouvelle-Calédonie » réalisée par le laboratoire d'économie de la production et de l'intégration internationale du CNRS pour le compte du territoire, aborde le thème de la gouvernance qui *« s'organise en coopération entre le corps politique, l'administration, la société civile et le monde économique »*. La gouvernance désigne, pour ces chercheurs, un mouvement de *« décentrement »* (sic), de nouveaux modes de régulation, plus souples et fondés sur le partenariat

Appliquée à l'énergie dans le territoire, l'étude encourageait à la mise en place de nouvelles formes de régulation se basant sur une nouvelle répartition des compétences entre les différents acteurs et niveaux de responsabilité. À cet égard, les méthodes d'élaboration du schéma d'aménagement et de développement de la Nouvelle-Calédonie apparaissent appropriées, notamment par le rôle laissé aux nombreux acteurs de terrain dans les neuf ateliers thématiques ayant réunis, sur un semestre, plus de quatre cents participants. On ajoutera une concertation lancée sur les conclusions des ateliers visant particulièrement *« trois types de publics dont il a été jugé qu'ils n'avaient pas suffisamment eu ou pu prendre le parole jusque là : le monde Kanak, les jeunes et le monde de l'entreprise »* (Nouvelle-Calédonie 2025, p. 12).

Le PER guyanais évoque lui aussi le rôle et l'implication des acteurs locaux. A cet égard, la réflexion qui suit mérite d'être remarquée :

« Enfin, une politique énergétique volontariste s'inscrit dans le cadre d'un partenariat élargi au travers duquel la Région a la possibilité d'exercer une fonction d'organisation des missions et des interdépendances des acteurs.

Le principe de ce partenariat a été retenu par l'ensemble des partenaires régionaux qui ont accepté de participer au comité technique et au comité de pilotage de l'étude PER lancée par le Conseil régional... À ce titre, les recommandations et les engagements évoqués dans ce rapport nous semblent devoir s'adresser à l'ensemble des partenaires et à l'ensemble des acteurs régionaux concernés par l'énergie. Aussi, ce rapport ne constitue pas un guide en vue de l'action du seul Conseil régional de Guyane mais bien un cadre de propositions et de combinaisons pouvant rassembler collectivités territoriales, services de l'État, établissements publics et acteurs privés ».

Enfin, le texte prévoit l'encouragement - comme axes à développer - de la concertation dans le domaine de l'approvisionnement énergétique et de la promotion d'un rôle dynamique des partenaires régionaux dans le cadre des grandes questions liées à l'énergie en insistant particulièrement sur le désenclavement des *« communes de l'intérieur »*.

De son côté, la Réunion - dans ses schémas régionaux ou dans l'appréciation qui est portée sur eux - aborde elle aussi la question de la gouvernance. Ainsi, le CESR appelle à une nouvelle gouvernance, le besoin de concertation à tous les niveaux se faisant sentir dès lors qu'il faut résoudre ce qui apparaît comme une difficile contradiction entre l'objectif à moyen terme de l'autonomie énergétique et la dépendance actuelle à l'égard des importations de matières premières. Pour cette institution, il serait nécessaire de mettre en place un comité de pilotage régional pour élaborer le schéma énergétique global de l'île et une instance de concertation et de suivi permettant les adaptations nécessaires au fil du temps.

De ces trois exemples, on conclura qu'un rôle central même s'il n'est pas exclusif, est dévolue à l'exécutif local - Conseil régional, évidemment gouvernement territorial - dans la détermination des objectifs à moyen terme. L'association des acteurs de terrains, acteurs économiques, naturellement, acteurs associatifs, ... est indispensable pour mieux cerner la réalité au plus près, pour aider à la prise de décision et pour suivre les réalisations dans le temps, d'autant que l'enjeu pour l'Outre-mer est à la fois de mettre en place un schéma énergétique original dans un contexte particulier - celui des zones non interconnectées et d'une demande en forte croissance - et des actions non moins indispensables de maîtrise des consommations d'énergie.

Conclusion

Au delà des caractères originaux propres à chacune de ses composantes, l'Outre-mer présente plusieurs traits communs dans l'ordre de l'énergie. Très dépendant des importations de ressources fossiles, il présente un profil spécifique pour son *mix* énergétique, en recourant, déjà, aux énergies renouvelables de manière plus intensive que la métropole et en se fixant un objectif de pleine autonomie énergétique à moyen terme.

