

N° 436

# SÉNAT

SESSION ORDINAIRE DE 2005-2006

---

---

Annexe au procès-verbal de la séance du 28 juin 2006

## RAPPORT D'INFORMATION

FAIT

*au nom de la délégation du Sénat à l'aménagement et au développement durable du territoire (1) sur les **énergies locales**,*

Par MM. Claude BELOT et Jean-Marc JUILHARD,

Sénateurs.

---

(1) Cette délégation est composée de : M. Jean François-Poncet, *président* ; M. Claude Belot, Mme Yolande Boyer, M. François Gerbaud, Mme Jacqueline Gourault, *vice-présidents* ; Mme Evelyne Didier, M. Alain Fouché, M. Aymeri de Montesquiou, *secrétaires* ; Mme Jacqueline Alquier, MM. Roger Besse, Claude Biwer, Jean-Marc Juilhard, Jean-Claude Peyronnet, Claude Saunier, Alain Vasselle.

---

**Énergie.**



## SOMMAIRE

Pages

<b>INTRODUCTION LA NOUVELLE DONNE ÉNERGÉTIQUE : L'APRÈS-PÉTROLE</b> .....	7
<b>I. LES ÉNERGIES RENOUVELABLES : DES ÉNERGIES DIVERSES, DES ATOUTS MULTIPLES</b> .....	15
<b>A. UN BOUQUET ÉNERGÉTIQUE VARIÉ</b> .....	15
1. <i>Les énergies renouvelables</i> .....	15
a) La biomasse : « l'or vert à portée de main » .....	15
b) La géothermie : un « trésor énergétique sous nos pieds » .....	16
c) Le solaire thermique : « passer à l'ère solaire » .....	18
2. <i>Les énergies fatales : des matières à réflexion</i> .....	18
a) Incinération des déchets ménagers et assimilés .....	19
b) Biogaz .....	19
3. <i>Un procédé à haut rendement : la cogénération de chaleur et d'électricité</i> .....	20
4. <i>Une piste expérimentale mais prometteuse : la trigénération</i> .....	21
<b>B. DES ATOUTS MULTIPLES</b> .....	22
1. <i>Des vertus environnementales</i> .....	22
2. <i>Des vertus géopolitiques</i> .....	23
3. <i>Des vertus sociales</i> .....	24
4. <i>Des vertus économiques</i> .....	25
a) Une rentabilité fonction du prix du baril du pétrole .....	25
b) Une rentabilité fonction de la proximité des ressources .....	27
c) Une rentabilité fonction de la présence de gaz ou de fioul .....	30
d) Une rentabilité fonction des caractéristiques du tissu bâti.....	30
<b>II. LES ÉNERGIES RENOUVELABLES : UN ENJEU ESSENTIEL POUR LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES</b> .....	33
<b>A. DE PUISSANTS LEVIERS D' ACTIONS</b> .....	33
1. <i>Les collectivités territoriales, acteurs de la demande énergétique</i> .....	33
a) Une maîtrise de l'énergie rentable .....	33
b) Des encouragements financiers à la « sobriété énergétique » .....	37
2. <i>Les collectivités territoriales, acteurs de l'offre énergétique</i> .....	39
a) Des compétences énergétiques directes.....	39
(1) Une compétence historique : la distribution de l'électricité et du gaz .....	39
(2) Une compétence optionnelle : la gestion d'un réseau de chaleur .....	40
b) Des compétences énergétiques indirectes .....	41
(1) La collecte et l'élimination des déchets ménagers.....	41
(2) Le traitement des eaux usées.....	42
(3) Un rôle de prescripteur en matière d'urbanisme, de logement et d'aménagement du territoire .....	42
(4) Un rôle d'impulsion et de sensibilisation.....	43
c) La chaleur d'origine renouvelable : un potentiel considérable, un gisement sous-exploité.....	46
(1) Biomasse énergie .....	46
(2) Géothermie.....	49
(3) Solaire thermique .....	52
(4) Les énergies fatales .....	53
(a) <i>Incinération des déchets ménagers et assimilés</i> .....	53
(b) <i>Biogaz</i> .....	54
(5) Réseaux de chaleur.....	58

d) Des mécanismes de financement incitatifs.....	59
(1) Les certificats d'économies d'énergie .....	59
(2) Le marché d'émissions CO <sub>2</sub> .....	60
(3) Des taux d'intérêt attractifs .....	60
(4) Tiers investissement : un système encore embryonnaire .....	61
(5) Les subventions publiques .....	61
<b>B. DES RÉUSSITES LOCALES SIMPLES À METTRE EN ŒUVRE ET FACILEMENT</b>	
<b>REPRODUCTIBLES .....</b>	<b>64</b>
1. <i>Les modèles étrangers</i> .....	64
a) La Suède .....	65
b) L'Autriche .....	66
2. <i>Les exemples français</i> .....	67
a) Un réseau de chaleur alimenté par le bois-énergie et la géothermie en bassin aquitain : l'exemple de Jonzac (Charente-Maritime).....	67
b) Un réseau de chaleur en milieu rural : l'exemple de Felletin (Creuse) .....	69
c) Un réseau de chaleur alimenté entièrement par le bois-énergie : l'exemple de Vitry-le-François (Marne).....	70
d) Un réseau de chaleur multi-énergie : l'exemple de Grenoble (Isère).....	71
e) Un réseau de chaleur alimenté par la géothermie en bassin parisien : l'exemple de Chevilly-Larue et l'Haÿ-les-Roses (Val-de-Marne) .....	71
f) Un réseau de chaleur alimenté par les déchets ménagers : l'exemple de Paris .....	72
g) Un réseau de chaleur alimenté par la récupération de la chaleur industrielle : l'exemple de Dunkerque (Nord) .....	73
h) Les réseaux de froid « Rafraîchir l'homme sans réchauffer la planète » .....	74
i) L'exemple d'une politique globale régionale : l'Alsace.....	74
j) La structuration de l'approvisionnement bois-énergie : l'action de la région Basse-Normandie .....	76
k) Une politique globale communale : l'exemple de Montpellier (Hérault).....	78
l) Le solaire thermique : l'exemple de Chambéry (Savoie) .....	78
m) Des exemples réussis de valorisation du biogaz : Seine Aval (Yvelines) et Lille (Nord).....	78
<b>C. LES OBSTACLES AU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES LOCALES</b>	
<b>APPARTIENNENT AU PASSÉ .....</b>	<b>80</b>
1. <i>De l'aventure à la maturité technologique</i> .....	80
2. <i>La distorsion de concurrence sur la TVA</i> .....	82
3. <i>La simplification de la procédure de classement des réseaux de chaleur</i> .....	83
<b>III. LES RECOMMANDATIONS DE VOS RAPPORTEURS .....</b>	<b>85</b>
<b>A. RECOMMANDATIONS AUX COLLECTIVITÉS TERRITORIALES.....</b>	<b>85</b>
1. <i>Construire des réseaux de chaleur</i> .....	85
2. <i>L'exemplarité des collectivités territoriales</i> .....	86
3. <i>Un nécessaire rôle de pédagogie, d'impulsion et d'orientation pour les collectivités territoriales</i> .....	87
4. <i>Mutualiser les moyens et les ressources</i> .....	89
5. <i>Adopter une stratégie globale et transversale au niveau de la collectivité</i> .....	90
<b>B. RECOMMANDATIONS À L'ÉTAT .....</b>	<b>92</b>
1. <i>Faire entrer la chaleur dans le débat public et le cadre juridique</i> .....	92
a) Introduire fortement dans la sphère publique la notion de chaleur en général, et de chaleur d'origine renouvelable en particulier .....	92
b) La chaleur commence toutefois à faire son apparition dans le droit français .....	93
c) La France doit se fixer des objectifs ambitieux dans le domaine de la chaleur d'origine renouvelable.....	94
d) La France doit convaincre ses partenaires européens à mettre en œuvre des politiques ambitieuses dans le domaine de la chaleur d'origine renouvelable .....	95

2. Donner à l'ADEME un rôle de coordination et de fédération .....	95
3. Lancer un programme de recherche sur les énergies renouvelables et les économies d'énergie .....	96
4. Sensibiliser les citoyens, convaincre les décideurs, former les professionnels.....	97
a) Sensibiliser les citoyens.....	97
b) Convaincre les décideurs publics.....	98
c) Former les professionnels.....	98
5. Mettre en place une TVA à 5,5 % sur toute la consommation de chaleur d'origine renouvelable .....	101
6. Afficher une véritable volonté politique pour soutenir les projets fondés sur la chaleur d'origine renouvelable.....	102
7. Mettre en place des conditions favorables pour les collectivités territoriales qui valorisent les déchets.....	103
a) Cibler les aides fiscales.....	103
b) Poursuivre le relèvement des tarifs de rachat d'électricité .....	103
c) Assouplir les règles relatives à méthanisation des déchets .....	104
d) Aider le transport de la chaleur de récupération.....	104
8. Inciter les bailleurs privés et sociaux à développer les économies d'énergie et la chaleur d'origine renouvelable.....	105
a) Elargir le bénéfice du crédit d'impôt aux particuliers bailleurs .....	105
b) Trouver un système gagnant/gagnant pour les bailleurs sociaux .....	105
9. Donner des garanties aux maîtres d'ouvrage géothermiques .....	106
10. Réviser le plan national d'allocation des quotas d'émission de CO <sub>2</sub> .....	107
C. RECOMMANDATIONS AUX GRANDS ACTEURS DE L'ÉNERGIE.....	108
<b>CONCLUSION : UNE RUPTURE HISTORIQUE QUI DOIT MOBILISER TOUS LES FRANCAIS.....</b>	<b>109</b>
<b>EXAMEN PAR LA DÉLÉGATION.....</b>	<b>111</b>
<b>PRÉSENTATION DEVANT LA COMMISSION DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES .....</b>	<b>115</b>
<b>ANNEXE I ADRESSES UTILES AU NIVEAU NATIONAL .....</b>	<b>119</b>
<b>ANNEXE II ADRESSES UTILES AU NIVEAU RÉGIONAL.....</b>	<b>121</b>
<b>ANNEXE III LES POTENTIALITÉS D'UNE RÉGION FRANÇAISE : L'Auvergne .....</b>	<b>131</b>
<b>ANNEXE IV GLOSSAIRE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES.....</b>	<b>133</b>
<b>ANNEXE V COMMUNIQUÉ DE PRESSE DU 3 MAI 2006 : « LES SÉNATEURS BELOT ET JUILHARD S'ENGAGENT EN FAVEUR DES RÉSEAUX DE CHALEUR ET DES ÉNERGIES LOCALES » .....</b>	<b>139</b>
<b>ANNEXE VI OPÉRATIONS GÉOTHERMIQUES EN FRANCE .....</b>	<b>141</b>
<b>ANNEXE VII FICHE EXPLICATIVE SUR LE FONCTIONNEMENT D'UN RÉSEAU DE CHALEUR : L'EXEMPLE DE GRENOBLE .....</b>	<b>145</b>
<b>ANNEXE VIII FICHES PÉDAGOGIQUES SUR L'ÉNERGIE SOLAIRE.....</b>	<b>147</b>

<b>ANNEXE IX FICHE PÉDAGOGIQUE SUR LA GÉOTHERMIE</b> .....	149
<b>ANNEXE X FICHE PÉDAGOGIQUE SUR LA BIOMASSE</b> .....	151
<b>ANNEXE XI FICHE PÉDAGOGIQUE SUR LE CYCLE NATUREL DU BOIS</b> .....	153
<b>ANNEXE XII FICHE PÉDAGOGIQUE SUR LE FONCTIONNEMENT D'UNE CHAUDIÈRE BOIS</b> .....	155
<b>ANNEXE XIII FICHES PÉDAGOGIQUES SUR L'EFFET DE SERRE</b> .....	157
<b>ANNEXE XIV COMPTE-RENDU DES AUDITIONS</b> .....	159
1. <i>Audition de l'ADEME</i> .....	159
2. <i>Audition du délégué interministériel au développement durable</i> .....	162
3. <i>Audition du BRGM</i> .....	164
4. <i>Audition du coordonnateur interministériel pour la valorisation de la biomasse</i> .....	167
5. <i>Audition du ministère de l'agriculture</i> .....	171
6. <i>Audition de l'ONF</i> .....	173
7. <i>Audition de la fédération nationale des communes forestières</i> .....	175
8. <i>Audition de Biomasse Normandie et M. Jean-Léonce Dupont, sénateur du Calvados</i> .....	177
9. <i>Audition de l'Union nationale des coopératives forestières (UCFF)</i> .....	180
10. <i>Audition de la DIACT (ex-Datar)</i> .....	181
11. <i>Audition de la fédération nationale des collectivités concédantes et régies</i> .....	183
12. <i>Audition de l'Union sociale de l'habitat</i> .....	186
13. <i>Audition du commissariat à l'énergie atomique (CEA)</i> .....	188
14. <i>Audition du ministère de l'industrie</i> .....	189
15. <i>Audition d'Henri Prévot, ingénieur général des mines</i> .....	191
16. <i>Audition de Dalkia</i> .....	194
17. <i>Audition de Veolia Propreté (ex-Onyx)</i> .....	197
18. <i>Audition de Suez</i> .....	200
19. <i>Audition de GDF</i> .....	202
20. <i>Audition d'EDF</i> .....	205
21. <i>Audition de Total</i> .....	207
22. <i>Audition de la fédération des Agences locales de maîtrise de l'énergie (Flame)</i> .....	208
23. <i>Audition du comité de liaison des énergies renouvelables (CLER)</i> .....	210
24. <i>Audition du Syndicat des énergies renouvelables</i> .....	212
25. <i>Audition de l'observatoire des énergies renouvelables (Observ'ER)</i> .....	214
26. <i>Audition de l'Association technique énergie environnement (ATEE)</i> .....	215
27. <i>Audition d'Amorce</i> .....	217
28. <i>Audition de Dexia Crédit local</i> .....	219
29. <i>Audition de la Caisse des dépôts et consignations</i> .....	221
<b>ANNEXE XV CONTRIBUTIONS ÉCRITES</b> .....	225
1. <i>Contribution écrite de l'Association des maires de France (AMF)</i> .....	225
2. <i>Contribution écrite de l'Assemblée des départements de France (ADF)</i> .....	231
3. <i>Contribution écrite de l'Association des régions de France (ARF)</i> .....	233
4. <i>Contribution écrite de l'Association Enerplan</i> .....	237

Mesdames, Messieurs,

*« Nous n'héritons pas la terre de nos parents, nous l'empruntons à nos enfants ».*

Cette formule d'Antoine de Saint-Exupéry résume de façon saisissante la responsabilité qui pèse sur chacun d'entre nous de promouvoir un **développement durable**.

Le concept de développement durable est apparu pour la première fois en 1987 dans le rapport *« Notre avenir à tous »* de la Commission des Nations unies sur l'environnement et le développement (Rapport Brundtland).

Il est défini, par l'article L.110-1 du code de l'environnement, comme la satisfaction des besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire leurs propres besoins.

Plébiscité par la quasi-totalité des Français, d'après de nombreuses études concordantes, ce principe a désormais valeur constitutionnelle depuis l'intégration de la **Charte de l'environnement** dans notre loi fondamentale<sup>1</sup>. L'article 6 de la Charte prévoit en effet que les politiques publiques doivent *« promouvoir un développement durable »*.

Le développement durable est au cœur de cinq enjeux essentiels et imbriqués : **environnementaux, de civilisation, géostratégiques, économiques et sociaux**.

### **1. Enjeux environnementaux**

Le développement durable a pour premier objectif de garantir la préservation de la planète et la solidarité intergénérationnelle.

Nous sommes sans doute une des dernières générations capables d'éviter des **dommages irréparables**. Il s'agit en fait **d'une double responsabilité morale**, d'une part **entre les pays du Nord**, largement responsables de la dégradation de l'environnement, **et les pays du Sud**, d'autre part **entre les générations présentes et les futures**.

---

<sup>1</sup> Loi constitutionnelle n° 2005-204 du 1<sup>er</sup> mars 2005 modifiant le titre XV de la Constitution.

Les scientifiques estiment que, sans modification des comportements, l'effet de serre pourrait supprimer toute vie sur terre d'ici quelques siècles. En effet, si le réchauffement global de la planète dépassait quatre degrés, l'effet de serre pourrait **s'emballer définitivement** par dégazage des dioxydes de carbone (CO<sub>2</sub>) et du méthane (CH<sub>4</sub>) stockés dans les mers, les glaces et les sols forestiers tropicaux. La perspective pourrait alors consister en un réchauffement massif et très rapide de la terre susceptible d'atteindre les 30°C, entraînant probablement la disparition de toutes les espèces évoluées.

Il est urgent d'agir car, comme l'a déclaré le Président de la République au Sommet de la Terre de Johannesburg : « *La maison brûle et nous regardons ailleurs !* ».

## **2. Enjeux de civilisation**

A une époque où chacun s'interroge à juste titre sur le défi du changement climatique et sur l'épuisement annoncé des ressources des énergies fossiles -pétrole<sup>1</sup>, gaz, charbon- voire d'uranium, d'aucuns réalisent que **la terre et le soleil** redeviendront les ressources fondamentales d'une planète dont, d'ici 2050, la population sera multipliée par deux, et la consommation par quatre.

Ainsi, le Chef de l'Etat a rappelé, lors de ses vœux aux forces vives de la Nation en janvier 2006, que notre devenir énergétique comptait parmi les priorités industrielles de la France : « *Le climat et l'après-pétrole sont les défis du siècle qui s'ouvrent. Nous devons diviser par quatre nos émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2050, c'est inéluctable. Nous devons apprendre à nous passer progressivement de pétrole. Dans ce domaine, la France a l'ambition d'être une référence mondiale car, avec ses entreprises, avec ses infrastructures, avec ses recherches, elle dispose d'atouts majeurs* ».

Il s'agit donc de préparer la **transition énergétique** et de renoncer progressivement à la « **civilisation des hydrocarbures fossiles** ». Cette transition inéluctable et irréversible suppose de passer d'une économie qui, 150 ans durant, a été basée sur des énergies fossiles abondantes et bon marché, à une économie de pénurie marquée par leur raréfaction, donc par leur renchérissement, puis par leur épuisement.

Une telle **rupture historique** aura des **répercussions sur toutes les politiques publiques** : environnement, éducation, recherche, énergie, logement, urbanisme, fiscalité, agriculture, transport... En particulier, cette révolution implique une nouvelle conception de l'habitat et de l'esthétique urbaine, l'émergence d'une nouvelle filière énergétique, la conversion de l'agriculture et une nouvelle gestion de la forêt.

---

<sup>1</sup> Comme le résume de manière imagée Fatih Birol, directeur du département d'analyse économique de l'Agence internationale de l'énergie : « Le pétrole, c'est comme une petite amie très attachante mais dont vous savez depuis le début de votre relation qu'elle va vous quitter. Pour qu'elle ne vous brise pas le coeur, mieux vaut la quitter avant qu'elle ne vous quitte ».

Ainsi, tout comme la Suède qui vient de créer un vaste ministère de l'environnement et de **l'aménagement de la société**, la France doit engager une « **révolution énergétique** » pour préparer dès aujourd'hui l'après-pétrole.

### **3. Enjeux géostratégiques**

Les enjeux sont également **géostratégiques**. L'importation des ressources fossiles pose avec une acuité particulière les questions d'indépendance énergétique et de sécurité d'approvisionnement du pays.

La France et l'Europe, en dépit d'une amélioration globale de leur intensité énergétique<sup>1</sup> au cours des années passées, devraient voir leur demande énergétique continuer à progresser. Or, les productions énergétiques nationales devraient, quant à elles, augmenter moins vite, de sorte que la dépendance énergétique extérieure des pays européens devrait croître de façon importante dans les prochaines années.

La **dépendance énergétique** de l'Europe pourrait ainsi passer de **50 % aujourd'hui à 70 % en 2030**, ce qui donnerait aux pays fournisseurs une influence considérable sur les pays européens<sup>2</sup>. Si la France, grâce au nucléaire, a su créer un système de production électrique entièrement autonome, elle n'en est pas moins vulnérable dans le domaine du transport et de la chaleur. C'est pourquoi vos rapporteurs appellent de leurs vœux l'essor des énergies renouvelables en France dans la mesure où celles-ci permettent, non seulement de valoriser les ressources locales (bois, déchets, géothermie, solaire...), mais aussi de **renforcer notre indépendance énergétique** globale.

### **4. Enjeux économiques**

La question géostratégique rejoint naturellement des **préoccupations de nature économique**. Une forte dépendance énergétique n'est pas neutre en termes d'équilibre de la **balance des paiements**, **d'autant que le coût des énergies fossiles s'élèvera à mesure qu'elles deviendront plus rares**.

Dès aujourd'hui, avec la flambée du prix du pétrole, toutes les énergies renouvelables sont entrées en phase de compétitivité. Les décideurs qui investissent dans le secteur des énergies alternatives (géothermie, solaire thermique, bois, biomasse, déchets...) peuvent espérer des temps de retour sur investissement très intéressants, et, partant, des allègements sur la facture énergétique, à condition d'accepter d'inscrire les projets dans la durée et non dans l'immédiate rentabilité.