L'Outre-mer est dans une phase de rattrapage de ses consommations d'énergie notamment d'électricité, sous l'effet conjugué de la démographie et d'une demande sociale d'amélioration du bien être. Le modèle de la métropole ne saurait pour autant s'appliquer à ces différents territoires. Il leur revient d'en créer un autre leur permettant un développement soutenable pouvant aller jusqu'à une démarche exemplaire dans le domaine de la lutte contre le gaspillage énergétique.

Alors que l'on s'interroge sur la meilleure composition du *mix* énergétique français des futures décennies, sur la réelle prise en compte du concept d'efficacité énergétique, l'Outre-mer dispose de solides atouts par la faculté qu'il a à recourir à l'ensemble des énergies renouvelables, des plus « traditionnelles » - hydroélectricité, biomasse - aux plus futuristes comme celles issues de la mer, dont il conviendrait d'accélérer le développement industriel en passant par les filières en plein essor (éolien, solaire, géothermie...).

L'Outre-mer doit être, désormais, clairement considéré comme un véritable laboratoire pour ces énergies. Les recherches encore à conduire, les démonstrations à réaliser et, enfin, l'industrialisation de ces filières sont autant d'éléments du développement de ces territoires qui peuvent devenir, par la même, des « vitrines » de notre savoir-faire qu'il faut promouvoir et qui permettraient d'articuler réponse aux demandes sociales et levier de compétitivité.

Liste des personnalités auditionnées

Pour son information, elle a entendu successivement :

✓ **M. Marc Bœuf**

responsable de la commission navale du Pôle Mer Bretagne et du développement des énergies marines renouvelables à DCNS;

✓ **M. Marc Del Grande**

sous-directeur du service des politiques publiques à la Délégation générale à l'Outre-mer;

✓ **et M. Pierre Boulard**

chargé de mission Énergie à la Délégation générale à l'Outre-mer;

✓ **M. Raphaël Claustre**

directeur du Comité de liaison énergies renouvelables (CLER);

✓ **M. Jean-Louis Bal**

président du Syndicat des énergies renouvelables (SER);

✓ **et M. Jérôme Billerey**

président de la Commission Outre-mer du SER;

✓ **Mme Esther Pivet**

directrice du développement des marchés à la Commission de régulation de l'énergie.

Auparavant, la section des activités productives, de la recherche et de la technologie, qui avait désigné M. Laurent Fuentes comme rapporteur, avait entendu successivement :

✓ **M. André Antolini**

alors président du Syndicat des énergies renouvelables;

✓ **Mme Claude Nahon**

directrice du développement durable du groupe EDF;

✓ **accompagnée de M. Bernard Mahiou**

directeur en charge des systèmes insulaires;

✓ **et de M. Patrick Chavignon**

directeur général d'EDF Énergies nouvelles dans les départements d'Outre-mer;

✓ **M. Guy Fabre**

directeur à la direction de l'action régionale sud et Outre-mer de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise d'énergie (ADEME);

✓ **M. Philippe Dubau**

directeur général Pacific OTEC en Polynésie;

✓ **M. Richard Bailey**

directeur général du groupe hôtelier et de croisière Pacific Beachcomber en Polynésie;

✓ **M. Jean-Marc Sornin**

président directeur général de CREOCEAN;

✓ **accompagné de M. Michel Colinet**

responsable de l'agence CREOCEAN Pacifique et de M. David Wary, fondateur et gérant de l'Océan and Deep Water Engineering (OREWA).

Le rapporteur avait également effectué une mission en Polynésie en juin 2010.

Les rapporteurs et l'ensemble des membres de la section remercient vivement toutes ces personnes pour leur apport aux travaux.

Liste des références bibliographiques

Sur les politiques énergétiques

International Energy Agency (IEA) (novembre 2010), *World Energy Outlook 2010*. <http://www.worldenergyoutlook.org>

Conseil mondial de l'énergie. <http://www.worldenergy.org/>

Dans l'Union européenne

Commission européenne (novembre 2006), *World Energy Technology Outlook – 2050 (WETO – H₂)*. http://ec.europa.eu/research/energy/pdf/weto-h2_en.pdf

Agence européenne pour l'environnement (novembre 2008), *Rapport Energie et Environnement*. http://www.eea.europa.eu/fr/publications/eea_report_2008_6/at_download/file

Bernard Deflesselles et Jérôme Lambert (novembre 2008), *Le paquet énergie-climat*, rapport d'information de l'Assemblée nationale (commission chargée des affaires européennes). <http://www.assemblee-nationale.fr/13/europe/rap-info/i1260.asp>