---

<sup>1</sup> *L'intensité énergétique se définit comme le rapport entre la consommation d'énergie et la croissance économique. Elle caractérise donc la capacité d'un pays à utiliser de manière optimale l'énergie pour se développer.*

<sup>2</sup> *Voir le Livre vert de la Commission européenne du 8 mars 2006 intitulé « Une stratégie européenne pour une énergie sûre, compétitive et durable ».*

## 5. Enjeux sociaux

Enfin, le développement durable peut avoir un **impact considérable sur l'emploi** : les énergies alternatives pourraient créer ou sauvegarder en France **plusieurs dizaines de milliers d'emplois** dans les années à venir, jusqu'à **150.000 à l'horizon 2030-2050**<sup>1</sup>. En effet, parce qu'elles impliquent de développer certaines filières encore **embryonnaires** dans notre pays, les énergies renouvelables ont un « **contenu emploi** » plus fort que les autres énergies. Ainsi, un chauffage collectif au bois crée-t-il trois fois plus d'emplois en France qu'une installation équivalente utilisant de l'énergie fossile importée.

À l'heure où l'opinion française redoute des délocalisations, les énergies renouvelables offrent l'opportunité de « **relocaliser** » la **production énergétique**.

Cette relocalisation suppose, d'une part d'optimiser la valorisation énergétique des ressources locales, d'autre part d'inventer de nouvelles méthodes d'organisation et de fonctionnement performantes, en somme, de mobiliser « **l'intelligence territoriale** ».

\*

\*

\*

Il est également urgent de développer les énergies renouvelables pour respecter nos **engagements internationaux comme nationaux**.

En 1992, lors du **Sommet de la Terre** de Rio de Janeiro, 173 chefs d'Etat et de gouvernement ont adopté l'**Agenda 21**, qui fait du principe de durabilité la nouvelle ligne directrice du développement humain. En 40 chapitres, l'Agenda 21 détaille les 27 principes d'actions de la **Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement**, définit les objectifs et les moyens d'exécution et demande l'implication de tous les acteurs, « *les gouvernements, les institutions du développement, les organismes des Nations unies et les groupes de secteurs indépendants, dans tous les domaines où l'activité humaine affecte l'environnement.* »

En outre, l'**accord de Kyoto**, signé en 1997 et en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2005, fixe aux pays signataires des objectifs de réduction de leurs émissions polluantes. Dans ce cadre, la France, du fait d'une production électrique peu émettrice de gaz à effet de serre<sup>2</sup>, s'est assigné un objectif de stabilisation de ses émissions de gaz à effet de serre en 2010 par rapport à leur

---

<sup>1</sup> Selon M. Claude Roy, coordonnateur interministériel pour la valorisation de la biomasse - voir infra le compte rendu de son audition, dans les annexes du rapport.

<sup>2</sup> La production d'électricité génère très peu d'émissions de gaz à effet de serre en France en raison de son origine nucléaire (80 % de la production) et hydroélectrique (11 %).

niveau de 1990. Pour satisfaire cet objectif, notre pays a mis en place le 1<sup>er</sup> juillet 2005 un plan national d'allocation des quotas de CO<sub>2</sub>.

Par ailleurs, comme il a déjà été indiqué, la Constitution comporte désormais une référence à la Charte de l'environnement, laquelle proclame notamment que « *la préservation de l'environnement doit être recherchée au même titre que les autres intérêts fondamentaux de la Nation* ».

Enfin, la loi de programme n° 2005-781 du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique comporte comme objectifs l'augmentation, d'ici 2010, de **50 % de la chaleur d'origine renouvelable** et la **production de 10 % des besoins énergétiques français à partir de sources d'énergies renouvelables**.

\*

\*                    \*

Pour faire face à la nouvelle donne énergétique et au respect de nos engagements, le présent rapport met en exergue **le rôle essentiel des collectivités territoriales dans l'essor des énergies renouvelables thermiques**.

A titre liminaire, il convient de préciser que **le présent rapport n'évoque pas les biocarburants, à l'exception du biogaz carburant, et ne traite pas, en tant que telle, de l'électricité d'origine renouvelable**.

Plusieurs facteurs justifient ce choix :

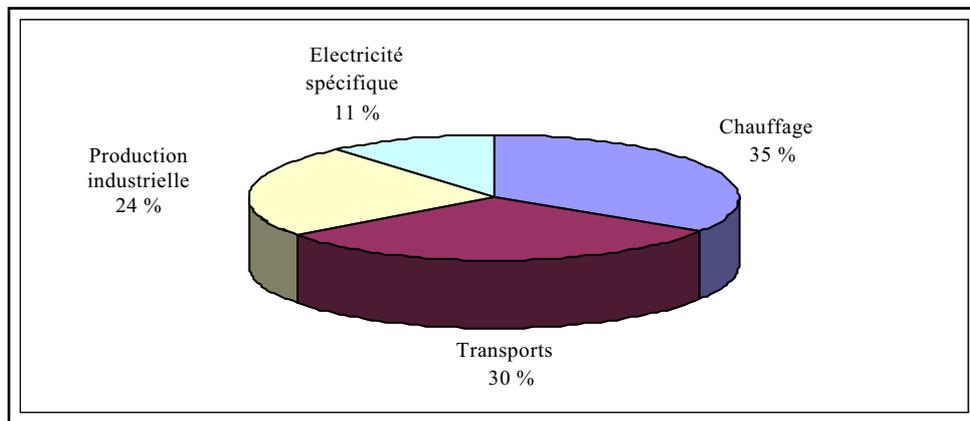
– d'une part, l'électricité d'origine renouvelable est inadaptée au système de production électrique de notre pays, fondé à 80 % sur le parc nucléaire. En particulier, les éoliennes fournissent une énergie aléatoire, intermittente et de faible puissance. Elles présentent, en outre, des difficultés en termes d'insertion paysagère. Quant à l'hydroélectricité, s'il existe encore en France un potentiel de développement en matière de « petite hydraulique », les barrages rencontrent une opposition de plus en plus forte (pêcheurs à la ligne, associations de protection de la faune...) et sont, de ce fait, très difficiles à construire ;

– d'autre part, de nombreux rapports publics ont déjà été consacrés aux biocarburants ainsi qu'aux sources d'électricité d'origine renouvelable, alors que **les thèmes de la chaleur, et en particulier de la chaleur d'origine renouvelable, sont largement absents du débat public en dépit d'une place essentielle dans notre bilan énergétique national**.

## 1. L'importance de la chaleur dans le bilan énergétique français

Comme en témoigne le schéma ci-dessous, la chaleur constitue, avec **35 % de nos besoins énergétiques**, le premier poste énergétique en France : il s'agit donc du secteur le plus « énergivore ». En effet, d'après l'association AMORCE, entendue par vos rapporteurs, le **chauffage** consomme dans notre pays **56 millions de tonnes d'équivalent pétrole (Mtep) contre 50 pour les transports, 40 pour la production industrielle et 18 pour l'électricité spécifique**, c'est-à-dire celle qui ne peut être remplacée par aucune autre énergie (par exemple, l'alimentation des appareils électroménagers).

Le bilan énergétique français



L'autonomie de la France en matière de production électrique pourrait conduire certains à préconiser la généralisation du **chauffage électrique**<sup>1</sup>. Pour vos rapporteurs, cette solution constituerait une erreur écologique et économique.

En effet, l'énergie nucléaire fonctionnant « en base » et ne pouvant répondre aux pics de demandes les jours les plus froids, le chauffage électrique conduit à faire largement appel aux centrales thermiques à gaz, au charbon et au fioul. En outre, **son coût est élevé** pour les particuliers, particulièrement dans le cas de bâtiments insuffisamment isolés, et il le serait encore bien davantage si le chauffage était assuré en France par le « tout nucléaire » : cette solution supposerait en effet d'augmenter considérablement le nombre des centrales nucléaires, avec un coût d'investissement initial très lourd.

Le chauffage électrique ne pourrait pas davantage provenir de l'électricité d'origine renouvelable telle que l'électricité éolienne ou solaire photovoltaïque, car celle-ci est une énergie aléatoire, intermittente et de faible

<sup>1</sup> Ce que les spécialistes appellent l'« effet joule »

puissance, qui ne peut donc être mobilisée qu'en appoint, pour des besoins de chauffage soudains et ponctuels. A la lumière de l'ensemble de ces explications, il apparaît que l'électricité ne pourra en aucun cas se substituer à la chaleur.

La directive européenne de 2001<sup>1</sup>, qui a fixé à notre pays l'objectif de produire 21 % d'électricité d'origine renouvelable, contre 15 % aujourd'hui, nous conduit sur la pente dangereuse de l'« **électrocentrisme** » et nous **écarter du débat sur la chaleur, pourtant essentiel pour l'avenir de notre pays.**

Vos rapporteurs ont toutefois ressenti au cours de leurs auditions et de leurs déplacements un **vif intérêt pour le développement des énergies renouvelables thermiques.** Il appartient aux **collectivités territoriales** d'accompagner et d'amplifier cet intérêt.

## **2. Le rôle des collectivités territoriales**

Les lois du 5 avril 1884 et 15 juin 1906 ont donné compétence aux communes pour gérer les services publics du gaz et de l'électricité. Cette compétence a toujours été exercée dans un souci de développement local. Si la création d'Electricité de France (EDF) et de Gaz de France (GDF) en 1946 a fait perdre aux collectivités territoriales cette compétence historique, les pouvoirs publics locaux disposent encore aujourd'hui de nombreux leviers d'action pour valoriser les énergies locales :

- construire des réseaux de chaleur alimentés par des énergies locales (biomasse, déchets, géothermie) ;

- être exemplaires dans la maîtrise de l'énergie et l'approvisionnement énergétique des bâtiments publics et véhicules de service : les collectivités ont un devoir d'exemplarité et leurs actions énergétiques ont un effet d'entraînement essentiel sur les comportements des citoyens ;

- recommander aux habitants le recours aux énergies locales dans la construction des bâtiments : l'objectif est de sensibiliser pour responsabiliser et donner envie d'agir.

C'est pourquoi, comme l'a affirmé au cours de son audition Mme Pappalardo, présidente de l'ADEME, aucune action d'envergure ne saurait être engagée sans une forte implication des pouvoirs publics locaux. L'ancrage territorial constitue l'une des conditions du succès de la politique nationale de lutte contre l'effet de serre et de la stratégie d'adaptation aux impacts du changement climatique. Si l'Etat a construit, grâce au nucléaire, un système de production électrique indépendant, **c'est ainsi au niveau local que doit nécessairement se mettre en place l'alternative aux hydrocarbures fossiles dans le domaine de la chaleur.**

---

<sup>1</sup> Directive 2001/77/CE du 27 septembre 2001 relative à la promotion de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables. Cette directive a été transposée en droit français par la loi d'orientation sur l'énergie du 13 juillet 2005.

Ce rôle essentiel des territoires a d'ailleurs été consacré au chapitre 28 de l'Agenda 21 du sommet de Rio, qui fait des **collectivités territoriales les acteurs incontestables pour atteindre les objectifs fixés par la Déclaration**. Celle-ci adopte le principe de subsidiarité, soutenant que la lutte contre le changement climatique doit être menée à chaque niveau de responsabilité territoriale.

De fait, le gouvernement français invite depuis 1997 les collectivités territoriales à s'engager dans l'élaboration d'un **Agenda 21 local**. Un **cadre de référence** pour les Agendas 21 locaux a été fixé par le ministère de l'environnement afin de définir le contenu et les méthodes d'organisation du programme.

Cette politique a été complétée et renforcée par la définition de **plans climats territoriaux** et la publication, en novembre 2005, d'un **guide de sensibilisation** d'une trentaine de pages **destiné aux collectivités territoriales**. Ce guide, intitulé « *Un plan climat à l'échelle de mon territoire : dans ma collectivité, le changement climatique, c'est mon affaire !* » a été réalisé par le ministère de l'environnement, la Mission interministérielle de lutte contre l'effet de serre, l'ADEME et Energie-Cités. Il comprend une partie essentielle intitulée « *Comment agir ?* », largement issue du cadre de référence pour les Agendas 21 locaux.

L'enjeu du présent rapport est clair : **montrer aux collectivités territoriales qu'elles sont les maîtres d'œuvres indispensables de la construction de notre futur énergétique.**

Elles ont joué historiquement un rôle capital dans l'approvisionnement énergétique : **elles joueront demain un rôle tout aussi capital dans un système énergétique décentralisé.**

## I. LES ÉNERGIES RENOUVELABLES : DES ÉNERGIES DIVERSES, DES ATOUS MULTIPLES

### A. UN BOUQUET ÉNERGÉTIQUE VARIÉ

Les collectivités territoriales peuvent contribuer au développement de toute une palette d'énergies de proximité. La préparation de l'après-pétrole passe à l'évidence par la conjugaison de toutes les ressources locales et *ipso facto* par des solutions multi-énergies et multi-filières.

Ayons à l'esprit l'exhortation pressante de l'Agence internationale de l'énergie : « *Diversifiez-vous, s'il vous plaît. Sortez du pétrole !* ».

#### 1. Les énergies renouvelables

##### a) La biomasse : « l'or vert à portée de main »

Définie par la loi du 14 juillet 2005 comme la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers, **la biomasse** comprend :

- le bois ;
- les déchets et sous-produits agricoles et forestiers (déchets de l'agroforesterie tels que houppiers, écorces, pailles de céréales, tiges de maïs, sarments de vigne...)
- les déchets d'élevage (sous-produits animaux, lisiers de porcs, déjections bovines, fientes de volaille, farines animales...)
- les déchets de l'industrie de la transformation du bois (sciures, copeaux...)
- la fraction biodégradable (ou part fermentescible) des déchets industriels banals et déchets ménagers (c'est-à-dire biodéchets, déchets verts...)
- les boues des stations d'épuration des eaux usées.

La biomasse est donc le **produit du vivant**, utilisable soit comme combustible, soit sous forme de biogaz produit par fermentation.



Biomasse forestière (Cofor/Dereix)

*b) La géothermie : un « trésor énergétique sous nos pieds »*

**La géothermie** est l'énergie **produite par la chaleur interne de la terre** : la température du sol augmente, en effet, de trois degrés tous les 100 mètres en moyenne<sup>1</sup>.

A la différence de la plupart des énergies renouvelables (solaire, éolienne...), la géothermie est une **source d'énergie permanente** dont la production ne dépend pas des conditions naturelles ou climatiques contingentes. Cette énergie terrestre peut être utilisée dans certaines centrales de production de chaleur (avec cogénération possible) ou d'électricité. En Italie par exemple, la géothermie est la deuxième plus importante source d'énergie renouvelable pour la production d'électricité et représente 4.500 GWh, soit 8 % de l'électricité renouvelable de la péninsule.

Il faut distinguer la **géothermie superficielle** de la **géothermie profonde**.

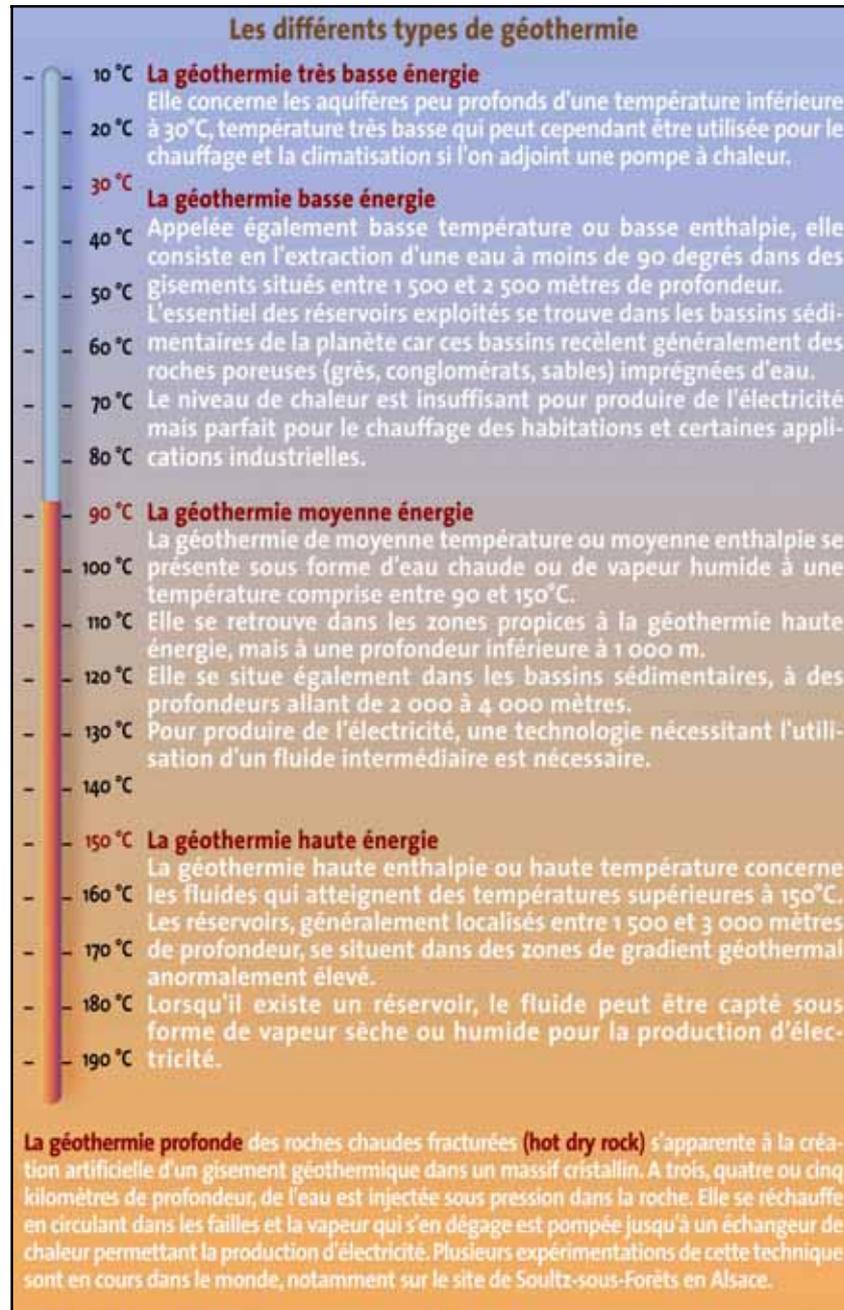
Dans le premier cas, la chaleur est récupérée à une faible profondeur (quelques mètres) par capteurs enterrés horizontaux ou verticaux. Il s'agit d'un mode de chauffage réservé principalement aux particuliers et qui implique l'utilisation d'une **pompe à chaleur**, dispositif thermo-dynamique permettant de puiser de l'énergie calorifique dans une source froide (nappe phréatique, rivière, lac, sol) pour la réinjecter dans une source chaude (radiateur, plancher chauffant, air pulsé). En fonction de la nature des sources froides et chaudes, on parle de système eau-eau, sol-eau, ou air-eau.

Une pompe à chaleur consomme moins d'énergie qu'elle n'en fournit. Ce phénomène est défini par le **coefficient de performance** (ou COP), qui est le rapport entre la chaleur restituée et l'électricité consommée : par exemple un COP de 3 signifie que la pompe à chaleur restitue 3 kWh de chauffage pour 1 kWh d'électricité consommé, ce qui signifie que le procédé compense les pertes liées à la production de l'électricité.

---

<sup>1</sup> Il s'agit du gradient géothermique.

### Résumé des différents types de géothermie



(Source : BGRM)

Dans le second type de géothermie, la chaleur est récupérée à une **profondeur de plusieurs centaines, voire milliers de mètres**. Pour utiliser cette source d'énergie profonde, deux procédés sont utilisés :

- de l'eau chaude est prélevée dans des nappes souterraines aquifères profondes (par exemple la nappe du Dogger en Ile-de-France) ;
- de l'eau froide est injectée dans les roches profondes et chaudes, puis repompée pour être utilisée.

Ce second procédé, aujourd'hui encore expérimental, pourrait être promis à un brillant avenir.

*c) Le solaire thermique : « passer à l'ère solaire »*

L'énergie solaire thermique résulte de l'utilisation de **capteurs** qui transforment l'énergie du rayonnement solaire en chaleur véhiculée par de l'eau. Ce principe est utilisé soit pour fournir de **l'eau chaude sanitaire (ECS)** pour les usages domestiques (cuisine, douche...)¹, soit pour contribuer, en plus de l'ECS, au **chauffage d'une habitation ou d'une piscine** : on parle alors de **système solaire combiné (SSC)**².

Les capteurs solaires thermiques fonctionnent grâce à un effet de serre. Il s'agit, en effet, de petites serres qui piègent le rayonnement solaire puis cèdent leur chaleur à un radiateur extra-plat, de couleur noire, qui absorbe le rayonnement solaire. Il y a ensuite réchauffement d'un glycol ou d'eau chaude qui seront stockés dans une cuve puis consommés.

*Capteurs solaires thermiques destinés à l'alimentation en eau chaude sanitaire installés en toiture de l'hôtel Novotel à Toulouse*



*(Source : ADEME/G. Fraysse)*

## **2. Les énergies fatales : des matières à réflexion**

Les **énergies fatales** sont des énergies qu'on produit **nécessairement** (par exemple, la chaleur produite par l'incinération d'ordures ménagères ou par un site industriel) et dont on peut tirer profit sur le plan énergétique : on parle alors de **énergies de récupération**.