André Schneider et Philippe Tourtelier (mai 2009), *Energie : quelle stratégie pour l'Union européenne ? (deuxième partie, III – Les énergies renouvelables doivent devenir un élément central de l'action communautaire)*, rapport d'information de l'Assemblée nationale (commission chargée des affaires européennes). <http://www.assemblee-nationale.fr/13/europe/rap-info/i1655.asp>

Paquet Énergie Climat, textes officiels (juin 2009) dont la directive 2009/28/CE du Parlement et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables, Journal officiel de l'Union européenne. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:fr:PDF>

Bernadette Bourzai (novembre 2009), *Politique énergétique européenne (IV – Les énergies renouvelables : des objectifs atteignables ?)*, rapport d'information du Sénat (commission des affaires européennes). <http://www.senat.fr/notice-rapport/2009/r09-108-notice.html>

Agence européenne pour l'environnement, *L'environnement en Europe – État et perspectives 2010*, novembre 2010. <http://www.eea.europa.eu/fr/pressroom/newsreleases/plus-de-croissance-ou-un>

En France

Loi n° 2000-18 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=LEGITEXT000005629085&dateTexte=20110525>

Loin°2003-8du3janvier2003relativeauxmarchésdugazetdel'électricitéetauservicepublicde l'énergie. <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000776748>

Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique (dite « POPE »). <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000813253>

Les perspectives énergétiques de la France à l'horizon 2020-2025, rapport du Centre d'analyses stratégiques (commission Énergie présidée par Jean Syrota), octobre 2007. http://www.strategie.gouv.fr/article.php?id_article=675

Christian Bataille et Claude Birraux (mars 2009), *Quelle stratégie pour la recherche en matière d'énergie ?*, rapport de l'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST). http://www.assemblee-nationale.fr/13/dossiers/strategie_recherche_energie.asp

Loi n° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement (dite « Grenelle 1 ») et les débats parlementaires. http://www.assemblee-nationale.fr/13/dossiers/grenelle_environnement2.asp

Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite « Grenelle 2 ») et les débats parlementaires. http://www.assemblee-nationale.fr/13/dossiers/engagement_environnement.asp

Revue politique et parlementaire, collection Enjeux économiques : *Le Grenelle de l'environnement* (hors série, avril 2008) et « Grenelle 2 : nouveau modèle de croissance » (hors série, octobre 2010). <http://www.revuepolitique.fr/enjeu2.htm>

Le Grenelle de la mer, *rapport d'étape 2009-2010*, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, février 2011. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Le-Grenelle-de-la-mer-rapport-d,21347.html>

Loi n° 2010-1488 du 7 décembre 2010 portant nouvelle organisation du marché de l'électricité (dite « NOME »). http://www.assemblee-nationale.fr/13/dossiers/marche_electricite.asp

Commission de régulation de l'énergie (CRE). <http://www.cre.fr/>

Ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire, Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), *Synthèse publique de l'étude des coûts de référence de la production électrique* (2008). <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/cout-ref-synthese2008.pdf>

Michel Diefenbacher et Jean Launay (Rapport d'information de la commission des finances, de l'économie générale et du contrôle budgétaire), *Les enjeux et perspectives de la contribution au service public de l'électricité* (septembre 2010). <http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i2818.asp>

Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement, Conseil économique pour le développement durable, *Le financement de la croissance verte* (avril 2011). http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Le_financement_de_la_croissance_verte.pdf

Sur les énergies renouvelables

Commission européenne (Communication, novembre 1997), *Energie pour l'avenir : les sources d'énergie renouvelables – Livre blanc établissant une stratégie et un plan d'action communautaires*. http://europa.eu/documents/comm/white_papers/pdf/com97_599_fr.pdf

EurObserv'ER (2010), *Etat des énergies renouvelables en Europe*. http://www.eurosfaire.prd.fr/7pc/doc/1298906370_energies_renouvelables_2010.pdf

Les énergies renouvelables, Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement. <http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Energies-renouvelables,406-.html>

Grenelle de l'environnement, *Plan de développement des énergies renouvelables à haute qualité environnementale*, rapport du Comité opérationnel n° 10. http://www.legrenelle-environnement.fr/IMG/pdf/rapport_final_comop_10.pdf

Agence de l'Environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), *Energies et matières renouvelables*. <http://www2.ademe.fr/servlet/KBaseShow?sort=1&cid=96&m=3&catid=12615>