---

¹ Cet usage suppose le recours à un chauffe-eau solaire.

² L'énergie solaire est une énergie de basse température, ce qui implique d'augmenter la surface de chauffe et donc de constituer un plancher chauffant.

*a) Incinération des déchets ménagers et assimilés*

L'incinération des déchets est une source thermique qu'il est souvent très intéressant de récupérer dans le cadre de réseaux de chaleur municipaux.

Deux types de déchets sont incinérés en France, les déchets ménagers et les déchets industriels banals.

Les déchets ménagers sont des produits issus de l'activité domestique des ménages, collectés de manière usuelle ou séparative, tandis que les déchets industriels banals, assimilés aux déchets ménagers puisqu'ils sont souvent constitués des mêmes produits (cartons, verre, déchets de cuisine, emballages, déchets textiles...), résultent des activités artisanales, commerciales, de bureaux...<sup>1</sup>.

*Usine d'incinération de Bellegarde (Ain)*



*(Source : ADEME/R. Roland Bourguet)*

*b) Biogaz*

Le biogaz est un gaz issu de la **fermentation anaérobie** (*i.e.* en l'absence d'air et donc d'oxygène) de la matière organique. Toute la biomasse, telle que précédemment définie, peut ainsi produire du biogaz : déchets agricoles ou forestiers, déchets de l'industrie de la transformation du bois, déchets d'élevage, part fermentescible des déchets industriels banals et des déchets ménagers... Le biogaz a une composition variable comportant essentiellement (de 40 à 70 %) du **méthane « contemporain »** (CH<sub>4</sub>), identique au méthane fossile enfoui dans les entrailles de la terre. Il contient également du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et, à l'état de trace, de l'hydrogène sulfuré.

---

<sup>1</sup> On les distingue ainsi des déchets industriels spéciaux (matières toxiques, polluantes ou dangereuses) et des déchets totalement inertes (gravats, encombrants).

Trois sources principales existent : les usines de traitement des eaux usées (boues d'épuration), les décharges ; ainsi que le traitement par méthanisation des déchets fermentescibles : déchets ménagers, industriels, agricoles, déchets d'élevage...

La différence entre biogaz de décharge et biogaz de méthanisation réside essentiellement dans les volumes de méthane produit. Dans le premier cas, les décharges recueillent des déchets organiques en faible quantité qui produisent « naturellement » du biogaz sans aucun procédé industriel. En conséquence, la production de méthane est nécessairement limitée.

Dans le second cas, l'opération de production de biogaz de méthanisation est conduite, à partir de déchets organiques très abondants, dans des digesteurs, enceintes confinées à l'intérieur desquelles les réactions de fermentation sont optimisées et contrôlées pendant une à trois semaines : il s'agit en quelque sorte d'accélérer le **processus de fossilisation qui dure normalement des siècles**.

### **3. Un procédé à haut rendement : la cogénération de chaleur et d'électricité**

**La cogénération** est un procédé consistant à **produire de l'électricité puis de la chaleur à partir d'une source d'énergie unique**.

Produire ensemble chaleur et électricité présente un **rendement meilleur** que si les deux énergies sont fabriquées séparément. La production classique d'électricité se fait par une turbine à vapeur à condensation. **Si la vapeur en sortie n'est pas valorisée, son rendement est plafonné à 30 %<sup>1</sup>**. En revanche, si on règle la turbine pour que la vapeur en sortie soit plus chaude et à plus forte pression, on produit moins d'électricité mais la vapeur est utilisable pour le chauffage. Le rendement global utile est alors de 82 % pour les installations récentes, dont 37 % sous forme d'électricité et 45 % sous forme d'eau chaude ou de vapeur comprise entre 90 et 130° C.

Ce haut rendement permet des **économies d'énergie primaire importantes**. C'est pourquoi la cogénération entre parmi les critères de réseaux de chaleur vertueux, classables au sens de la loi n° 80-531 du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur.

La cogénération a connu **trois grandes périodes**. Entre 1991 et 1997, grâce aux contrats d'achat et aux garanties apportées par EDF, 189 installations ont été créées, pour un total de production de 820 MW. Après ce frémissement de l'activité, le développement s'est intensifié, avec 3.600 MW supplémentaires, portant le nombre d'installations à 480 ; le principe était de rémunérer l'opérateur sur la base des coûts évités par EDF et

---

<sup>1</sup> C'est ce que les spécialistes appellent le cycle de Carnot.

d'ajouter à ce prix une garantie calculée sur les prix du gaz plafonnés. A partir de 2000, cependant, la dynamique a été brutalement freinée, avec seulement 580 MW supplémentaires installés. Aujourd'hui, la puissance totale s'élève donc à 5 GW, le tiers de l'approvisionnement énergétique des réseaux de chaleur provenant de la cogénération.

*Unité de cogénération bois à Ydes (Cantal)*



*(Source : ADEME/O. Sébart)*

Si le combustible le plus fréquemment utilisé est le gaz naturel fossile, on peut aussi brûler de la biomasse ou du biogaz : d'ailleurs la cogénération n'est **pleinement vertueuse que si la source d'énergie est d'origine renouvelable.**

#### **4. Une piste expérimentale mais prometteuse : la trigénération**

La trigénération consiste en la **production frigorifique par valorisation de la chaleur d'une cogénération.**

La cogénération étant aujourd'hui en partie limitée par des besoins en chaleur trop peu importants, le couplage d'un système de production de froid permet de valoriser la chaleur qui ne trouve pas d'application en dehors de la saison de chauffe. Elle permet aussi d'assurer la valorisation de la chaleur produite en été, ce cas de figure faisant notamment référence au secteur tertiaire où les locaux seraient chauffés en hiver et climatisés en été.

Une centrale de trigénération fonctionne à Montpellier depuis 2000, mais il s'agit de la seule trigénération actuellement raccordée à un réseau.

## **B. DES ATOUS MULTIPLES**

### **1. Des vertus environnementales**

**Les énergies nouvelles permettent tout d'abord de renforcer la lutte contre l'effet de serre.**

Les émissions de gaz à effet de serre sont responsables d'une part du **réchauffement global de la planète**, et partant du dérèglement du climat et de l'écosystème, d'autre part de la **pollution atmosphérique**.

Les preuves scientifiques le démontrent à l'envi : les émissions polluantes, notamment issues de la combustion d'énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) jouent un rôle déterminant dans le réchauffement de la planète et le dérèglement climatique (cyclones, canicules, sécheresse...). Les tempêtes tournoyantes (connues sous le nom d'ouragans, typhons et de cyclones) sont considérées comme particulièrement sensibles à tout changement climatique de la planète. Ces phénomènes se développent surtout lorsque la température à la surface de la mer excède les 26°C. En conséquence, les tempêtes pourraient être plus longues et plus violentes à l'avenir.

En outre, la pollution conduit à l'émergence de nouvelles maladies de civilisation, telles que la bronchiolite.

La mission des responsables politiques, et particulièrement des collectivités territoriales, est donc de préserver nos ressources et nos territoires, en somme de se montrer dignes de l'emprunt planétaire qu'évoquait Saint-Exupéry.

Il ne faut pas occulter l'immense **responsabilité morale** qui pèse sur l'humanité en matière de préservation de notre planète. Comme le souligne Serge Lepeltier, auteur du rapport sénatorial sur la lutte contre l'effet de serre<sup>1</sup>, *« les décisions prises demain le seront pour les cinq premiers siècles du troisième millénaire »*.

C'est pour ces raisons que la France s'est engagée dans une politique de lutte contre l'effet de serre, avec pour objectif de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre (« facteur 4 »), ce qui suppose **de réduire de 3 % par an ces émissions** sur les cinquante prochaines années.

Si cet objectif était atteint, le réchauffement climatique pourrait être limité à 2°C à la fin du siècle. Or, selon le groupement intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat, ce seuil de 2°C distingue un changement important, mais gérable, du climat planétaire, d'un dérapage dépassant nos capacités d'adaptation.

Certes, grâce à l'hydroélectricité, mais aussi au nucléaire, la France émet aujourd'hui par habitant **40 % de gaz à effets de serre de moins** que la moyenne des pays développés. C'est pourquoi notre pays s'est vu assigner un objectif de stabilisation

---

<sup>1</sup> *Rapport d'information n° 346 (1998-1999) de la délégation du Sénat pour la planification « Maîtriser les émissions de gaz à effet de serre : quels instruments économiques ? ». Rapport consultable sur le site Internet du Sénat : <http://www.senat.fr/rap/r98-346/r98-346.html>.*

de ses émissions, en 2010, à leur niveau de 1990, quand les autres pays industrialisés doivent le réduire de 5 %).

La France ne pourra satisfaire ses objectifs environnementaux sans l'appui des collectivités territoriales. Ces dernières peuvent, en effet, mettre en œuvre des solutions énergétiques alternatives, notamment en développant des réseaux de chaleur alimentés par des **énergies locales dont le bilan environnemental mérite d'être relevé**.

Tout d'abord, la **valorisation énergétique de la biomasse est doublement vertueuse** d'un point de vue **environnemental**. D'une part, la combustion du bois n'émet pas de soufre et dégage, avec du matériel adapté et performant, huit fois moins de gaz à effets de serre que le fioul ou le gaz et douze fois moins que le charbon : le CO<sub>2</sub> émis lors de la combustion de la biomasse est neutre vis-à-vis de l'effet de serre car il capté par la biomasse en croissance grâce au phénomène de la photosynthèse. Par ailleurs, les chaufferies biomasse modernes sont équipées de systèmes de dépollution et de filtres des fumées qui visent à limiter les émissions atmosphériques (monoxyde de carbone, composés organiques volatils, poussières notamment).

D'autre part, **une forêt exploitée de manière dynamique stocke plus de carbone qu'elle n'en rejette**<sup>1</sup>, tandis qu'une forêt non gérée est émettrice nette de gaz à effets de serre, notamment parce que le bois qui pourrit dans l'eau émet du méthane (CH<sub>4</sub>) et que le fait de laisser se dégrader ou brûler à l'air libre des produits forestiers en fin de vie revient à déstocker du carbone sans aucun bénéfice atmosphérique.

La **cogénération de chaleur et d'électricité** est également un procédé éco-vertueux puisque les **émissions de gaz à effets de serre sont réduites par rapport à la production séparée d'électricité et de chaleur**. Le bilan environnemental est évidemment encore meilleur lorsque la cogénération est alimentée par des énergies renouvelables (au premier rang desquelles le biogaz) plutôt que par des énergies fossiles.

Enfin, la **géothermie** est une énergie très intéressante à valoriser du point de vue du bilan carbone car c'est la seule, avec le solaire thermique, à ne pas émettre de CO<sub>2</sub> puisque **les calories distribuées n'ont pas pour origine une combustion**. On estime ainsi que la géothermie permet d'éviter chaque année l'émission de 400.000 tonnes de carbone en France.

## 2. Des vertus géopolitiques

On rappellera que, sans changement des comportements, le taux de dépendance énergétique extérieur de la France comme de l'Europe devrait continuer à progresser, ce qui entraînera une vulnérabilité accrue du Vieux continent face aux pays exportateurs de pétrole, de charbon et de gaz, et donc

---

<sup>1</sup> C'est pourquoi on parle de « puits ou de séquestration de carbone ».

un affaiblissement sur le plan géopolitique international. **Il est, en effet, dangereux d'être tributaire d'espaces de production énergétiques qui peuvent à tout moment tenter d'instrumentaliser leurs ressources.**

La situation est d'autant plus inquiétante que les sources d'approvisionnement sont relativement peu diversifiées : la moitié environ du gaz consommé dans l'Union européenne ne provient que de trois pays : la Russie (25 %), la Norvège et l'Algérie, ce qui explique les craintes exprimées au plus haut niveau lors du conflit gazier russo-ukrainien début 2006. Quant au Moyen-Orient, il totalise les deux tiers des réserves mondiales et un tiers de la production mondiale de pétrole, ainsi que 40 % des réserves de gaz (notamment Qatar et Iran).

Il est par conséquent urgent de repenser notre approvisionnement énergétique en ayant recours à des **solutions locales** afin de préserver l'indépendance énergétique et la sécurité d'approvisionnement de nos territoires. Les collectivités territoriales doivent ainsi s'engager sans tarder dans une « **diversification du bouquet énergétique** ».

En effet, tant que les énergies de substitution ne seront pas développées, notre dépendance au pétrole sera forte. C'est précisément la raison laquelle la demande d'« huile de pierre » (petra oleum) est **peu élastique aux prix** : selon Evariste Lefeuvre, directeur-adjoint du service de la recherche de *IXIS Asset Management*, **une hausse de 25 % du prix du pétrole ne réduit la demande que de 1 %**. Avec des solutions alternatives locales, gageons que cette élasticité progresserait fortement dans les années à venir.

### 3. Des vertus sociales

Le coût de production de chaque tonne équivalent pétrole (tep) est de l'ordre de 300 euros. Au lieu d'être utilisé pour importer de l'énergie, cet argent pourrait être **injecté dans l'économie nationale** (environ un tiers pour l'investissement et deux tiers pour l'emploi). Il est parfois estimé que, pour **chaque millier de tep** non importé, entre **trois et six emplois** durables pourraient être créés en France, sans compter les effets induits sur le reste de l'économie. En « relocalisant » le coût de l'énergie, le pays pourrait créer d'ici 2010 entre **30.000 à 60.000 emplois de proximité** et jusqu'à **150.000 emplois en 2050**, emplois liés au sol et donc par nature non délocalisables.

La mise en œuvre des énergies locales vise aussi à **stabiliser activités et emplois** : qu'advient-il d'un territoire de montagne dont 90 % de l'économie tourne autour des activités touristiques s'il ne neige plus à cette altitude ? De même, qu'advient-il de l'agriculture française après 2012 si la réforme de la politique agricole commune évolue vers une disparition progressive des subventions aux agriculteurs ?

#### 4. Des vertus économiques

##### a) Une rentabilité fonction du prix du baril du pétrole

**Avec la forte hausse des énergies fossiles, les énergies renouvelables deviennent, dans de nombreux cas, économiquement rentables.**

#### Le 3<sup>ème</sup> choc pétrolier

Le prix du pétrole a été multiplié par 2,4 entre 2003 et 2006. Cette flambée des cours entraîne celle du prix du gaz, indexé sur l'or noir. Les raisons de cette augmentation sont connues et tiennent principalement à un déséquilibre structurel entre l'offre et la demande, déséquilibre qui va nécessairement s'accroître à l'avenir<sup>1</sup>.

En effet, la demande mondiale de pétrole, qui se poursuit à un rythme de 1,4 % par an, va demeurer très soutenue compte tenu notamment de la consommation des pays émergents tels que la Chine, qui représente près du tiers de celle des Etats-Unis, ou l'Inde. La poursuite de ce rattrapage des pays développés par les grands pays en développement devrait conduire à ce que les trois quarts de la croissance de la demande mondiale de pétrole émanent de ces derniers dans les dix prochaines années.

L'offre, quant à elle, va rester tendue en raison de la pénurie d'investissements chez les membres de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP), de la stabilisation de la production russe et de l'épuisement des ressources pétrolières en mer du nord à partir de 2015.

**De nombreux experts pensent ainsi que l'ère du pétrole abondant et bon marché est désormais révolue.**

Certes, le taux de récupération du pétrole, actuellement de 30 %, pourrait augmenter avec l'apparition de nouvelles technologies. En outre, le phénomène d'appauvrissement des réserves doit être relativisé du fait précisément de la hausse des prix, qui rend rentable l'exploitation de pétrole non conventionnel tel que le pétrole *off shore* (i.e. exploité en mer) et les schistes bitumineux. Enfin, la planète regorge de charbon qui peut être transformé en liquide (système « *coal to liquid* », dit CTL).

Toutefois, la fin des énergies fossiles est inéluctable à moyen terme : les ressources pétrolières devraient se tarir d'ici 50 ans, le gaz d'ici 70 ans et le charbon dans deux ou trois siècles. De même, si peut supposer que le prix du pétrole intègre et anticipe certains facteurs politiques défavorables (menace terroriste, recrudescence des attentats en Irak, reprise en main des intérêts pétroliers russes par le président Poutine qui a fortement réduit les chances d'investissement des compagnies internationales dans ce pays, position très antiaméricaine du président Chavez au Venezuela, ou, plus récemment, élection à la présidence de la République de Mahmoud Ahmadinejad en Iran), on peut raisonnablement penser que le cours du pétrole ne descendra pas en dessous de 45/50 dollars le baril. L'hypothèse la plus couramment avancée est faite d'une tendance structurelle à 50 dollars le baril jusqu'en 2015 puis, par l'effet d'anticipation des marchés sur l'épuisement annoncé des ressources, d'une hausse structurelle à 80 dollars le baril, voire davantage.

<sup>1</sup> Voir le rapport d'information n° 105 (2005-2006) de MM. Joseph Kergueris et Claude Saunier, fait au nom de la délégation du Sénat pour la planification : « La hausse des prix du pétrole : une fatalité ou le retour du politique » - 24 novembre 2005 - Consultable sur le site Internet du Sénat : <http://www.senat.fr/rap/r05-105/r05-105.html>.

Si compte tenu du contexte énergétique mondial, les énergies renouvelables permettent d'ores et déjà, dans de nombreux cas, un allègement de la facture énergétique, elles seront, à terme, nécessairement moins onéreuses que les énergies fossiles puisqu'elles garantissent la **quasi-stabilité du coût du chauffage** sur une très longue période.

En effet, dans le cas d'une énergie conventionnelle, la part des combustibles fossiles représente environ 80 % du prix final de l'énergie distribuée. Ainsi, l'impact d'une hausse du prix du pétrole sur la facture de chauffage est fort et immédiat. En revanche, les énergies locales sont nettement moins sensibles au coût des énergies fossiles.

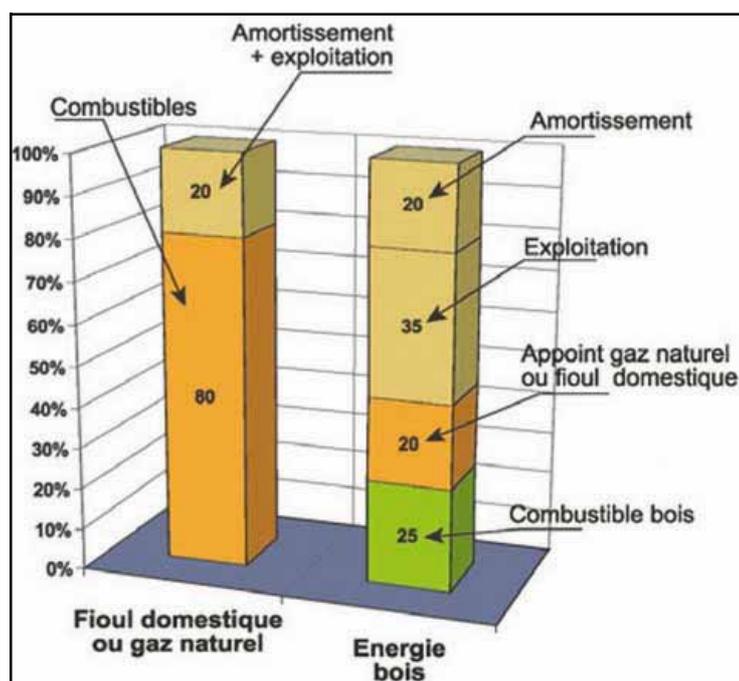
A titre d'illustration, le coût de la chaleur produite par une chaufferie bois se décompose comme suit :

- **les annuités d'amortissement**, déduction faite des subventions, qui représentent environ 20 % du prix final de l'énergie, sont constantes sur la durée de l'amortissement ;

- **les coûts d'exploitation et de renouvellement des matériels**, de l'ordre de 35 % environ, sont indexés sur les indices INSEE ;

- **le coût du combustible bois**, dont le prix représente en général entre 25 et 35 % du prix final de l'énergie, devrait rester stable car il peut être garanti par le fournisseur au travers d'un contrat longue durée (20 à 24 ans) avec une indexation sur les indices INSEE ;

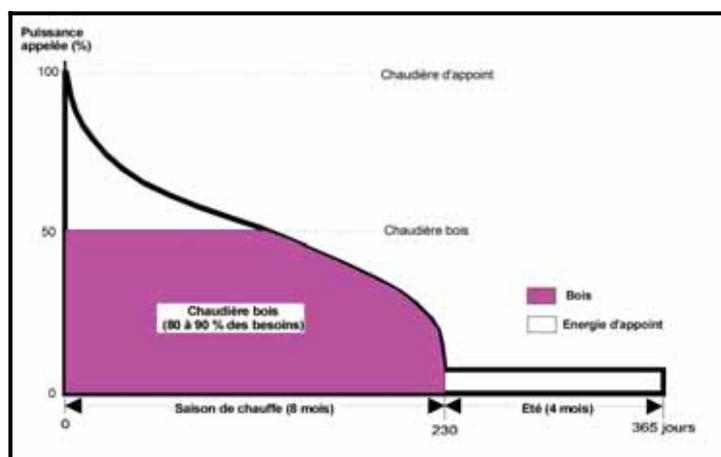
- 20 % seulement du prix final de cette énergie restent dépendants de l'évolution du **tarif des énergies fossiles**.



(Source : Biomasse Normandie)

En effet, le bois, utilisé en priorité (« en base ») pendant la saison de chauffe, est le plus souvent associé à une énergie fossile (**principe de la bi-énergie**), qui s'avère nécessaire en appoint, à titre de complément pendant les périodes les plus froides de l'année, pour la production d'eau chaude sanitaire l'été, et le cas échéant en secours. Cette solution permet d'une part d'éviter de surdimensionner les chaufferies à biomasse, qui sont beaucoup plus onéreuses que les chaufferies énergies fossiles, d'autre part de sécuriser la production d'énergie.

*Le principe de la bi-énergie :  
courbe monotone des besoins thermiques*



(Source : Biomasse Normandie)

*b) Une rentabilité fonction de la proximité des ressources*

L'énergie thermique est une énergie par nature locale, décentralisée, à la différence de l'énergie électrique qui est une énergie qui se transporte aisément dans un réseau. **La rentabilité des réseaux de chaleur d'origine renouvelable est donc fonction de la proximité des ressources.** C'est pourquoi, par exemple, l'utilisation du bois n'est économiquement viable que s'il provient d'une filière locale, située au plus dans un rayon de 150 km.

Il convient cependant d'être attentif à la disponibilité réelle du bois, en tenant compte de ses autres utilisations que sont la pâte à papier et, d'ici peu, l'utilisation de la matière ligno-cellulosique pour la chimie et les biocarburants. Tout projet d'implantation d'une chaudière bois dans une collectivité territoriale doit ainsi s'accompagner d'une réflexion systématique sur l'approvisionnement car, dans la plupart des cas, les collectivités ne possèdent pas la ressource ligno-cellulosique.

Un des objectifs des deux plans bois-énergie lancés sous l'égide de l'ADEME en 1994-1999 puis en 2000-2006 est précisément de créer des **filiales structurées d'approvisionnement en bois**. Ces plans ont permis l'émergence en France de plus de 60 sociétés d'approvisionnement

importantes (livraison minimale de 300 tonnes par an) et réparties sur l'ensemble du territoire. Si leur montée en puissance et l'augmentation de leur rayon d'action entraînent même désormais une concurrence inter-régionale, leur nombre est encore trop faible : certaines communes doivent dès lors faire appel à des sociétés d'approvisionnement situées à plusieurs centaines de kilomètres. Ainsi le réseau de chaleur de la commune de Jonzac, située au sud de la Charente-Maritime, est-il alimenté pour l'instant par du bois issu de la région d'Angers. Quant à la région Auvergne, pourtant très boisée, elle n'héberge aucune société d'approvisionnement d'une taille significative.

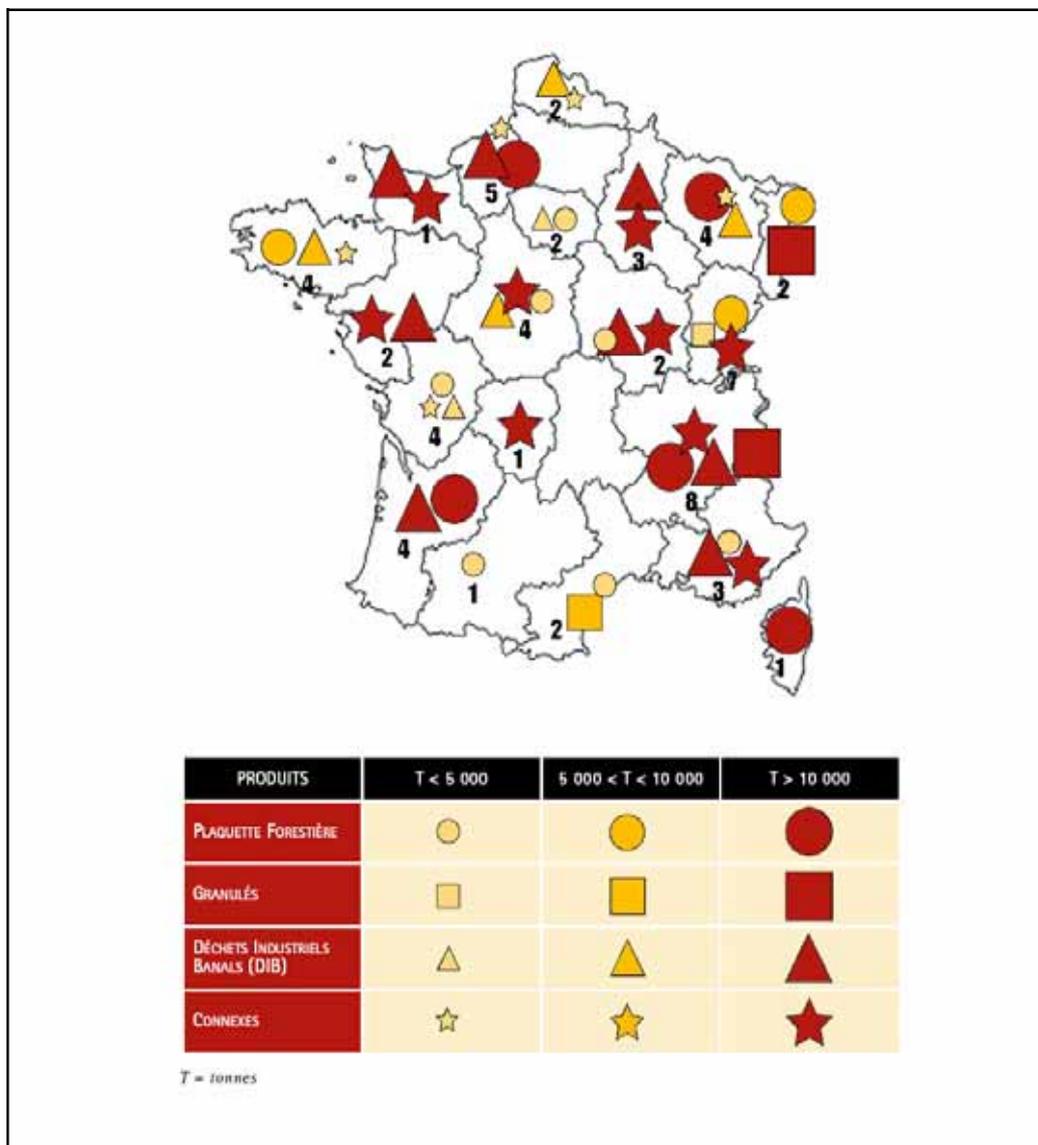
On constate toutefois que **c'est la demande qui, bien souvent, contribue à structurer l'offre** : c'est par exemple le cas de la chaufferie d'Autun (4 MW), qui a vu la création spécifique de *Bois-Energie Bourgogne* dans le but d'alimenter l'installation, dont la consommation annuelle de bois s'élève à 18.000 tonnes. C'est également le cas en Champagne-Ardenne avec la chaufferie de la ZUP à Sedan (3 MW), pour l'alimentation de laquelle *Ardénergie* a vu le jour, cette société livrant désormais annuellement 30.000 tonnes de bois à l'ensemble du parc de chaufferies de sa zone de chalandise).

De même, le **parc naturel régional du Pilat**, riche de 47 communes rurales et de 50.000 habitants, a structuré avec succès la filière bois-énergie. Jugeant les produits forestiers insuffisamment valorisés, les communes forestières et les acteurs locaux du parc régional ont souhaité organiser la filière bois-énergie : le Parc assure ainsi la mise en place et l'animation d'un réseau d'acteurs locaux, réunis au sein d'un Comité de pilotage aux côtés des partenaires institutionnels, financiers et techniques du Parc. Il mène par ailleurs des actions d'information et de sensibilisation au bois-énergie (retour d'expériences externes, organisation de voyages d'étude en Rhône-Alpes pour les collectivités territoriales et les professionnels...).

Le Parc apporte son conseil et son appui aux porteurs de projet (publics et privés), en partenariat avec les associations départementales de promotion des énergies renouvelables. La charte du Parc affiche un objectif chiffré : parvenir en 2010 à la mise en place d'une trentaine de chaufferies d'environ 300 kW chacune (soit une puissance totale de 9MW installés). A ce jour, six chaufferies au bois ont déjà été installées, dont deux pour alimenter les importants réseaux de chaleur communaux de Marlhes et de Saint-Sauveur-en-Rue, et deux chaudières automatiques au bois déchiqueté alimentent deux immeubles appartenant au syndicat mixte du Parc : la Maison du Parc à Pélussin et la Maison de l'Eau à Marlhes. D'autres projets de chaufferies sur le territoire du Pilat sont actuellement à l'étude et des chantiers-test de déchiquetage sur certaines parcelles sont programmés.

Dans la plupart des cas, les structures d'approvisionnement ont rassemblé de nombreux acteurs de la filière bois, détenteurs et producteurs de la ressource (exploitants forestiers, scieurs, entreprises de seconde transformation) et bénéficié de l'expérience logistique de professionnels du déchet ou de la trituration.

*La montée en puissance des sociétés d'approvisionnement en France*



(Source : Rapport sur le plan bois-énergie de l'ADEME)

Pour pallier l'absence ou l'éloignement des sociétés d'approvisionnement, les collectivités territoriales peuvent développer des **cultures énergétiques dédiées** telles que les **taillis à courte rotation** : peupliers, aulnes, saules, eucalyptus, poulonias, séquoia sempervirens, pins, triticales, sorgho-fibre, foin énergétique, miscanthus...

Les cultures énergétiques n'occupent aujourd'hui qu'environ 5.000 hectares « expérimentaux » en France, mais les terres disponibles sont nombreuses : bois de ferme, jachères, zones à châtaigniers du massif central, sols pauvres...

### Une culture énergétique intéressante : le miscanthus

Le miscanthus, également appelé roseau de Chine, présente de nombreuses vertus énergétiques :

- un bon rendement à l'hectare : 10 à 20 tonnes de matière sèche par hectare et par an ;
- une forte valeur énergétique : 18.000 kJ/kg ;
- une adaptation à tous les types de sol ;
- une bonne résistance au froid et une très faible sensibilité aux parasites et ravageurs ;
- un caractère pérenne : la replantation a lieu tous les 15 ans ;
- un caractère écologique : la plante est extensive, elle nécessite très peu d'intrants, elle participe à la lutte contre l'érosion et elle constitue un habitat pour la faune sauvage ;
- une très faible production de cendres lors de la combustion.

#### *c) Une rentabilité fonction de la présence de gaz ou de fioul*

La desserte du territoire français en gaz naturel fossile relève d'un calcul de rentabilité économique pour GDF. La possibilité, ouverte depuis 1998 aux communes non desservies en gaz, de faire appel à l'opérateur gazier de leur choix, ne modifie que marginalement la donne, la mauvaise rentabilité des territoires concernés n'étant guère attractive pour les opérateurs gaziers alternatifs.

Il en résulte qu'environ **un quart de la population française** (représentant à peu près les trois quarts des communes), résidant le plus souvent dans des territoires ruraux éloignés des grands centres urbains, n'est toujours pas desservi par un réseau de distribution gaz.

Or, à production énergétique égale, le gaz est deux fois moins cher que le fioul. **Un réseau de chaleur d'origine renouvelable sera donc amorti plus rapidement lorsqu'il se substitue au fioul et non au gaz.**

#### *d) Une rentabilité fonction des caractéristiques du tissu bâti*

Un réseau de chaleur sera d'autant plus rentable qu'il dessert des clients en zones d'habitat concentré atteignant une certaine « taille critique ».

Toutefois, il peut tout aussi bien être développé dans les grandes agglomérations (toutes les grandes villes françaises possèdent de un à trois réseaux de chaleur : Paris, Grenoble, Lyon, Metz, Bordeaux, Strasbourg, Lille, Sarcelles...) que dans des collectivités territoriales de plus petite taille, dès lors que la densité de consommateurs le permet. Ainsi est-il envisageable de réaliser, dans un territoire donné, un repérage par photos aériennes et de créer des **micro-réseaux de chaleur** dès lors qu'un existe une forte densité de bâtiments « énergivores » dont la **consommation thermique est importante et régulière tout au long de l'année** : sites industriels, hôpitaux, écoles, salles des fêtes, maisons de retraite, logements sociaux, piscines, églises...

Reste que, en dépit de la hausse des énergies fossiles, **la rentabilité d'un réseau de chaleur alimenté par des énergies locales est parfois encore**

**tributaire du taux de subventions publiques.** La situation est cependant très variable selon les cas de figure. Ainsi, les réseaux situés en zone d'habitat concentré, à proximité immédiate de ressources forestières abondantes et bon marché (tels les déchets de scierie), ne nécessitent pas de subventions importantes.



## II. LES ÉNERGIES RENOUVELABLES : UN ENJEU ESSENTIEL POUR LES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

**La France n'a pas de pétrole mais elle a des collectivités territoriales.**

Les collectivités territoriales disposent en effet des compétences, des moyens financiers et des ressources nécessaires pour promouvoir les énergies locales. Du reste, certaines d'entre elles se distinguent par des expériences réussies très simples à mettre en œuvre et parfaitement reproductibles ailleurs

### A. DE PUISSANTS LEVIERS D' ACTIONS

Disposant de nombreux leviers d'action pour promouvoir « l'intelligence territoriale » et construire notre « futur énergétique », les collectivités territoriales peuvent agir tant sur la demande que sur l'offre énergétique.

#### 1. Les collectivités territoriales, acteurs de la demande énergétique

##### a) Une maîtrise de l'énergie rentable

Si l'on admet que la **première des énergies renouvelables est celle que l'on ne consomme pas**, il apparaît que des efforts particuliers doivent être portés en matière de sobriété énergétique. C'est bien le sens du discours prononcé par le Chef de l'Etat à l'occasion de ses vœux aux forces vives de la Nation le 5 janvier 2006 :

*« Nous devons d'abord intensifier notre effort pour économiser l'énergie dans l'habitat, et en priorité dans les bâtiments existants, avec pour objectif de diviser par quatre la consommation d'énergie d'ici 2050. Un grand programme d'amélioration de l'habitat a été lancé. Il doit permettre aux Français d'économiser l'équivalent de la production annuelle de deux tranches nucléaires. Les matériaux de construction les moins performants ne seront plus proposés à la vente. »*

La recherche d'une plus grande sobriété énergétique s'inscrit dans l'objectif de renforcement de **l'efficacité énergétique**.

**La loi d'orientation énergétique du 13 juillet 2005** a ainsi indiqué que l'un des paramètres permettant d'évaluer cette **efficacité** était **l'intensité énergétique finale** (*i.e.* rapport entre la consommation d'énergie et la

croissance économique), qui caractérise la **capacité d'un pays à utiliser de manière optimale l'énergie pour se développer.**

L'objectif est de réduire de **2 % par an en moyenne d'ici à 2015 l'intensité énergétique finale** en France, puis de **2,5 % entre 2015 et 2030.**

En 2005, l'intensité énergétique de la France a baissé de 1,6 %, après une diminution de 1,4 % en 2004. Outre qu'ils sont insuffisants, ces résultats dissimulent aussi certaines disparités : en effet, si la consommation d'énergie finale a baissé dans la plupart des secteurs d'activité (-0,6 % pour l'industrie, -2,7 % pour l'agriculture, -0,8 % pour les transports), elle a progressé dans le résidentiel tertiaire (+0,6 %). Cette évolution tient surtout à l'augmentation des **besoins énergétiques dans le bâtiment** (chaleur et climatisation).

Au niveau européen, des objectifs de maîtrise de l'énergie sont également affichés : conformément au vœu exprimé par les chefs d'Etat et de gouvernement lors du Sommet européen d'Hampton Court en décembre 2005, la Commission européenne a rendu public le 8 mars 2006 un Livre vert intitulé « *Une stratégie européenne pour une énergie sûre, compétitive et durable* ». Ce Livre vert met au premier plan l'**efficacité énergétique**, visant un objectif de 20 % d'économies d'énergie d'ici à 2020.

Il apparaît essentiel de décliner ces objectifs de maîtrise de l'énergie au niveau local. Les collectivités territoriales ont, en effet, un rôle de premier plan à jouer en tant que **propriétaires d'un patrimoine immobilier considérable et d'un parc de véhicules de service important.**

En premier lieu, l'ensemble du patrimoine immobilier des collectivités territoriales (hôpitaux, logements sociaux, écoles, gymnases, piscines, centres nautiques, bâtiments administratifs, éclairage public...) est responsable de **10 % de la consommation énergétique finale** en France (soit environ 27 MTEP) et de **12 % des émissions de gaz à effet de serre.**

On estime que la facture énergétique des collectivités territoriales, qui représente **2 à 5 % de leur budget de fonctionnement**, pourrait être réduite à court terme de 20 à 30 % si elles réalisaient des économies sur leur consommation. Par exemple, pour une commune de 20.000 habitants, une économie d'énergie de seulement 10 %, au minimum 75.000 euros par an, permettrait de financer **le développement d'actions nouvelles.**

En second lieu, s'agissant du **parc des véhicules de service** des collectivités territoriales, la loi du 30 décembre 1996 relative à la qualité de l'air et son décret d'application du 17 août 1998 ont fixé des règles contraignantes aux collectivités territoriales.

L'article L. 318-2 du code de la route leur fait ainsi obligation, lorsqu'elles gèrent directement ou indirectement une **flotte de plus de vingt véhicules**, d'acquérir ou d'utiliser, lors du renouvellement de leur parc automobile, dans la proportion minimale de **20 %**, des « **véhicules propres** » fonctionnant à l'énergie électrique, au gaz de pétrole liquéfié ou au gaz naturel fossile. En outre, l'article L. 318-3 du même code dispose que les collectivités

territoriales, lorsqu'elles gèrent directement ou indirectement une **flotte de plus de vingt véhicules à usage de transport public en commun de voyageurs**, utilisent des véhicules fonctionnant à l'aide de carburants dont le taux minimal d'oxygène a été relevé. Cette mesure s'applique dans les périmètres de transports urbains des agglomérations de plus de 100.000 habitants<sup>1</sup>.

Les enjeux ne sont pas seulement financiers, ils sont également symboliques : les pouvoirs publics locaux ont un **devoir d'exemplarité vis-à-vis des habitants**. Une collectivité territoriale « écovertueuse » peut faire figure de modèle et inciter les fonctionnaires et les usagers, par effet d'entraînement, à s'engager également dans la voie des économies d'énergie.

Or, d'après les études réalisées, peu de Français estiment que les pouvoirs publics conduisent des politiques de sobriété énergétique. Ainsi, aux assises de l'énergie organisées à Dunkerque en février 2006, 92 % des personnes interrogées ont déclaré que le secteur public ne montrait pas l'exemple en matière d'économies d'énergie. Pourtant des pratiques exemplaires en matière de sobriété énergétique existent, que vos rapporteurs ont souhaité mettre en exergue.

● Tout d'abord, la ville de Rennes s'est associée à la campagne Display lancée par l'association Energie-Cités. Cette campagne de transparence énergétique consiste à afficher sur de grands posters la consommation énergétique des bâtiments municipaux.

Pour chaque bâtiment choisi, le poster présente le niveau des consommations d'énergie, des émissions de CO<sub>2</sub> et des consommations d'eau en empruntant le modèle connu de **l'étiquette énergie** utilisée dans l'électroménager. Sur le poster figurent aussi les améliorations techniques envisagées ou effectives pour faire progresser le bâtiment vers la classe « A ».

La pose des posters énergétiques a permis à Rennes de sensibiliser et d'impliquer différents types d'acteurs :

- les techniciens de la ville, qui proposent des interventions techniques sur les bâtiments pour optimiser leurs performances énergétiques ;
- les élus, qui prennent conscience des émissions de CO<sub>2</sub> des équipements communaux et de leur potentiel d'amélioration ;
- les usagers des bâtiments (personnel municipal ou habitants), qui sont sollicités pour participer à la réduction des consommations à travers leur comportement.

Alors que ce mouvement se développe dans plusieurs centaines de villes d'Europe pour concerner des milliers de bâtiments, l'initiative de Rennes semble demeurer isolée en France. Ainsi, l'association Energie-Cités appelle-t-elle de ses vœux le développement des actions locales de transparence énergétique sur le patrimoine immobilier.

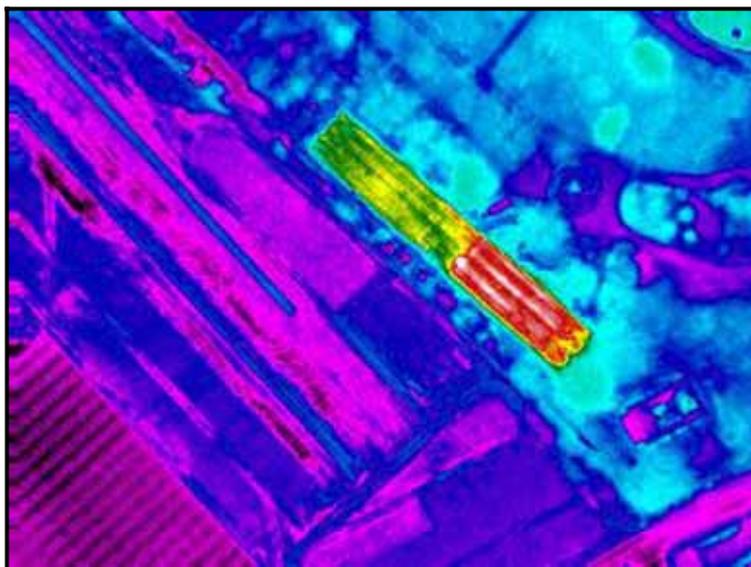
---

<sup>1</sup> Pour satisfaire ces exigences légales, il serait utile d'explorer la piste du gaz naturel pour véhicules (GNV) d'autant que ce gaz peut être produit par méthanisation, c'est-à-dire par valorisation énergétique des déchets (voir infra).