Syndicat des énergies renouvelables. <http://www.enr.fr/>

Denis Lenoir et le Comité de liaison énergies renouvelables (CLER), *Energie, changeons de cap* (octobre 2007) et *Tout sur l'énergie*, site du CLER. <http://www.cler.org/info/spip.php?rubrique131>

EDF Energies nouvelles. <http://www.edf-energies-nouvelles.com/>

GDF SUEZ, *Environnement et climat*. <http://www.gdfsuez.com/fr/engagements/environnement-et-climat/environnement-et-climat/>

Académie des technologies, *Les perspectives de l'énergie solaire en France* (juillet 2008). http://www.academie-technologies.fr/fileadmin/templates/PDF/Publication/Energie_SolaireDEF.pdf

Serge Poignant, *Développer le photovoltaïque en France : un choix stratégique pour une énergie d'avenir*, Rapport d'information de l'Assemblée nationale (commission des Affaires économiques), juillet 2009. <http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i1846.asp>

Jean-Michel Charpin et Claude Trink, *Rapport de la mission relative à la régulation et au développement de la filière photovoltaïque en France*, (février 2011). http://www.lemoniteur.fr/media/FICHER/2011/02/18/FICHER_2011_02_18_13586945.pdf

Johanne Buba, *Le pari de l'éolien*, rapport du Centre d'analyses stratégiques (décembre 2009). http://www.strategie.gouv.fr/article.php3?id_article=1089

Franck Reynier, *L'énergie éolienne : un meilleur encadrement pour une meilleure acceptation*, rapport d'information de l'Assemblée nationale (commission des affaires économiques et commission du développement durable), avril 2010. <http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i2398.asp>

Gisèle Gauthier, *Energies marines renouvelables, Emplois, compétences, formation : quelles perspectives d'avenir ?*, Rapport au premier ministre, décembre 2010. http://www.ump-senat.fr/IMG/pdf/rapport_EMR_Gisele_GAUTIER_bis.pdf

Marc Bœuf, *Les énergies marines renouvelables : un enjeu énergétique et industriel*, Revue politique et parlementaire – Hors série « Grenelle 2 : un nouveau modèle de croissance ? » (octobre 2010)

Observatoire des aides et subventions en région pour les énergies renouvelables. <http://www.consoneo.com/observatoire-aides-enr/espace-presse/>

Alain Hénaut, *Les énergies renouvelables : pourquoi et à quel prix ?* Université Pierre et Marie Curie (UPMC, 2008). http://www.ihest.fr/IMG/pdf_DU_Energies_renouvelables_Juin_2008.pdf

Sur l'Outre-mer

Ministère chargé de l'Outre-mer, *Découvrir l'Outre-mer*. <http://www.outre-mer.gouv.fr/?-decouvrir-l-outre-mer.html>

Les notes de l'Institut d'émission des départements d'Outre-mer (IEDOM) :

L'énergie électrique dans les DCOM (décembre 2006). http://www.iedom.fr/IMG/pdf/l_energie_electrique_dans_les_dcom.pdf

L'énergie en Guyane (novembre 2006). http://www.iedom.fr/IMG/pdf/note_ie_energie_en_guyane_novembre_2006-2.pdf

Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER). <http://wwz.ifremer.fr/institut/>

Institut de recherche pour le développement (IRD). <http://www.ird.fr/>

Loi n° 2009-594 du 27 mai 2009 pour le développement économique des outre-mer (article 27A : amélioration des conditions d'achat de l'électricité issue de la biomasse de la canne à sucre dans les départements d'outre-mer) et les débats parlementaires,. http://www.assemblee-nationale.fr/13/dossiers/developpement_outremer.asp

Éric Doligé (au nom de la mission parlementaire commune d'information), *Les DOM, défi pour la République, chance pour la France, 100 propositions pour fonder l'avenir* (juillet 2009).

<http://www.senat.fr/rap/r08-519-1/r08-519-1.html>

Anne Bolliet, Thomas Cazenave, Thibaut Sartre (Inspection générale des finances), Gilles Bellec (Conseil général de l'industrie, de l'énergie et des technologies), Jean-Guy de Chalvron, Nicolas Clouet (Inspection générale de l'Administration), *Rapport sur la fixation des prix des carburants dans les départements d'Outre-mer* (mars 2009).

http://www.outre-mer.gouv.fr/IMG/pdf/rapport_prix_carburant.pdf

Jack le Guen et Jérôme Cahuzac, *Le prix des carburants dans les départements d'Outre-mer (IV – Développer les énergies renouvelables)*, rapport d'information de l'Assemblée nationale (commission des affaires économiques et commission des finances, de l'économie générale et du contrôle budgétaire), juillet 2009. <http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-info/i1885.asp>