● L'exemple de la **thermographie aérienne** de la communauté urbaine de **Dunkerque** mérite également d'être mentionné dans le présent rapport. Une thermographie infra-rouge sert à mesurer le **niveau de déperdition thermique de chaque bâtiment**. Les résultats sont restitués, suivant une échelle de six couleurs, sous forme de cartes intitulées « thermicartes ». Il s'agit là d'un formidable outil de communication qui interpelle directement les citoyens, mais aussi les professionnels, sur **l'état d'isolation de leur immeuble, et qui permet de nouer un dialogue**.

En février et mars 2004, la communauté urbaine de Dunkerque (CUD) a réalisé une thermographie infra-rouge de l'ensemble des bâtiments situés dans les principales aires urbaines de l'agglomération (12.000 hectares) ainsi que du réseau de chaleur. L'opération a coûté 200.000 euros, soit moins d'un euro par habitant. Ses résultats ont été diffusés aux moyens de salons professionnels, d'affichage, de permanences en mairie, de guide, du site Internet de la CUD. Plus de 5.000 personnes se sont déplacées pour venir consulter le diagnostic énergétique aérien de leur maison, logement ou entreprise, afin de réduire et de maîtriser leur consommation d'énergie.

*Thermographie aérienne infra-rouge d'un quartier de Dunkerque*



*(Source : Communauté urbaine de Dunkerque)*

● Par ailleurs, de nombreuses communes imposent le respect de consignes « basse consommation » (isolation, chauffage par plancher chauffant, éclairage performant...) pour toute construction ou réhabilitation lourde dans les bâtiments publics. Par rapport à des locaux classiques, **la facture énergétique de bâtiments conçus selon ces principes d'optimisation est deux à trois fois moindre**.

● Enfin, la ville de Limeil-Brévannes (Val-de-Marne) s'est récemment illustrée par la réalisation de la **première école à énergie passive**<sup>1</sup> en France. Ce groupe scolaire français "zéro énergie", qui doit ouvrir ses portes en septembre 2007, devra **produire sa propre énergie** mais surtout

<sup>1</sup> C'est-à-dire produisant autant d'énergie qu'elle en consomme.

**réduire ses consommations de façon drastique.** Il s'agit d'un projet de référence qui fait appel exclusivement à des **solutions locales**.

Le système repose sur une pompe à chaleur et une faible consommation de chaleur estimée à environ **11 kWh par m<sup>2</sup> et par an** contre 50 pour des bâtiments normaux. **La production énergétique** sera assurée par une **opération de géothermie** associée à une pompe à chaleur. L'eau chaude sanitaire proviendra, pour les trois quarts, de 30 m<sup>2</sup> de capteurs solaires en toiture, le reste étant électrique.

En ce qui concerne **la consommation énergétique**, elle sera fortement réduite par une **très forte isolation** et une **gestion optimale de l'énergie**. Ainsi, toutes les classes seront vitrées et isolées. L'épaisseur d'isolant, habituellement de 8 à 10 cm, passera à 20 cm. Les couloirs, situés l'un au-dessus de l'autre, seront composés de verrières et de dalles de verre pour les rendre transparents et laisser passer la lumière à travers tout le bâtiment. Des cellules photoélectriques, capables de détecter l'intensité lumineuse, empêcheront d'allumer la lumière ou l'éteindront automatiquement en fonction de la luminosité. En outre, des gradateurs adapteront l'éclairage à l'intensité lumineuse. Dans les espaces fréquentés selon des horaires variables, comme la bibliothèque, des capteurs de CO<sub>2</sub>, que dégage notre corps, régleront l'aération en fonction du nombre de personnes présentes. Quant aux locaux occupés à des heures fixes, comme les salles de classe, ils seront aérés par un système réglé sur une horloge.

Le coût des travaux avoisinera les **5 millions d'euros**, dont 1,6 million de surcoût par rapport à un bâtiment normal.

Vos rapporteurs vont suivre avec intérêt l'évolution du projet jusqu'à l'ouverture effective de l'école<sup>1</sup>.

*b) Des encouragements financiers à la « sobriété énergétique »*

La rentabilité des opérations locales de maîtrise de l'énergie devrait être meilleure à l'avenir avec la mise en place des **certificats d'économies d'énergie**, également appelés « certificats blancs ».

Ces certificats ont été créés par le titre 2 de la loi de programme du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique. Il s'agit d'un mécanisme de financement innovant destiné à **dynamiser les travaux d'économies d'énergie** en fixant, sur une période donnée, des obligations de résultats aux fournisseurs d'énergie « **obligés** ». Ces derniers sont non seulement les **énergéticiens historiques** tels qu'EDF ou GDF, mais aussi les **sociétés de service énergétique** (chaleur, froid, fioul, électricité, gaz) de taille significative.

---

<sup>1</sup> A l'étranger, les exemples les plus couramment cités de maisons à énergie passive, voire à énergie positive (produisant plus d'énergie qu'elles n'en consomment), sont Göteborg en Suède et Fribourg en Allemagne (10 kW/h par m<sup>2</sup> et par an) : le coût du chauffage pour un logement moyen n'est que de 10 euros par mois.

Ces fournisseurs d'énergie auront le choix des actions qu'ils vont réaliser pour satisfaire leurs obligations :

– ils pourront amener leurs clients à réaliser des économies d'énergie en leur apportant des informations sur les moyens à mettre en œuvre, avec des indications financières ;

– ils auront également la possibilité de réaliser des économies d'énergie dans leurs propres bâtiments et installations ;

– ils pourront cependant choisir d'acheter, si cela s'avère moins coûteux, des certificats d'économies d'énergie **auprès d'autres acteurs, telles les collectivités territoriales**, qui pourront, dans certaines conditions, obtenir eux aussi des certificats et les vendre à des acteurs « obligés ». Le prix d'un certificat sera déterminé par le marché, en fonction de l'offre et de la demande. Il sera donc fortement influencé par le niveau des obligations pesant sur les fournisseurs et par le niveau de la pénalité **libératoire** dont ceux-ci devront s'acquitter auprès du Trésor public s'ils ne remplissent pas leur obligation dans le temps imparti.

Les trois décrets fixant les modalités de fonctionnement du dispositif ont été publiés le 26 mai 2006, rendant celui-ci applicable au **1<sup>er</sup> juillet 2006**.

Très concrètement, une commune ou une communauté de communes pourrait décider d'engager un programme de réhabilitation énergétique d'une partie des écoles primaires. Après un diagnostic énergétique, la commune financerait le renforcement de l'isolation de dix écoles et obtiendrait les certificats d'économies d'énergie correspondants. En plus des économies sur les coûts de chauffage de ces écoles, elle pourra compenser une partie des coûts d'investissements en **revendant ces certificats à des fournisseurs d'énergie « obligés »**.

Jusqu'à présent, seul le Royaume-Uni appliquait, depuis 2002, un dispositif comparable, bien que moins développé car seuls onze fournisseurs de gaz et d'électricité ayant plus de 15.000 clients sont concernés. De plus, il n'existe pas de marché des économies obtenues. **Le système s'est néanmoins révélé très intéressant puisque les objectifs fixés pour la période 2002-2005 ont été dépassés de 40 %**. L'Italie vient également d'instaurer des certificats d'économies d'énergie proches du système français.

Le suivi de ces diverses expériences pourrait conduire à envisager à terme, si ce n'est un marché européen des certificats, du moins une généralisation de ce mécanisme à l'ensemble des Etats. De tels dispositifs incitatifs se révéleraient très utiles, notamment dans plusieurs des dix nouveaux Etats membres : un rapport commandé par l'association européenne des fabricants d'isolation souligne en effet que la consommation énergétique au mètre carré dans les bâtiments de ces pays est de 25 % plus importante que dans l'Union à quinze.

## 2. Les collectivités territoriales, acteurs de l'offre énergétique

Les collectivités territoriales et leurs groupements disposent de compétences qui peuvent avoir une incidence directe ou indirecte sur la politique énergétique locale.

### *a) Des compétences énergétiques directes*

(1) Une compétence historique : la distribution de l'électricité et du gaz

La compétence relative à la distribution publique d'électricité figure, avec la compétence « gaz », parmi les premières compétences « énergétiques » expressément reconnues par la loi aux collectivités territoriales<sup>1</sup>. Les collectivités territoriales assuraient ainsi sur leur territoire la distribution de l'électricité et, le cas échéant, du gaz. Elles pouvaient exercer cette compétence en régie directe ou en concession de service public pour développer les ressources locales.

Historiquement, les collectivités territoriales ont puissamment contribué à bâtir la politique énergétique sur leur territoire dans un souci de **développement local**. En effet, entre la fin du 19<sup>ème</sup> siècle et le début du 20<sup>ème</sup> siècle, époque à laquelle se mettent progressivement en place les compétences « gaz » et « électricité » des communes, était communément répandue l'idée selon laquelle l'électricité était le moyen de décentraliser la force motrice non seulement sur le plan de la géographie, mais également sur celui de l'organisation économique et sociale.

Il en résulte qu'au cours du demi-siècle de développement du système électrique français (schématiquement entre 1880 et 1930), celui-ci a reposé sur une **mosaïque de centrales et de réseaux locaux indépendants, exploités dans le cadre de régies ou de concessions communales ou intercommunales**, et donc sur un équilibre purement local de l'offre et de la demande. La logique du système électrique a d'abord été, techniquement, économiquement et juridiquement, une **logique décentralisée**

La loi du 8 avril 1946, dans la période de reconstruction de l'après-guerre, a **nationalisé la production, le transport et la distribution d'électricité et de gaz** en créant Electricité de France (EDF) et Gaz de France (GDF). Les communes ont eu le choix entre conserver leur régie ou confier la gestion du service public à EDF ou GDF, **concessionnaires imposés**. Si l'écrasante majorité des communes a opté pour le second choix, on rappellera toutefois qu'aux termes de l'article L. 2221-1 du code général des collectivités territoriales, « *les communes et les syndicats de communes peuvent exploiter directement des services d'intérêt public à caractère industriel ou commercial* ».

---

<sup>1</sup> Les lois du 5 avril 1884 et 15 juin 1906 ont donné compétence aux communes pour gérer les services publics locaux, dont ceux du gaz et de l'électricité, et ont retenu la concession comme principal mode de gestion.

(2) Une compétence optionnelle : la gestion d'un réseau de chaleur

Au-delà de leurs obligations historiques, les collectivités territoriales peuvent instituer, dans le cadre de la gestion de réseaux de chaleurs, un **service public local optionnel de distribution de l'énergie calorifique**, érigé par la loi n° 80-531 du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur.

Un réseau de chaleur se définit comme une installation comprenant une ou plusieurs sources de chaleur (chaudière, puits géothermique) et un réseau primaire de canalisations calorifugées empruntant la voirie publique ou privée et aboutissant aux échangeurs des différents utilisateurs où l'eau abandonne sa chaleur aux réseaux de distribution intérieure. Dans le cas d'un réseau alimenté par une chaudière, l'eau refroidie par les échangeurs retourne à l'usine par un tuyau pour y être à nouveau réchauffée. Un réseau permet de satisfaire en chauffage et en eau chaude des quartiers entiers (immeubles, bâtiments tertiaires, autres équipements collectifs) à partir d'une chaufferie centrale et d'un réseau enterré de distribution de la chaleur. Pouvant être alimenté par des énergies fossiles comme par des énergies renouvelables, le réseau se distingue d'une chaufferie dans la mesure où cette dernière ne dessert qu'un seul client.

Les réseaux de chaleur présentent de **nombreux avantages** qui devraient faire d'eux les instruments privilégiés de toute opération d'aménagement du territoire, en zones urbaines comme rurales.

**D'un point de vue énergétique**, les réseaux de chaleur ont le grand avantage de pouvoir utiliser tous les types d'énergies en tête de réseau et d'assurer, de ce fait, une grande souplesse d'approvisionnement en fonction de la disponibilité et du coût des différentes énergies. C'est ainsi que de nombreux réseaux de chaleur ont pu utiliser du fioul lourd (déchet de raffinerie trois fois moins cher que le fioul domestique) après le contre-choc pétrolier de 1985.

De surcroît, les réseaux de chaleur alimentés par la **géothermie** présentent une particularité très intéressante d'un point de vue énergétique : lorsque l'eau pompée dans des nappes aquifères n'a pas à être réinjectée dans un puits oblique (cas de la géothermie aquitaine), **il est intéressant de « dégrader » en cascade la chaleur produite** : par exemple, si l'eau sort du puits à 80°, elle peut communiquer sa chaleur à des radiateurs via des échangeurs. L'eau sortant de ces radiateurs à 60° pourra, à son tour, transmettre la chaleur à des logements équipés de plancher chauffants. L'eau sortant à 45° des planchers chauffants pourra, toujours via des échangeurs, chauffer des serres ou des piscines. Enfin, l'eau sortant à 30° pourra chauffer, par la même technique, une pisciculture ou un réseau de dégivrage des routes ou trottoirs...

**D'un point de vue technologique**, les réseaux de chaleur ont désormais atteint un **haut niveau de maturité** et sont particulièrement sûrs puisque le système repose sur une organisation centralisée de la maintenance. Ils mettent donc les particuliers à l'abri des risques d'incendie généré par une chaudière individuelle ou d'immeuble.

Le principe de fonctionnement est le suivant : l'eau des chaudières sort dans le collecteur « aller » à une température variant entre 80 et 105°C (la température du foyer de combustion atteignant, quant à elle, environ 1.000°C), et revient dégradée à l'usine, dans le collecteur « retour » à une température allant de 60 à 80°C. Les abonnés se raccordent sur le collecteur « aller » et évacuent l'eau refroidie sur le collecteur « retour ». Celle-ci est de nouveau réchauffée par contact avec les tubes contenant les

fumées émises par la chaudière (principe d'un échangeur qui favorise le transfert calorifique). L'eau ainsi réchauffée atteint une température variant entre 80 et 105°C et le système fonctionne ainsi **en boucle**.

**D'un point de vue environnemental**, les grandes chaufferies utilisées pour l'alimentation de réseaux de chaleur permettent des rendements plus élevés comparés aux chaudières individuelles ou d'immeubles, que ce soit pour le bois, le fioul ou le gaz, et sont équipées de **systèmes de dépollution et de filtres des fumées assurant un bilan CO<sub>2</sub> bien meilleur qu'un ensemble équivalent de petites chaudières individuelles**. En outre, la centralisation de la production énergétique laisse augurer, dans un avenir proche, des techniques de **séquestration de carbone** qui permettraient de récupérer de manière concentrée le carbone ainsi piégé.

Enfin, seuls les réseaux de chaleur permettent d'utiliser à **grande échelle** la chaleur issue du bois énergie, de la géothermie, de l'incinération des déchets ménagers, du biogaz de méthanisation, de la cogénération (quelle qu'en soit la source) ou encore de rejets industriels<sup>1</sup>. En particulier, le chauffage bois individuel n'est souvent pas envisageable faute de place dans les immeubles anciens des centres villes (chaudière, stockage), la seule autre alternative étant le chauffage électrique, véritable gouffre financier pour des bâtiments non isolés.

Pour l'ensemble de ces raisons, les réseaux de chaleur sont présents dans toutes les principales métropoles du continent nord-américain (San Francisco, Montréal, New York), de Russie (Moscou), du Japon (Tokyo) et de l'Union européenne (Paris, Londres, Berlin), plus de 100 millions d'européens étant déjà chauffés par 4.500 réseaux de chaleur répartis dans 32 pays.

#### *b) Des compétences énergétiques indirectes*

##### *(1) La collecte et l'élimination des déchets ménagers*

Aux termes de l'article L. 2224-13 du code général des collectivités territoriales (CGCT), les communes ou les établissements publics de coopération intercommunale (EPCI) assurent, éventuellement en liaison avec les départements et les régions, **l'élimination des déchets des ménages**.

Cette compétence peut présenter un **intérêt énergétique** puisqu'en vertu de l'article L. 2224-32 du même code, les communes, sur leur territoire, et les EPCI, sur le territoire des communes qui en sont membres, peuvent aussi aménager, exploiter, faire aménager et faire exploiter toute nouvelle installation de **valorisation énergétique des déchets ménagers**, ou toute nouvelle installation de cogénération ou de récupération d'énergie provenant d'installations visant l'alimentation d'un réseau de chaleur lorsque ces nouvelles installations se traduisent par une économie d'énergie et une réduction des pollutions atmosphériques.

---

<sup>1</sup> Les définitions de ces termes figurent à l'annexe I.

(2) Le traitement des eaux usées

Comme le service de l'eau potable, **le service de l'assainissement est placé sous la responsabilité des communes**. Avant la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, celles-ci avaient comme seule obligation l'entretien des stations d'épuration, ce service étant financé par la redevance d'assainissement. Désormais, les communes doivent également prendre en charge la totalité des dépenses relatives aux systèmes d'assainissement collectif (réseaux, stations, traitement des boues), de même que les dépenses de contrôle des installations d'assainissement autonome. Leur responsabilité ne concernant donc plus seulement le fonctionnement des installations (stations et réseaux), mais aussi la construction de celles-ci, les investissements qu'elles doivent effectuer sont aujourd'hui beaucoup plus importants.

**Cette compétence peut avoir une incidence énergétique forte** car l'assainissement des eaux usées implique de traiter des eaux porteuses de pollution organique<sup>1</sup>. Or, les déchets récupérés lors du traitement des eaux usées, appelés « boues de station d'épuration », peuvent être valorisés pour produire du **biogaz par fermentation**.

(3) Un rôle de prescripteur en matière d'urbanisme, de logement et d'aménagement du territoire

Les communes jouent également un rôle essentiel de **régulateur** et de **prescripteur** en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire : élaboration de schémas d'urbanisme et de planification tels que le schéma de cohérence territoriale (SCOT) et le plan local d'urbanisme (PLU), lequel s'appuie sur un coefficient d'occupation des sols (COS), la délivrance de permis de construire...

La loi énergie du 13 juillet 2005 a ouvert aux maires la possibilité **d'utiliser leur compétence dans le domaine de l'urbanisme pour promouvoir les énergies renouvelables**.

D'une part, elle donne des pouvoirs explicites aux communes en encourageant le **dépassement du coefficient d'occupation des sols**, dans la limite de 20 %, pour les constructions remplissant des critères de performance énergétique (par exemple, haute isolation) ou comportant des équipements de production d'énergies renouvelables.

D'autre part, aux termes de l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme, les maires peuvent désormais recommander, dans le cadre des PLU, l'utilisation des énergies locales renouvelables **pour l'approvisionnement énergétique des constructions neuves**, en fonction des caractéristiques de ces constructions, sous réserve de la protection des sites et des paysages.

---

<sup>1</sup> *Celles-ci se répartissent en eaux ménagères, qui ont pour origine les salles de bains et les cuisines et sont généralement chargées de détergents, de graisses, de solvants, de débris organiques, etc., et en eaux « vannes », c'est-à-dire les rejets des toilettes chargés de diverses matières organiques azotées et de germes fécaux.*

Cette possibilité, offerte par la loi énergie, n'a guère été utilisée jusqu'à présent. Or, la collectivité territoriale, en liaison avec la délégation régionale de l'ADEME, dispose de l'expertise technique et économique pour promouvoir « **l'intelligence territoriale** » et recommander le recours aux énergies locales pour les ressortissants de sa commune (existence d'une filière bois-énergie, potentiel de l'énergie solaire, durée d'amortissement d'une pompe à chaleur...). Il semble en effet que ce soit souvent le **déficit d'information** des habitants qui paralyse la conception de l'éco-habitat, plutôt que l'absence de rentabilité économique ou de conscience environnementale. Il est pourtant essentiel d'intégrer la dimension « énergies renouvelables » dès la conception du bâtiment (plancher chauffant, orientation du bâtiment, chauffe-eau solaire...) : il est deux fois moins onéreux de le faire lors de la construction initiale qu'après.

Enfin, les collectivités territoriales peuvent agir sur la construction ou la rénovation de leur **propre patrimoine immobilier**. Il leur appartient d'être exemplaires à cet égard. C'est dès la conception des bâtiments que les collectivités doivent favoriser les énergies alternatives et la maîtrise énergétique. Le code des marchés publics leur permet ainsi de concevoir des cahiers des charges directifs en la matière, d'intégrer la performance énergétique des bâtiments dans les critères d'appréciation des offres et de sélectionner le mieux-disant.

#### (4) Un rôle d'impulsion et de sensibilisation

Comme le proclame le rapport de la Conférence des Nations unies sur l'environnement et le développement (Rio de Janeiro, 3-14 juin 1992) : « *Les collectivités territoriales jouent, au niveau administratif le plus proche de la population, un rôle essentiel dans l'éducation, la mobilisation et la prise en compte des vues du public en faveur d'un développement durable* ».

On peut distinguer trois niveaux permettant aux collectivités territoriales d'assurer un rôle de **catalyseur**.

**En premier lieu**, elles peuvent financer des « **Agences de l'énergie** » et des « **Espaces info énergie** ».

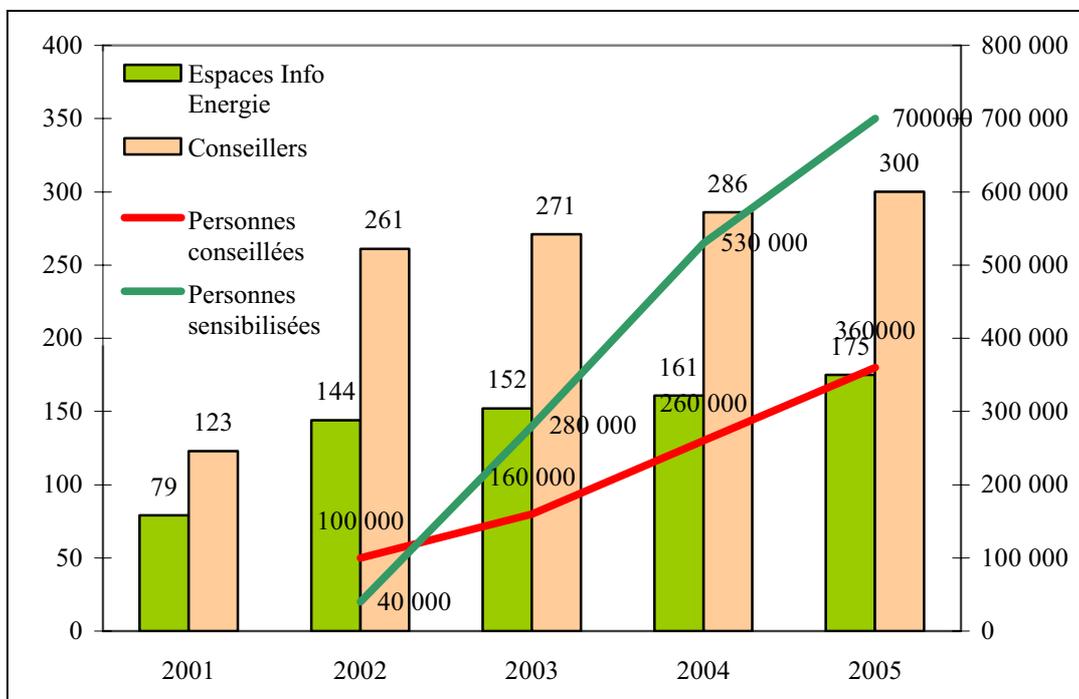
Les Agences de l'énergie existent sous deux formes : les Agences locales de l'énergie et les Agences territoriales.

Les Agences locales de l'énergie, regroupées au sein de la Fédération des **Agences locales de l'énergie** (FLAME), sont créées à l'initiative des collectivités territoriales ou des EPCI. Financées par l'Europe, les régions et les collectivités territoriales, elles ont des missions énergétiques très diversifiées : conseil aux collectivités, entreprises ou acteurs (tels les organismes de logement sociaux) situés sur le territoire, assistance à la maîtrise d'ouvrage. Selon leur statut, elles peuvent facturer leur expertise et leur mission d'assistance à la maîtrise d'ouvrage aux collectivités.

Mais l'action des collectivités territoriales peut aussi s'appuyer sur des **Agences territoriales de l'énergie**. Actuellement au nombre de dix, celles-ci, créées et majoritairement financées par les conseils régionaux, sont regroupées au niveau national au sein réseau des Agences régionales de l'énergie et/ou de l'environnement (RARE) et interviennent en matière de gestion de l'énergie, de valorisation des ressources naturelles et des déchets, dans une optique de développement durable. Leur effectif global permanent est de 215 personnes, leur budget total de 18,3 millions d'euros. Leur activité concerne 66 % de la population française, soit 38,8 millions d'habitants, sur 52 % du territoire français représentant 70 % du PIB national.

Par ailleurs, les collectivités territoriales peuvent appuyer leur action au moyen des « Espaces info énergie ». Nés d'une initiative de l'ADEME en 2001, ils ont pour mission de fournir des **conseils aux particuliers**, lesquels représentent environ 50 % de la consommation globale d'énergie en France (logements, transports).

Essentiellement financés par l'ADEME et les collectivités territoriales, ces « Espaces info énergie », le plus souvent portés par les Agences locales de l'énergie, sont répartis sur l'ensemble du territoire dans un réseau comprenant 175 espaces et près de 300 conseillers. Les demandes portent principalement sur le solaire, le chauffage au bois ou encore l'isolation. Au total **1.060.000 personnes ont été conseillées ou sensibilisées au cours de l'année 2005**, soit une hausse de 100 % par rapport à 2004.



(Source : Rapport d'activité 2005 de l'ADEME)

La consultation de ces espaces devrait encore progresser dans les années à venir puisque l'article 41 de la loi n 2004-1343 du 9 décembre 2004 relative à la simplification du droit a rendu **obligatoire l'établissement d'un diagnostic énergétique des logements lors de leur vente** (à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2006) **ou lors de leur mise en location** (à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2007). Ce diagnostic, qui devrait concerner plus de deux millions de logements par an, permettra de les classer en sept classes et s'accompagnera de recommandations de travaux.

En deuxième lieu, **vos rapporteurs recommandent** aux collectivités territoriales de faire connaître aux habitants la politique d'encouragement aux énergies renouvelables menée par l'Etat, notamment le crédit d'impôt de 50 % sur les équipements produisant des énergies renouvelables (chauffe-eau solaire, inserts bois, pompes à chaleur...). Au-delà de l'intérêt financier, il faut insister sur **l'importance symbolique** du crédit d'impôt : il valide et conforte la démarche du particulier, qui a le sentiment d'accompagner un mouvement d'ensemble de la société.

En troisième lieu, les collectivités territoriales peuvent organiser des *campagnes de sensibilisation*. La commune, en particulier, apparaît comme l'échelon de proximité le plus à même de favoriser l'émergence d'une « **citoyenneté énergétique** » et la modification profonde des comportements. C'est ainsi que les collectivités territoriales peuvent jouer un rôle essentiel pour favoriser l'éducation au développement durable dans les établissements scolaires.

Les élus disposent également d'un autre levier pédagogique majeur au travers de lieux dédiés, comme en témoigne **l'ouverture imminente de la Maison de l'énergie à Jonzac (Charente-Maritime)**.

#### **La maison de l'énergie à Jonzac**

Pionnière mais aussi exemplaire en la matière, la commune de Jonzac a acquis une expérience importante en matière de valorisation d'énergies locales. Cette maison de l'énergie, située à proximité immédiate des chaudières bois et d'un forage géothermique, a pour objectif de faire connaître les énergies renouvelables au public le plus large possible. Trois cibles ont été identifiées :

**a) le jeune public** : les jeunes pourront découvrir de façon ludique et interactive les énergies renouvelables. Outre des explications concises et accessibles, des expériences illustreront les notions abordées ;

**b) les adultes** ;

**c) les professionnels** : compte tenu du déficit de connaissance et savoir-faire des professionnels (entreprises, élus, fonctionnaires, maîtres d'œuvre), la maison de l'énergie vise à donner également à cette cible une grille de lecture pertinente.

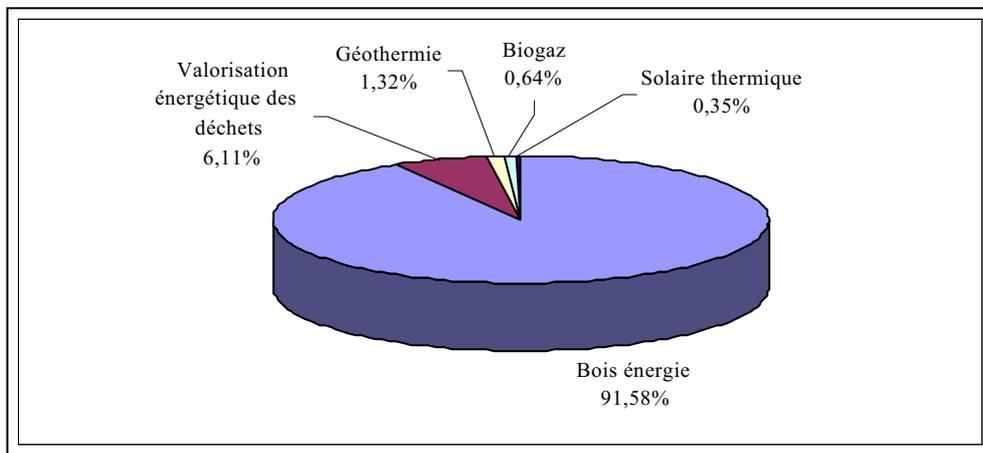
Le coût de l'aménagement et de la scénographie du musée est estimé à 700.000 € ; le projet est cofinancé par l'ADEME, le conseil général, le conseil régional et la commune.

*c) La chaleur d'origine renouvelable : un potentiel considérable, un gisement sous-exploité*

Les gisements de chaleur d'origine renouvelable apparaissent considérables en France. Toutefois, ce potentiel est largement sous-exploité.

La chaleur d'origine renouvelable consomme **11 Mtep** à l'heure actuelle, soit 18 % de nos besoins thermiques : 9,18 Mtep pour le bois énergie (soit la production énergétique la plus importante en Europe en valeur absolue), 600.000 tep pour la valorisation énergétique des déchets (ce qui en fait la deuxième énergie thermique renouvelable en France), 130.000 tep pour la géothermie, 63.000 tep pour le biogaz et 34.000 tep pour le solaire.

*Les parts respectives des différentes énergies renouvelables thermiques en France*



(1) Biomasse énergie

D'après M. Claude Roy, coordonnateur interministériel pour la valorisation de la biomasse, l'objectif d'augmenter de 50 % la chaleur d'origine renouvelable devrait pouvoir être atteint en 2010, essentiellement par la valorisation énergétique de biomasse.

Tout d'abord, la valorisation des déchets (déchets ménagers et déchets industriels banals) pourrait fournir, une énergie supplémentaire de **1 à 2 Mtep** par incinération d'ordures ménagères ou production de biogaz. Mais le potentiel à moyen long terme va bien au-delà, comme cela sera indiqué ultérieurement.

Toutefois, c'est bien la **biomasse agricole et forestière** qui constitue le **gisement énergétique le plus fécond pour les années à venir**, d'autant qu'il s'agit d'une ressource abondante et territorialement bien répartie : son utilisation est ainsi possible dans de nombreuses régions en métropole comme outre-mer, en plaine comme en montagne, **ce qui en fait un atout pour l'aménagement du territoire**. On estime à **5 Mtep** l'énergie qui pourrait être produite chaque année par les **déchets de l'agroforesterie** (plaquettes forestières, pailles, petits bois et résidus d'exploitation, bois d'élagage,

copeaux, écorces, pailles de céréales, tiges de maïs, sarments de vigne...) ainsi que par les **produits de l'industrie du bois** (par exemple, les déchets de scierie qu'on trouve dans certaines régions comme les Pays de la Loire, la Lorraine et Rhône-Alpes).

*Copeaux de bois*



*(Source : Dalkia)*

De nombreuses personnes entendues par vos rapporteurs ont ainsi souligné l'intérêt de la **valorisation énergétique de la paille**. Il s'agit de recycler un sous-produit des cultures céréalières qui ne sert ni pour le bétail (l'élevage disparaît progressivement), ni comme amendement des sols et qui est le plus souvent brûlé sur place. La production de pailles et résidus de récoltes est estimée en France à 50 Mt/an (soit 12 Mtep/an), mais 90 % sont ainsi utilisés comme fourrages ou litières (ou pour l'enfouissement). **Un à 1,5 Mtep/an seraient aujourd'hui théoriquement disponibles pour l'énergie**, contre une valorisation aujourd'hui négligeable.

#### **La valorisation énergétique de la paille : l'exemple de Valduc**

Avec une puissance de 5 mégawatts, la chaufferie de Valduc (Côte d'Or) est la plus importante chaufferie à paille de France. Selon le même principe de fonctionnement qu'une chaudière à bois, le combustible est de la paille broyée à laquelle peuvent s'ajouter des déchets de scierie.

L'unique utilisateur de ce procédé de cogénération, encore peu répandu en France, est l'installation du Commissariat à l'énergie atomique (CEA), implantée sur la même commune. Classé secret-défense, l'établissement effectue des recherches sur les matériaux et fabrique des sous-ensembles d'armes nucléaires. Les deux tiers de la chaleur nécessaire pour chauffer les 194.000 m<sup>2</sup> de bureaux et laboratoires du CEA proviennent, depuis novembre 2005, de la combustion de la paille. Par rapport au fioul qui était précédemment utilisé, ce nouveau mode de chauffage réduit annuellement les rejets de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère de 6.390 tonnes. Ces performances ont convaincu les pouvoirs publics de subventionner la moitié de l'investissement de 2,3 millions d'euros.

Toutefois, la paille présente deux inconvénients : la combustion est difficile à maîtriser au plan technologique et, compte tenu des problèmes logistiques (volume important pour une faible densité énergétique), une chaufferie à paille doit présenter une taille critique minimale d'une puissance d'au moins 2 mégawatts.

Par ailleurs, la biomasse forestière, au même titre que les déchets agricoles, peut être valorisée sur le plan énergétique. Contrairement à certaines idées répandues, la **forêt française regorge de potentialités**, comme l'a rappelé au cours de son audition M. Claude Roy, coordonnateur interministériel pour la valorisation de la biomasse. Avec 15 millions d'hectares, elle occupe actuellement 27 % du territoire, avec toutefois des taux de boisement très variables d'une région à l'autre (par exemple, 4,4 % de surfaces boisées dans la Manche contre 61,7 % dans les Landes).

Les espaces boisés ont même doublé de superficie depuis deux siècles en France et la forêt retrouve aujourd'hui la surface qui était la sienne à la fin du Moyen Age. Elle croît d'ailleurs toujours de manière continue, entre 30.000 et 80.000 hectares par an.

Selon les estimations, **entre le tiers et la moitié de l'accroissement annuel de la biomasse agricole et forestière n'est pas valorisé actuellement**. En effet, la forêt française produit une biomasse de 90 millions de mètres cubes de bois par an, alors que la récolte annuelle oscille seulement entre 45 millions et 60 millions de mètres cubes. Autrement dit, **la forêt française est loin d'être menacée à court terme par la déforestation puisque la croissance annuelle du bois n'est même pas exploitée à l'heure actuelle**.

*Arrivée du bois combustible dans une chaudière*



*(Source : ADEME/O. Sébart)*

Au-delà, quand auront été valorisés les déchets de l'agroforesterie et les sous-produits de l'industrie du bois, ressources les plus accessibles et les moins coûteuses, il s'agira d'exploiter des **cultures énergétiques agricoles et forestières** ou **cultures ligno-cellulosiques**. Pourront être privilégiées les **cultures dédiées à courte rotation**, c'est-à-dire à croissance rapide. M. Claude Roy estime le potentiel annuel à 5 millions de tep par million d'hectare, soit **40 millions de tep** sur 8 millions d'hectares (80.000 km<sup>2</sup>), ce qui représente près de 15 % de la superficie de la France.

**Dès lors, les agriculteurs et forestiers d'aujourd'hui deviendraient aussi des producteurs d'énergie demain.** Notre pays replacerait ainsi l'agriculture et la sylviculture françaises au cœur de notre bien commun, après une période caractérisée à leur égard, dans l'opinion, au mieux par de l'indifférence et, au pire, par une forme étrange de dénigrement suscité par l'urbanisation de nos modes de vie.

Cependant, M. Claude Roy soutient qu'il sera difficile d'aller au-delà de 40 Mtep, sauf à porter atteinte à la production de **cultures alimentaires** et de **papier**. Selon lui, la biomasse ne doit pas « *fleurir la tombe de la filière bois, ni de l'agro-alimentaire, ni celle de nos sols* ». De même, la biomasse-énergie porte en germe une compétition interne entre biocarburants et biocombustibles. Les sols et les **concurrences entre leurs usages** constituent donc une **limite pour la valorisation de la biomasse**.

En matière d'énergie, les systèmes de soutien doivent être suffisants pour faire décoller les filières, mais pas excessifs afin de ne pas mettre en cause des filières préexistantes. Il faut en effet rappeler, par exemple, que la filière bois d'œuvre crée par m<sup>3</sup> de bois trois fois plus de valeur ajoutée et d'emplois que la filière énergie. De plus, elle maintient le matériau en état pendant vingt ans en moyenne et stocke du carbone durant ce temps. Enfin, ce matériau est encore utilisable pour produire de l'énergie *in fine*. De même il convient de ne pas mettre à mal l'industrie papetière et du panneau, secteur en difficulté, sous prétexte de produire de la chaleur.

Tout est une question de dosage et d'optimisation : **l'arbitrage global doit aboutir à un équilibre gagnant-gagnant entre les filières énergie et matériau**, l'approche étant, du reste, la même avec l'agro-alimentaire. Enfin, il n'est pas envisageable de produire de l'énergie en ruinant les sols par trop d'intensification. Toutefois, s'il convient de rester attentif à une possible « *concurrence des usages* », **le problème ne se posera pas avant plusieurs années tant les ressources en bois-énergie sont actuellement pléthoriques.**

## (2) Géothermie

La géothermie assure aujourd'hui en France le chauffage d'environ 150.000 logements (soit l'équivalent de 300.000 habitants), grâce à une

**cinquantaine d'opérations en service**, dont la moitié en Ile-de-France<sup>1</sup> et un tiers dans le bassin aquitain.

Ainsi, **la géothermie est la première énergie renouvelable en région parisienne** : les puits fournissent environ 950.000 MWh (plus de 80.000 tep) aux réseaux de chaleur qui alimentent en chauffage et en eau chaude sanitaire plus de 150.000 habitants.

La première **opération de géothermie d'Ile-de-France** a été réalisée en 1969 à Melun : elle a été effectuée dans le cadre des recherches des énergies nouvelles et a été suivie de deux autres opérations, jusqu'en 1976. Puis, après les deux chocs pétroliers de 1973 et 1979, l'Etat a fortement incité les collectivités territoriales à se lancer dans des opérations de géothermie : **45 opérations géothermiques** ont ainsi été réalisées en Ile-de-France de 1981 et 1985. Dans la plupart des cas, ce sont les communes qui ont été les maîtres d'ouvrage des opérations.

Le potentiel de développement de cette technique est **immense**, sans doute de l'ordre de 2 à 3 Mtep, mais il se trouve obéré par un **déficit d'image** qui est un legs du passé. En effet, des difficultés économiques et techniques rencontrées par certaines opérations au milieu des années 1980 ont occulté la réussite de toutes les autres. Pour vos rapporteurs, il convient de **corriger sans tarder cette appréciation négative de la géothermie** car les handicaps (corrosion des matériels, faible rentabilité...) dont a souffert cette filière énergétique ont désormais totalement disparu.

Du reste, le **gisement apparaît totalement sous-exploité**, notamment en Ile-de-France et en région Aquitaine, régions où se trouvent des bassins sédimentaires aquifères, c'est-à-dire avec des ressources d'eau chaude en profondeur.

Ces deux régions présentent toutefois des caractéristiques bien distinctes : dans la « **géothermie aquitaine** », les bassins sédimentaires sont profonds et l'eau est de qualité alors que dans le **bassin francilien**, le fluide géothermal extrait du sous-sol provient de la nappe aquifère du Dogger, dont l'eau a pour caractéristique essentielle **une forte salinité** ainsi qu'une concentration importante de sulfures dissous. En outre, la nappe aquifère n'est pas naturellement réalimentée. Pour ces deux raisons, le fluide géothermal extrait ne doit pas être rejeté dans le milieu naturel et il est réinjecté dans sa nappe d'origine par un second forage : l'ensemble forme un **doublet géothermique**. Une opération géothermique en Ile-de-France comprend ainsi nécessairement un **puits de production** et un **puits de réinjection oblique**. Le recours aux méthodes de déviation permet d'éloigner d'environ un kilomètre les impacts de chacun des deux forages au Dogger afin de ne pas retrouver dans le puits de production l'eau refroidie circulant dans le puits d'injection.

La nécessité de mettre en place un doublet ainsi que des tubes anti-corrosifs contre la salinité modifie en profondeur l'économie générale du projet car un puit de

---

<sup>1</sup> D'après le BRGM, entendu par vos rapporteurs, 29 opérations de géothermie sont actuellement en exploitation en Ile-de-France, deux de ces installations de production étant associées à une pompe à chaleur à Bruyères-le-Chatel et à Paris (chauffage de la Maison de la radio).

réinjection oblique, nécessairement plus long que le puits de production, coûte 50 % plus cher qu'un puits unique (sans compter que les tubes anti-corrosifs sont également plus onéreux que les tubes traditionnels). C'est ainsi qu'un puits simple coûte environ **1,5 million d'euros** quand un double puits représente un investissement d'environ **4 millions d'euros**<sup>1</sup>. Il faut néanmoins noter que, depuis trente ans, les coûts d'acquisition d'un forage géothermique ont beaucoup diminué en monnaie constante<sup>2</sup>.

Toutefois, si la géothermie francilienne nécessite un doublet, le **débit des puits est, en général, nettement supérieur à celui des opérations du bassin aquitain** en raison d'une meilleure transmissibilité des roches.