Livre bleu « Stratégie nationale pour la mer et les océans » fixant les grandes orientations stratégiques nationales pour la mer et le littoral et adopté par le Comité interministériel de la mer, décembre 2009. <http://www.gouvernement.fr/premier-ministre/le-livre-bleu-strategie-nationale-pour-la-mer-et-les-occeans>

Région **Guadeloupe** (Explicit – Axenne), Plan énergétique régional pluriannuel de prospection et d'exploitation des énergies renouvelables et d'utilisation rationnelle de l'énergie de la Guadeloupe à l'horizon 2020, mai 2008. http://www.guadeloupe-energie.gp/wp-content/uploads/RapportFinal_Prerure.pdf

Synergile, Pôle de compétitivité de la Guadeloupe, *Energies renouvelables non émettrices de CO₂*,

<http://www.synergile.fr/index.php?fr/Energiespresentation>

Région **Guyane**, Plan énergétique régional (PER) Guyane, février 2004.

<http://www.cr-guyane.fr/region-dynamique/les-etudes-et-schemas/le-p.e.r.>

Conseil économique et social régional (CESR) de l'île de la **Réunion** :

L'électricité, un enjeu de développement pour la Réunion, octobre 2010. http://www.cesr-reunion.fr/fileadmin/user_upload/tx_pubdb/archives/10.10.18_Rapport_electricite.pdf

Avis sur le projet de loi de programme relatif à la mise en œuvre du grenelle de l'Environnement, mai 2008. http://www.cesr-reunion.fr/fileadmin/user_upload/tx_pubdb/archives/avis_grenelle_bureau_030608.pdf

Le projet GERRI-Réunion 2030. <http://www.gerri.re/>

Agence régionale de l'énergie Réunion (ARER), Observatoire de l'énergie Réunion, *Bilan énergétique 2009 de l'île de la Réunion*.

<http://arer.org/download/Observatoire/ber2009TECH.pdf>

Conseil économique et social de la **Nouvelle-Calédonie**, *Le développement des énergies renouvelables en Nouvelle-Calédonie* (juillet 2008). <http://www.ces.nc/portal/pls/portal/docs/1/15568019.PDF>

Eleonora Avagliano et Jérôme N. Petit, **Polynésie française**, Ministère de l'Environnement, *Etat des lieux sur les enjeux du changement climatique en Polynésie française* (juillet 2009). <http://moorea.berkeley.edu/etat-des-lieux-changement-climatique-PF>

Polynésie française, ministère des grands travaux, service de l'énergie et des mines, *Programmation pluriannuelle des investissements de production électrique (PPI) 2009-2020 Tahiti*. [http://www.service-energie.pf/telechargement/PPI %20TAHITI %20V2 %20ecopart.pdf](http://www.service-energie.pf/telechargement/PPI%20TAHITI%20V2%20ecopart.pdf)

À l'étranger

Bahamas Renewable Energy Corporation (BREC).

<http://www.bahamasrec.com/>

The Bahamas National Energy Policy, First report of the National Energy Policy Committee (novembre 2008).

http://www.best.bs/Webdocs/NEPC_1stReport_NEP.pdf

Hawaii Clean Energy Initiative.

<http://www.hawaiicleanenergyinitiative.org/>

The Potential of Renewable Energy to Reduce the Dependence of the State of Hawaii on Oil, 42nd Hawaii International Conference on System Science (2009).

http://www.hawaiicleanenergyinitiative.org/storage/potential_of_renewable_energy.pdf

Bulletin électronique de l'Ambassade de France aux Etats-Unis, *Objectif 70 % d'énergie « propre » en 2030 pour Hawaï* (janvier 2011).

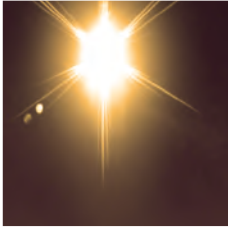
<http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/65596.htm>

Ile Maurice, Mauritius Research Council (MRC), Energy Efficiency & Renewable Energy Projects. <http://www.mrc.org.mu/EnergyRenewable.htm>