Consciente des atouts considérables de la filière et de la sous-exploitation des ressources, l'ADEME, en partenariat avec le BRGM et l'ARENE Ile-de-France, a décidé en 2000 de relancer la dynamique de la **géothermie en Ile-de-France**. L'ADEME et la Région soutiennent conjointement une politique d'extension des réseaux géothermiques existants avec un objectif de raccordement de 100.000 logements supplémentaires, et la réalisation de cinq nouveaux réseaux. Cette relance pourrait ensuite s'étendre à toutes les régions où les ressources géothermales sont exploitables dans des conditions technico-économiques favorables, en particulier en **Aquitaine**.

Mais si le potentiel de la géothermie est aujourd'hui considérable dans les nappes aquifères, **il sera peut-être demain bien plus fort encore dans le domaine de la géothermie profonde**, à l'image de l'expérience alsacienne de Soultz-sous-Forêts (Alsace). Ce programme de recherche, mené par Shell et EDF, a pour objectif l'exploitation d'une source nouvelle d'énergie par la valorisation de la chaleur des roches chaudes sèches fracturées situées à quelque 5.000 mètres de profondeur, à des températures supérieures à 200°C.

Le principe de fonctionnement est le suivant : une anomalie géothermique permet d'atteindre des températures très élevées à une faible profondeur. Comme aucun réservoir n'existait sur le site de Soultz-sous-Forêts, il a fallu réaliser des forages, espacés de 500 mètres. En stimulant les fractures existantes dans le massif rocheux par des injections d'eau sous pression, un échangeur thermique profond a été ainsi créé de façon artificielle.

Shell et EDF ont fait valoir qu'en exploitant seulement 10 % des ressources potentielles de l'Europe, on pourrait produire plus de 900 TW par an, **soit deux fois la consommation électrique française**. Si ces résultats escomptés étaient confirmés, le potentiel géothermique s'en trouverait considérablement accru. **L'exploitation de la chaleur de la terre ne serait alors pas limitée aux seules formations rocheuses renfermant des eaux souterraines naturelles** mais à toutes les zones profondes de la croûte terrestre.

Dans de nombreuses régions françaises, le potentiel des roches chaudes sèches pourrait être particulièrement intéressant. Par exemple, la

---

<sup>1</sup> Le premier puits coûte 1,5 million d'euros et le second 50 % plus cher, soit 2,25 millions d'euros, auxquels s'ajoutent les coûts des tubes.

<sup>2</sup> Par exemple, le forage construit à Jonzac (Charente-Maritime) en 1993 a coûté le même prix en francs courants que celui de 1980.

Région Auvergne est sans doute celle, en France, dispose des ressources géothermales les plus abondantes et les plus diversifiées, même si ces gisements (notamment ceux des Limagnes) restent encore mal connus et les développements économiques encore rares.

### (3) Solaire thermique

Notre pays accuse un **retard assez net par rapport à certains de ses voisins européens** pourtant moins ensoleillés : ainsi, la France ne compte que 150.000 mètres carrés de capteurs installés, contre 2 millions de mètres carrés en Allemagne. De même, l'Espagne a décidé, en mars 2006, de rendre obligatoire le solaire thermique pour l'eau chaude sanitaire dans les bâtiments neufs et les rénovations, alors que notre pays s'est refusé à inscrire une telle mesure dans la loi énergie promulguée le 13 juillet 2005.

Le solaire thermique présente pourtant de forts atouts sur le plan économique et environnemental. A condition de veiller à ce que son développement se réalise avec une insertion paysagère et urbanistique harmonieuse, l'énergie solaire permet d'économiser annuellement **35 % sur le chauffage et 50 % sur l'eau chaude**.

Il importe de noter que le chauffage solaire peut être développé dans toutes les régions, même celles qui sont faiblement ensoleillées. Il paraît particulièrement adapté pour un bassin de pisciculture, une serre ou une piscine (une centaine d'opérations fonctionnent en France). Au cours de son audition, Gaz de France a d'ailleurs souligné que sa filiale *Cofathec Services* exploitait 400 m<sup>2</sup> de panneaux solaires destinés au chauffage de certaines installations du lycée sportif de Font-Romeu (Pyrénées Orientales), telles que les bassins de la piscine olympique et la patinoire.

Enfin, on signalera que le chauffage solaire présente un grand intérêt pour le chauffage ou la production d'eau chaude sanitaire des **logements collectifs**, car il permet une baisse des charges des copropriétaires. De plus, la mutualisation des coûts permet généralement une baisse du prix au m<sup>2</sup> des capteurs solaires. Citons l'exemple des HLM de Commentry (Auvergne), dont le dispositif couvre un tiers des besoins en eau chaude des 48 logements.

C'est pourquoi notre pays a lancé un « **Plan soleil 2000-2006** » national visant à aider l'ensemble de la filière par d'importantes aides à l'investissement et aux études. Ce plan est piloté par l'ADEME et l'association professionnelle Énerplan, qui regroupe des professionnels des énergies renouvelables et plus particulièrement des filières solaires (Giordano Industries, Viessmann, Tecsol, Apex BP Solar, Dalkia, EDF, GDF...). Il prévoit une large diffusion de l'énergie solaire thermique par l'amélioration des matériels, la formation des installateurs et la diminution du coût des équipements installés, ainsi que par la mise en place d'un réseau d'installateurs certifiés (Qualisol).

En outre, la France s'est fixé comme objectif, dans la loi d'orientation énergétique du 13 juillet 2005, **l'installation**, à l'horizon 2010, de

**200.000 chauffe-eau solaires, soit environ un million de m<sup>2</sup> de capteurs** (« Plan face sud »). Mais si le crédit d'impôt pour les particuliers peut sensiblement dynamiser le marché des chauffe-eau solaires (8.000 unités en 2004, 16.000 unités en 2005), l'objectif fixé par la loi devrait toutefois être difficile à atteindre, d'autant que la filière professionnelle (fabricants, distributeurs, installateurs) est en cours de structuration.

(4) Les énergies fatales

(a) Incinération des déchets ménagers et assimilés

La chaleur libérée par l'incinération des déchets ménagers et assimilés (chaleur dite « fatale ») peut être récupérée au profit de réseaux de chaleur avec une très bonne rentabilité économique.

La France compte **132 unités d'incinération d'ordures ménagères (UIOM)** qui traitent plus de 11 millions de tonnes de déchets ménagers et assimilés, soit **44 % du tonnage global annuel en France**<sup>1</sup>.

Or, si la grande majorité des UIOM dispose de mécanismes de valorisation énergétique, ces procédés ne sont pas pour autant développés, et ce pour deux raisons essentielles : d'une part, il n'existe pas toujours de débouché pour la chaleur à proximité de l'unité d'incinération (réseau de chaleur ou client industriel), d'autre part, les tarifs de rachat de l'électricité produite à partir d'incinération d'ordures ménagères sont actuellement insuffisants pour rentabiliser les projets.

Or, le potentiel de la chaleur produite par les UIOM est considérable : si environ **1 Mtep** est valorisé aujourd'hui et assure le chauffage de 700.000 habitants, à l'horizon 2020, ce sont **4 Mtep** qui pourraient être produites chaque année. L'association AMORCE indique ainsi que les déchets de quatorze familles permettent d'en chauffer une.

En conséquence, **vos rapporteurs estiment que les collectivités territoriales devraient redonner toute sa place à la valorisation énergétique des déchets ménagers et industriels banals.**

Il importe de souligner que le ministère de l'environnement a mené, ces dernières années, une politique volontariste dans le domaine de la qualité de l'air. Trois réglementations successives ont obligé les usines d'incinération à traiter leurs fumées et améliorer leur combustion. Avec les règles imposées par l'arrêté du 20 septembre 2002, la pollution de l'air par l'incinération des déchets ménagers est aujourd'hui extrêmement limitée.

---

<sup>1</sup> Chaque habitant produit en moyenne 450 kg de déchets par an.

### Les évolutions du parc d'incinérateurs d'ordures ménagères

Le parc français des usines d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) a connu en 2005 une évolution majeure, sans précédent, pour respecter les dispositions de l'arrêté du 20 septembre 2002 relatif aux installations d'incinération et de co-incinération de déchets non dangereux et aux installations incinérant des déchets d'activités de soins à risques infectieux.

La nouvelle réglementation prolonge la modification en profondeur de l'ensemble du parc des UIOM, aussi bien en ce qui concerne les conditions d'admission des déchets que l'exploitation et la surveillance de l'installation. Cette mise en conformité a concerné la quasi-totalité des UIOM en fonctionnement au 30 juin 2005, à l'exception de 6 UIOM récentes.

Les principaux enseignements d'une enquête réalisée en juin 2005, confirmés par la situation observée au 28 décembre 2005, indiquent que le nombre d'unités et les capacités d'incinération restent stables. Sur un total de 132 unités en fonctionnement au 30 juin 2005, seuls cinq maîtres d'ouvrage ont fermé définitivement leur unité à l'échéance du 28 décembre 2005, soit environ 4 % de la capacité nationale estimée à 1.925 tonnes de déchets par heure.

(Source : Rapport d'activité de l'ADEME 2005)

#### (b) Biogaz

La quantité de biogaz valorisée actuellement en France représente moins de 1 % de la consommation nationale de gaz naturel fossile (**0,36 Mtep**), même si l'on constate ces dernières années une forte progression, de l'ordre de 15 à 20 % annuellement.

Or, on estime au total à **3,25 millions de tep/an l'énergie qui pourrait être produite par le biogaz valorisable en France**. Ce gisement, supérieur à celui de gaz naturel fossile de Lacq (2,5 Mtep/an, qui sera du reste épuisé dans 10 ans), représente **10 %** de la consommation nationale de gaz naturel<sup>1</sup>. Ce chiffre de 3,25 millions de tep/an se décompose comme suit :

- 1,8 million de tep proviendrait de l'agriculture et de l'agroalimentaire : en effet, la France détient avec son agriculture un des plus forts potentiels de biogaz au monde ;

- 1,45 million de tep proviendrait des déchets ménagers.

Estimation du gisement français de biogaz à partir des déchets municipaux

	Production actuelle		Ressource récupérable	
	Nb de sites	Production (Tep/an)	Nb de sites	Production (Tep/an)
Station d'épuration urbaine	150	65 000	200	150 000
Décharge	5	19 000	140	300 000
Unité de méthanisation	1	1 900	270	1 000 000
Total	156	85 900	610	1 450 000

Il existe certes une certaine « culture de défiance » à l'égard d'un gaz provenant d'ordures et de déchets. Pourtant, il importe de faire œuvre de

<sup>1</sup> Source : GDF et « Club Biogaz » mis en place par l'Association technique énergie environnement.

pédagogie et d'expliquer à nos concitoyens que la méthanisation ne fait **qu'accélérer le processus de fossilisation**, qui dure normalement des siècles : le biogaz n'a donc pas plus de germes que le gaz de ville.

Car la France accuse, en effet, un retard manifeste par rapport à certains pays étrangers : pour la récupération et la valorisation du biogaz, elle ne compte qu'une vingtaine de centres d'enfouissement techniques de déchets ménagers, une unité de méthanisation des déchets ménagers, deux cents stations d'épuration urbaines ou industrielles et moins de dix sites de déjections d'élevage.

Dès 1930, du biogaz de digesteur de station d'épuration était déjà utilisé en Chine comme combustible dans des moteurs ou en chaudières. Mais c'est dans les années 70, après le premier choc pétrolier, qu'il devient réellement d'actualité en tant qu'énergie alternative.

Le meilleur exemple semble être le **Danemark**, qui a développé des unités de méthanisation concentrée remarquables : de grosses coopératives exploitent les déchets agricoles, ainsi que les déchets organiques des collectivités, et produisent annuellement 26 millions de m<sup>3</sup> de méthane. Il existe donc une forme de centralisation qui permet des économies d'échelle. De même, les **Pays-Bas** comptent une vingtaine de sites de production de biogaz, pour environ 80 millions de m<sup>3</sup>/an, dont en particulier quatre installations avec injection du biogaz dans le réseau de gaz naturel. En **Allemagne** et en **Autriche**, on dénombre 400 installations. Enfin, la filière biogaz est déjà largement implantée au **Royaume-Uni**, où les producteurs d'électricité ont obligation de fournir un taux d'énergies renouvelables, ce qui explique les 78 réalisations pour une puissance installée de 174 MW et les 51 projets en cours qui permettront d'atteindre 380 MW dans l'avenir.

Au total, le leader européen de la production de biogaz est le Royaume-Uni avec 1,47 Mtep, suivi de l'Allemagne avec 1,29 Mtep. La France vient loin derrière, avec 0,36 Mtep, à peu près au même niveau que l'Espagne (0,27 Mtep) et l'Italie (0,2 Mtep).

Le biogaz peut avoir deux débouchés énergétiques extrêmement intéressants : **carburants** d'une part, **cogénération chaleur-électricité** d'autre part. Cette valorisation procède d'une démarche éminemment éco-vertueuse puisque le recyclage du méthane permet d'éviter une dispersion dans l'atmosphère d'un gaz qui est un puissant contributeur de l'effet de serre (vingt fois plus que le dioxyde de carbone). On estime ainsi que 5 % des émissions de gaz à effet de serre proviennent en France des émissions de méthane.

- En premier lieu, le biogaz pourrait produire du **gaz naturel pour véhicules (GNV)**, carburant qui présente de **nombreux avantages**.

Le GNV est le **moins polluant** des carburants (il ne contient ni benzène, ni dérivé nocif pour la santé), le **moins bruyant** (il permet de réduire de moitié les nuisances sonores), et le **plus sûr** : plus léger que l'air, il se disperse très vite dans l'atmosphère en cas d'accident et n'est inflammable qu'à partir de 500°C, contre 200°C pour l'essence.

En outre, il est **économiquement rentable**. Sa production est relativement simple, le GNV n'étant que du méthane séché, épuré et comprimé. Encouragée et soutenue par les pouvoirs publics, la filière GNV bénéficie de mesures fiscales incitatives telles que l'exonération de la taxe sur les véhicules de société, l'amortissement exceptionnel des véhicules sur douze mois, et la

réduction de la taxe proportionnelle sur les cartes grises. L'ADEME propose en outre aux collectivités territoriales un dispositif d'aides et de subventions pour les transports publics fonctionnant au GNV.

C'est pourquoi chaque année, de nouvelles communes soucieuses de mettre en place des transports publics ou des bennes à ordures propres, dans des conditions financières équilibrées, font le choix du GNV. Citons ainsi Besançon, Bordeaux, Nantes, Toulouse ou encore Valence. Ces communes ont fait le choix du GNV produit à partir de gaz naturel fossile.

Encore plus vertueuse est l'action conduite par la **communauté urbaine de Lille**, qui compte produire en 2007 du biogaz carburant afin d'alimenter une flotte de bus municipaux. L'exemple de Lille, que le présent rapport présentera en détail ultérieurement, est assurément une des **très bonnes pratiques locales** en France et gagnerait à être imitée par de nombreux élus.

Outre les vertus traditionnelles reconnues au GNV, le biogaz carburant présente des atouts supplémentaires. D'une part, il s'agit d'une énergie fatale produite essentiellement par des déchets, d'autre part, il peut être produit par la combustion de tout produit organique (déchets ménagers ou assimilés, déchets et résidus agricoles tels que la paille de céréales ou des tiges de maïs, déchets forestiers, sous-produits de la transformation du bois...). Produit à partir de **l'intégralité de la matière végétale**, il se trouve donc en **faible concurrence avec les cultures alimentaires**. C'est d'ailleurs pour cette même raison qu'il faut encourager la réflexion sur les **biocarburants de seconde génération** (dits BTL), qui doivent permettre d'exploiter la biomasse ligno-cellulosique dans sa totalité.

Au cours de son audition, M. Pierre Rellet, Directeur général France de Veolia Propreté, a également indiqué que le groupe réfléchissait à l'alimentation en biogaz GNV, produit par Veolia Propreté, des bennes à ordures utilisées par Veolia Transports, afin de favoriser la synergie entre les deux structures.

• En deuxième lieu, le biogaz pourrait servir de **combustible dans le cadre de chaufferies et produire ainsi électricité et/ou chaleur**.

Une première expérience intéressante a été tentée au centre de stockage des déchets ultimes (CSDU) de Rillieux-la-Pape appartenant à la communauté urbaine de Lyon. Ce centre d'enfouissement a la particularité de posséder un réseau de puits et de drains qui collecte le biogaz. Depuis 1999, une partie du biogaz produit est injectée dans des canalisations dédiées et alimente la chaufferie de l'OPAC du Boutarey à Sathonay-Camp et contribue au chauffage de 172 logements.

Cependant, cette expérience n'est pas reproductible car les décharges accueillent désormais pour l'essentiel des *déchets ultimes* et non des déchets organiques fermentescibles : c'est d'ailleurs pourquoi ils sont désormais appelés centres de stockage des déchets ultimes. On entend par déchet ultime « *tout déchet qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment* ». **Les CSDU reçoivent donc majoritairement les déchets qui ne peuvent pas être incinérés** (encombrants, gravats...). **Dans ces conditions, la production de méthane est nécessairement limitée.**

En revanche, **avec des unités de méthanisation par digesteur** recueillant des déchets organiques en abondance, la quantité de biogaz produite est nettement supérieure. En particulier, dans les régions d'élevage (Bretagne ou Normandie par exemple), la méthanisation présenterait l'intérêt majeur de valoriser les nombreux déchets animaux (lisiers de porcs, déjections bovines, fientes de volaille, farines animales...), alors qu'aujourd'hui sont pratiqués l'épandage ou la mise en décharge après opération de déshydratation. Si la méthanisation par digesteur est embryonnaire dans notre pays, l'expérience du digesteur Valorga à Amiens a permis d'identifier les écueils et les contraintes propres à cette filière, notamment la nécessité de méthaniser des déchets fermentescibles soigneusement triés et, partant, de mettre en place, en amont, des circuits de collecte sélective.

Il faut toutefois admettre que la valorisation du biogaz sous forme de chaleur est souvent difficile du fait de **l'éloignement des utilisateurs potentiels**. La difficulté majeure est en effet de conserver les UIOM ou les unités d'incinération et d'en créer d'autres à proximité des zones de consommation, dont on a eu contraire tendance à les éloigner sous la pression des riverains<sup>1</sup>. C'est pourquoi vos rapporteurs recommandent aux pouvoirs publics de mettre en place une « **aide au transport de la chaleur** » afin de favoriser l'acheminement de la chaleur provenant des UIOM ou du biogaz produit par des décharges ou des unités de méthanisation.

- En troisième, le biogaz produit par méthanisation ne permet pas seulement une valorisation énergétique (carburant ou chaleur), mais également une **valorisation organique** : la méthanisation permet, en effet, le retour au sol des composts (fabriqués à partir des digestats de méthanisation) et rend possible la fertilisation des sols, en particulier des cultures énergétiques qui pourraient alimenter ensuite un réseau de chaleur biomasse. Le dosage entre valorisation organique et valorisation énergétique se fait en fonction des facilités ou difficultés pratiques, des débouchés, de l'impact sur l'environnement et des coûts. Par exemple, dans une région à forte demande de compost pour l'agriculture, la valorisation organique sera privilégiée, tandis qu'en cas de proximité d'un réseau de chaleur, c'est la valorisation énergétique qui le sera.

- Enfin, si le biogaz peut produire carburant ou combustible, il ne semble **pas envisageable en revanche de le réinjecter dans le réseau de distribution de gaz de ville** : une telle expérience a été tentée aux Pays-Bas, à Tilburg, à partir du biogaz issu d'une décharge de 100 ha. Le biogaz s'avère être, en effet, être un gaz pauvre, fréquemment chargé d'éléments indésirables au pouvoir corrosif élevé (hydrogène sulfuré par exemple), ce qui condamne l'injection sur un réseau public, sauf à mettre en œuvre de coûteux procédés de purification qui pèsent alors lourdement sur la compétitivité économique du combustible.

---

<sup>1</sup> Ce problème d'acceptabilité sociale est connu sous le nom de NIMBY, acronyme de « Not in my backyard », qui signifie « Pas dans mon arrière-cour (ou jardin) ».

#### (5) Réseaux de chaleur

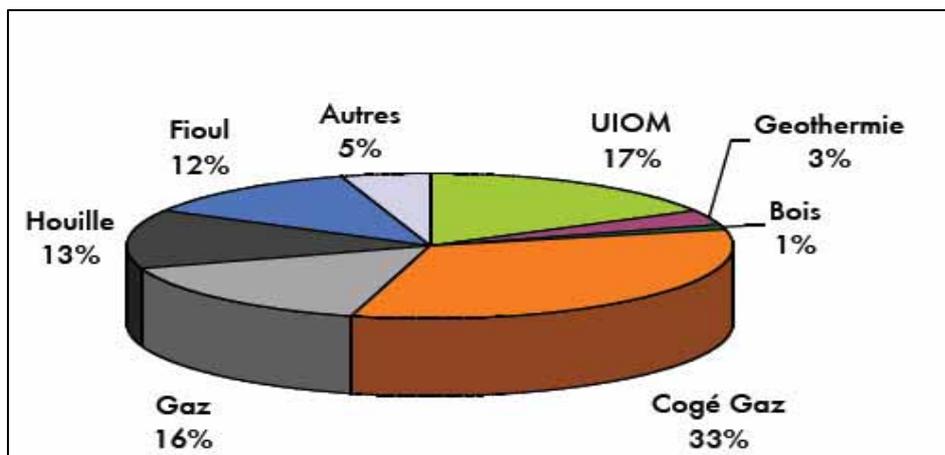
Les réseaux de chaleur apparaissent insuffisamment développés en France. Au nombre de **450** environ (120 en Ile-de-France), répartis **dans plus de 350 villes**, ils n'alimentent aujourd'hui que **2 millions d'habitants**<sup>1</sup>.