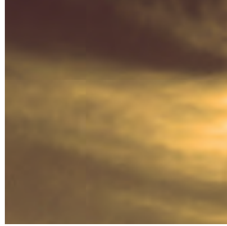
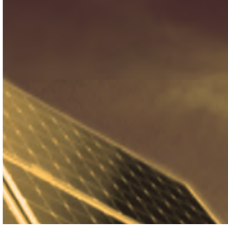
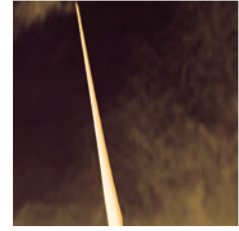
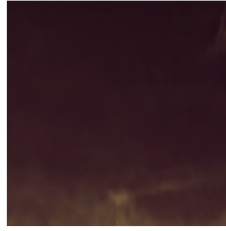
Table des sigles

ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
AIE	Agence internationale de l'énergie
AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique
ANAH	Agence nationale de l'habitat département d'Outre-mer
ANR	Agence nationale de la recherche
CESER	Conseil économique, social et environnemental régional
CLER	Comité de liaison énergies renouvelables
COM	Collectivités d'Outre-mer
CPE	Comité permanent de l'énergie
CRE	Commission de régulation de l'énergie
CSPE	Contribution au service public de l'électricité
CTME	Comité territorial pour la maîtrise de l'énergie
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat
DIB	Déchets industriels banals
DOM	Départements d'Outre-mer
DROM	Départements et régions d'Outre-mer
EnR	Énergies renouvelables
EPR	<i>European pressurised (water) reactor</i> (réacteur à eau pressurisée)
ETM	Énergie thermique des mers
EU ETS	<i>European union Emissions Trading Scheme</i>
GES	Gaz à effet de serre
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (voir IPCC)
ICPE	Installations classées pour la protection de l'environnement
IPANEMA	Initiative partenariale nationale pour l'émergence des énergies marines
IPCC	<i>Intergovernmental panel on climate change</i> (voir GIEC)
MTEP	Millions de tonnes équivalent pétrole
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OREWA	<i>Océan and Deep Water Engineering</i>
OTEC	<i>Ocean Thermal Energy Conversion</i>
PECM	Plan climat-énergie Martinique
PCRD	Programme cadre de recherche et développement
PIB	Produit intérieur brut
PPI	Programmation pluriannuelle d'investissements
PRERURE	Plan régional des énergies renouvelables et d'utilisation rationnelle de l'énergie
SER	Syndicat des énergies renouvelables
STEP	Stations de transfert d'énergie par pompage
SWAC	<i>Sea water air conditioning</i>

TAAF	Terres australes et antarctiques françaises
TEP	Tonnes équivalent pétrole
TGAP	Taxe générale sur les activités polluantes
TOM	Territoires d'Outre-mer
ZDE	Zones de développement de l'éolien
ZEE	Zone économique exclusive
ZNI	Zones non interconnectées

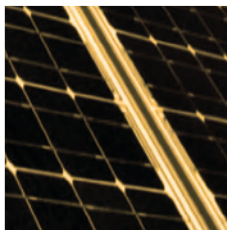
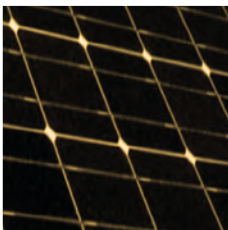


LES **RAPPORTS**
DU CONSEIL
ÉCONOMIQUE,
SOCIAL ET
ENVIRONNEMENTAL



Dépourvu de ressources fossiles propres, l’Outre-mer dispose d’atouts en matière d’énergies renouvelables : hydroélectricité, géothermie, biomasse. D’autres EnR dont le degré de maturité ne se situe pas au même niveau - énergies de la mer, éolien, solaire - devraient trouver aussi à se développer dans ces espaces tant les conditions y paraissent favorables.

Par cet avis, le Conseil économique, social et environnemental formule ses propositions selon les axes suivants : la recherche/développement ; les principes et modalités du financement ; la gouvernance locale. Ces préconisations sont liées par un double enjeu : la réponse à une demande sociale légitime ; l’occasion de faire de ces territoires à la fois des laboratoires et des vitrines de notre savoir-faire.



CONSEIL ÉCONOMIQUE, SOCIAL
ET ENVIRONNEMENTAL
9, place d’Iéna
75775 Paris Cedex 16
Tél. : 01 44 43 60 00
www.lecese.fr

N° 41111-0007
ISSN 0767-4538



**Direction
de l’information légale
et administrative**

accueil commercial :
01 40 15 70 10

commande :
Administration des ventes
23, rue d’Estrées, CS 10733
75345 Paris Cedex 07
télécopie : 01 40 15 68 00
ladocumentationfrancaise.fr