Nés dans l'après-guerre pour accompagner l'extension urbaine, lorsque l'on souhaitait chauffer les logements - notamment les logements sociaux -, le plus souvent à partir d'une énergie fossile qu'on voulait utiliser de la manière la plus rationnelle possible, ils ont connu une deuxième vague au moment des chocs pétroliers de 1974 et 1979, à ceci près que l'on a soutenu cette fois-ci les réseaux utilisant des **énergies renouvelables**. La période actuelle se caractérise par un regain d'intérêt pour les réseaux de chaleur, dans un contexte marqué par la hausse des prix de l'énergie et la préoccupation du changement climatique.

La France accuse un net retard par rapport à ses voisins d'Europe du Nord. Sans même aller jusqu'en Islande, où le taux est de 100 %, les villes nordiques sont souvent structurées autour du réseau de chaleur lui-même (la moitié des logements en Suède, au Danemark et en Finlande sont chauffés par des réseaux de chaleur). Le pourcentage décroît à mesure qu'on va vers le sud, même si l'Italie et l'Espagne ont, elles aussi, leurs réseaux de chaleur.

Parallèlement à l'augmentation du nombre de réseaux de chaleur, il convient de renforcer la part des énergies locales qui les alimentent. Le schéma figurant page suivante révèle en effet que les énergies locales (biomasse, déchets, géothermie) ne représentent que **21 % de l'approvisionnement énergétique des réseaux de chaleur d'une puissance supérieure ou égale à 3 MW**.

*Panier énergétique des réseaux de chaleur  
d'une capacité unitaire de plus de 3 MW en 2002*



(Source : Syndicat national du chauffage urbain - SNCU)

<sup>1</sup> Ces 2 millions d'habitants représentent en fait 3 millions d'équivalent d'habitants, compte tenu du fait qu'une partie des locaux ainsi chauffés sont des bureaux, appartenant notamment à des collectivités territoriales.

En particulier, on observe que le bois ne constitue que 1 % de cet approvisionnement. En effet, si 80 des 450 réseaux de chaleur sont alimentés en bois (soit environ 17 % des réseaux), ce sont en général de micro réseaux situés en milieu semi-rural, dont la puissance est de quelques dizaines de kWh et qui alimentent principalement les mairies, les hôpitaux, les maisons de retraite, ainsi que quelques clients privés.

Force est donc de constater que le **chauffage collectif au bois** est encore très **faiblement développé en France**. Notre pays est d'ailleurs en ce domaine également mal classé en Europe puisque son ratio de consommation de chaleur collective au bois par habitant **est dix fois plus faible que celui de la Suède, de la Finlande, du Danemark** ou encore de **l'Autriche**, où les pouvoirs publics encouragent très fortement la diversité de leur approvisionnement, notamment à partir de bois-énergie.

En revanche, la tradition française de chauffage au bois (le bois-énergie utilisé en France fournit près de 17 % des besoins de chaleur, **soit 9,18 Mtep**) profite essentiellement au **chauffage individuel**, où le bois est utilisé principalement sous forme de bûches (plus de 50 millions de stères par an, soit **7,3 Mtep/an**). Dans ce domaine, la France fait d'ailleurs partie des meilleurs élèves de l'Europe avec 5,6 millions de foyers chauffés totalement ou partiellement au bois.

Il faut également compter avec les industries du bois, qui brûlent les produits connexes (sciures, écorces, copeaux...) pour couvrir principalement les besoins de « process » : près de 1.000 installations consomment ainsi **1,67 M tep/an**.

#### *d) Des mécanismes de financement incitatifs*

##### (1) Les certificats d'économies d'énergie

Le bénéfice du certificat d'économies d'énergie, décrit précédemment, s'applique également aux énergies renouvelables utilisées à des fins thermiques.

Les collectivités territoriales pourront, dans certaines conditions, obtenir des certificats d'économies d'énergie et les vendre aux sociétés de service énergétique, « acteurs obligés » au titre de la loi énergie de 2005. Par ce mécanisme, une commune qui investit aujourd'hui dans un réseau de chaleur alimenté majoritairement par des énergies renouvelables peut **faire baisser sa facture de chauffage de 10 à 15 %**.

Toutefois, le prix d'un certificat sera déterminé par le marché, en fonction de l'offre et de la demande. Il sera donc fortement influencé par le niveau des obligations pesant sur les fournisseurs et par celui de la **pénalité libératoire** dont ceux-ci devront s'acquitter auprès du Trésor public s'ils ne remplissent pas leur obligation dans le temps imparti.

(2) Le marché d'émissions CO<sub>2</sub>

La signature du Protocole de Kyoto en 1997 est à l'origine des nouveaux instruments d'action contre le changement climatique faisant appel aux **marchés de permis d'émission**.

Ces marchés fonctionnent suivant une logique simple : un plafond global, correspondant au niveau d'émission qu'on ne veut pas dépasser, est initialement fixé. Ce plafond est ensuite réparti entre les différents émetteurs qui devront respecter leurs obligations en combinant deux types d'actions :

- une réduction de leurs émissions physiques pour ne pas dépasser le plafond initialement fixé ;

- l'achat de permis à un autre acteur qui, étant parvenu à réduire ses émissions en dessous de son propre plafond, peut vendre sur le marché **les permis (ou quotas) d'émission dont il dispose en excès**.

Du point de vue de la politique publique, un tel système, s'il est correctement mis en oeuvre, présente un double intérêt :

- il fixe une **obligation de résultat** en termes de réductions d'émissions, ce qui n'est pas le cas d'une taxe ;

- il réduit le coût de la mise en oeuvre des mesures à engager en **laissant au marché le soin de révéler les gisements de réduction d'émission les plus intéressants**.

Conformément à la directive européenne du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans l'Union européenne, la France a adopté un plan national d'affectation des quotas d'émission de CO<sub>2</sub> (PNAQ). Ce plan concerne 1.127 entreprises du secteur de l'industrie manufacturière, unités de services et sites de production énergétique, dès lors que les installations de combustion dépassent les **20 mégawatts**. Les quotas, échangeables et négociables depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2005, visent à donner une valeur économique aux émissions en provenance des installations concernées.

(3) Des taux d'intérêt attractifs

Les emprunts sont indispensables pour les communes qui investissent dans les énergies locales, compte tenu du caractère « capitalistique » de ces dernières : si les frais de fonctionnement sont faibles, l'investissement initial est, quant à lui, très lourd. Même avec des subventions publiques importantes, un emprunt complémentaire est nécessaire. Lorsqu'on développe des projets fondés sur les énergies renouvelables, il faut accepter d'inscrire les projets dans la durée et non dans l'immédiate rentabilité. En ce sens, **le développement durable implique un investissement durable**.

On rappellera ainsi qu'un forage géothermique coûte 1,5 million d'euros (M€) et qu'un doublet, impératif en Ile-de-France, s'élève pour sa part à environ 4 M€. De

même, une chaudière bois est en moyenne cinq fois plus chère à l'installation qu'une chaudière de même puissance fonctionnant au fioul ou au gaz (500 euros par kW de puissance contre 100) : ainsi, une chaufferie bois coûte-t-elle autour de 1,5 M€ pour une puissance de 3 mégawatts (permettant de couvrir 900 équivalents logements). Plusieurs éléments expliquent le surcoût d'une chaufferie biomasse. Tout d'abord, la densité énergétique est plus faible pour le bois que pour les hydrocarbures fossiles, ce qui signifie qu'à production énergétique égale, le volume de la matière bois sera plus important que celui des hydrocarbures fossiles. S'ajoute le fait que la biomasse, même déchiquetée, demeure une matière solide nécessitant une structure plus lourde que pour un combustible liquide ou gazeux. En outre, la combustion du bois requiert un traitement de fumée spécifique. Enfin, les chaufferies biomasse sont fabriquées en petite série, à la différence des chaufferies énergies fossiles, qui bénéficient d'économies d'échelle.

Mais le surcoût initial ne doit pas pour autant empêcher les pouvoirs publics locaux d'agir : en effet, les taux d'intérêt sont aujourd'hui assez bas pour qu'une collectivité territoriale ayant une « bonne signature » puisse monter une ingénierie financière très avantageuse sur 25 ou 30 ans.

#### (4) Tiers investissement : un système encore embryonnaire

Le système du « tiers investissement » permet à un organisme spécialisé de réaliser des investissements en se rémunérant sur les économies d'énergie réalisées (éclairage public, travaux d'isolation). Il s'agit d'un appui technico-financier puisque l'investisseur peut également faire réaliser les investissements par des prestataires qualifiés.

Ce système, qui est très développé dans certains pays tels la Belgique, l'Allemagne ou l'Espagne, mais encore embryonnaire dans notre pays, semble intéresser la Caisse des dépôts et consignations (CDC). **Vos rapporteurs appellent de leurs vœux son développement en France.**

#### (5) Les subventions publiques

1°) Les collectivités territoriales investissant dans le domaine des énergies locales, et notamment des réseaux de chaleur, peuvent bénéficier de deux types de subventions : subventions à l'étude de faisabilité et subventions à l'investissement.

**Les subventions à l'étude de faisabilité** sont souvent essentielles car elles permettent aux porteurs de projet de financer des prédiagnostic personnalisés de la situation.

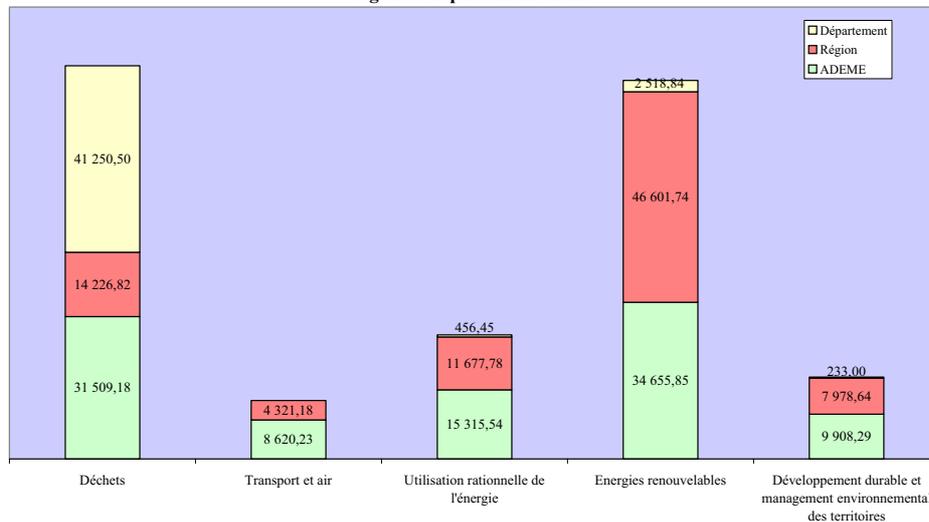
Les **subventions à l'investissement** visent, quant à elles, à réduire le temps de retour sur investissement. Elles peuvent, dans certains cas, permettre aux élus d'« amorcer la pompe ».

Les chaufferies alimentées par des énergies locales et les réseaux de chaleur nécessitent un investissement initial relativement lourd si bien que des taux de subvention de 20 à 50 % sont aujourd'hui nécessaires pour déclencher la décision locale, notamment dans les zones de densité moyenne.

Ce surcoût est à l'origine de la mise en place d'un programme de soutien au bois-énergie, notamment dans les secteurs collectif et tertiaire : « **Le plan bois-énergie et développement local** ». Deux programmes ont été lancés en 1994-1999 puis en 2000-2006, qui ont permis la construction de 1.100 chaufferies collectives (pour 600 MW installés) et de 450 chaufferies industrielles au bois en dix ans.

Les aides de l'ADEME sont complétées par des subventions de la région (aides prévues dans les contrats de projet Etat-Régions), du département mais aussi de l'Europe, au travers du Fonds européen de développement régional (FEDER). C'est l'ADEME qui sert de « guichet unique », faisant ainsi le lien avec les autres organismes de financement.

Fonds contractualisés en 2005 entre l'ADEME et les partenaires :  
région et département en K€



(Source : ADEME, rapport d'activité 2005)

Le montant total des engagements financiers de l'ADEME au titre de l'action régionale s'élève en 2005 à **119 M€**, dont **100 M€ sont contractualisés**. Ces engagements ont porté principalement sur la gestion des déchets (31,5 M€) et sur les énergies renouvelables (34,7 M€). En intégrant les **contributions financières des partenaires régionaux et départementaux**, les fonds mobilisés en région au titre des programmes soutenus par l'ADEME atteignent **248 M€**.

2°) Aux subventions publiques traditionnelles doivent être ajoutées les aides au titre des **pôles d'excellence rurale**, qui visent à conforter la dynamique engagée par la loi n° 2005-157 du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux et ont pour objectif principal la **création d'emplois**.

S'appuyant sur la nouvelle dynamique démographique des communes rurales et sur le succès des pôles de compétitivité, le Gouvernement a décidé de lancer un appel à projets le **15 décembre 2005**.

Les quatre grandes thématiques retenues pour ces appels à projets sont la promotion des richesses naturelles, culturelles et touristiques, l'offre de services et l'accueil de nouvelles populations, le développement des productions industrielles et artisanales, ainsi que **la valorisation, alimentaire ou non, des bio-ressources. Les projets de développement des énergies locales sont donc éligibles aux pôles ainsi créés.**

Le label « pôle d'excellence rurale » est attribué aux projets de développement économique, créateurs d'emplois, situés en dehors des aires urbaines de plus de 30.000 habitants. La sélection est effectuée sur la base des perspectives économiques du projet, de son caractère innovant et de son inscription dans une logique de développement durable. Les projets déposés par une structure intercommunale pourront combiner des opérations à maîtrise d'ouvrage publique et privée.

**Trois cents projets** seront labellisés en deux vagues successives, en juillet 2006 et en décembre 2006. Ils pourront être subventionnés à hauteur de 33 %, dans la limite d'un million d'euros. Les projets situés en zone de revitalisation rurale bénéficieront d'un taux de subvention majoré pouvant atteindre 50 % du montant des investissements.

3°) Enfin, les contrats ATEnEE (Actions territoriales pour l'environnement et l'efficacité énergétique) permettent aux **pays, agglomérations et parcs naturels régionaux**, constitués ou en cours de constitution, de développer une approche intégrée de l'environnement dans leurs pratiques et leurs politiques. Dans ce cadre, ils visent notamment à la valorisation des énergies locales.

Ce sont des contrats d'objectifs signés pour trois ans renouvelables une fois avec différents partenaires : ADEME, Délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité des territoires (DIACT, qui a remplacé la DATAR), Mission interministérielle de lutte contre l'effet de serre...

Le contrat ATEnEE permet la mobilisation du fonds national d'aménagement et de développement du territoire (FNADT) et facilite l'accès aux **fonds structurels européens**. En 2005, 14 nouveaux territoires ont adhéré aux contrats ATEnEE, portant ainsi à 50 les structures engagées dans cette démarche partenariale.

## ***B. DES RÉUSSITES LOCALES SIMPLES À METTRE EN ŒUVRE ET FACILEMENT REPRODUCTIBLES***

Aujourd'hui, il semble que de nombreux décideurs locaux hésitent à s'engager dans la voie des énergies renouvelables thermiques par méconnaissance des « **bonnes pratiques locales** » : des retours d'expérience sont donc indispensables pour déclencher une prise de décision sur le terrain. Nombreuses sont les collectivités territoriales, en France ou à l'étranger, qui ont su faire preuve de créativité pour engager des actions souvent innovantes, parfois visionnaires, et tracer ainsi la route de notre avenir énergétique.

A n'en pas douter, **notre futur énergétique est inscrit dans le présent.**

### **1. Les modèles étrangers**

L'Union européenne s'est fixé pour objectif ambitieux de porter à **12 % d'ici 2010 la part de l'énergie produite à partir de sources renouvelables** dans la consommation intérieure brute. En 1997, cette part était de 5,4 % et, en 2001, elle n'était encore que de 6 %. Dans le rapport d'évaluation qu'elle a rendu public en mai 2004, la Commission européenne estime que la prolongation des tendances actuelles permettra d'atteindre seulement 10 % d'énergie produite à partir de sources d'énergies renouvelables dans l'Union européenne à 15 en 2010.

Toutefois, les situations sont très disparates selon les pays européens. Quatre groupes de pays peuvent être distingués, selon le pourcentage des énergies renouvelables dans leur production d'énergie primaire :

- les pays phares : la **Suède (26,5 %)** et la Finlande (21,2 %) ;
- les pays intermédiaires : l'**Autriche (19,8 %)**, le Portugal (16,9 %) et le **Danemark (12 %)** ;
- les pays émergents : l'Espagne (6,7 %), la **France (6,3 %)**, l'Italie (6,1 %), la Grèce (5,3 %) et la Pologne (4,5 %) ;
- les « mauvais élèves » : l'Allemagne (3,3 %), la République tchèque (2,6 %), l'Irlande (1,8 %), les trois pays du Benelux (1,3 %), le Royaume-Uni (1,3 %) et les autres nouveaux entrants.

**Le présent rapport présente deux bons élèves de l'Europe : la Suède et l'Autriche.**

*a) La Suède*

La Suède est le **meilleur élève de l'Europe** puisque les énergies renouvelables représentent le quart de la production d'énergie primaire.

Au cours de leur déplacement dans ce pays du 9 au 11 mai 2006, vos rapporteurs ont pu constater qu'il bénéficiait de ressources locales abondantes servies par une forte volonté politique et une formidable « **intelligence territoriale** ».

La Suède a su, en effet, tirer profit de ses ressources hydrauliques (qui fournissent près de la moitié des besoins en électricité contre 11 % en France) et forestières (la forêt occupe la moitié de la superficie suédoise contre 25 % en France).

**Les énergies renouvelables couvrent 60 % des besoins de chaleur du pays** : comme au Danemark et en Finlande, plus de la moitié des logements sont chauffés par des réseaux de chaleur et quasiment toutes les villes en possèdent un. Ces réseaux sont alimentés en moyenne à 65 % par de la biomasse : déchets de scierie, plaquette forestière, déchets agricoles, cultures énergétiques, déchets ménagers.

Dans le dispositif énergétique suédois, le chauffage collectif est remarquablement complété par un mode de chauffage individuel omniprésent : les **pompes à chaleur géothermiques**.

Le principe repose sur un forage à faible profondeur et la circulation d'un fluide de bonne capacité calorifique permettant le transfert d'énergie. Avec ces installations, 70 % de la chaleur utilisée dans la maison provient du sol. Ces systèmes sont utilisés quasi-exclusivement par les particuliers habitant dans des zones pavillonnaires. Moyennant un investissement initial généralement compris entre 12.000 et 16.000 euros, ils permettaient une baisse des dépenses d'énergie, d'environ 20 % en 2004 comparé au fuel. Compte tenu du prix de l'électricité relativement bas en Suède et de l'existence d'un crédit d'impôt, ils sont rentabilisés en six à dix ans d'utilisation.

Le marché suédois de ces équipements, extraordinairement développé par rapport aux autres pays, est en très forte croissance. Mal connu statistiquement mais de loin le plus important d'Europe, il est probable que le nombre de systèmes installés dépasse largement **300.000 aujourd'hui**. L'Association européenne des pompes à chaleur prévoit que 30 % de l'espace chauffé suédois le sera en 2010 grâce à la géothermie, puisque 95 % des constructions neuves se dotent aujourd'hui d'une pompe à chaleur.

Cette situation résulte en grande partie d'une très forte volonté politique qui a conduit à instituer, au début des années 1980, **une fiscalité très forte sur le CO<sub>2</sub>**. Cette mesure ayant progressivement conduit à l'abandon du fioul dans l'approvisionnement énergétique des chaufferies, la puissance des biocombustibles est passée en 25 ans de 50 à 100 térawatts heure.

**La Suède vise à présent à couvrir 100 % de ses besoins en chaleur par des énergies renouvelables d'ici 2020.**

En revanche, aucune solution ne paraît possible, même à moyen terme, pour acquérir une autosuffisance énergétique totale dans le **secteur des transports**, même si la Suède a engagé un ambitieux programme de biocarburants (flex/fuel).

Au cours de leur déplacement en Suède, vos rapporteurs ont pu découvrir le remarquable système mis en place par la ville d'Enköping, parfait exemple de **valorisation intelligente des ressources locales**.

Dans cette ville, située à 70 kilomètres au Nord-Ouest de Stockholm, 95 % des 20.000 habitants du centre sont reliés au réseau de chaleur alimenté par une centrale à bois assurant chauffage et eau chaude et couvrant 60 % des besoins de la ville en électricité via un procédé de cogénération. C'est l'instauration en 1981 d'un l'impôt taxant les émissions de CO<sub>2</sub> et le renchérissement du coût du pétrole qui ont conduit les autorités locales à construire une « **centrale biothermique** », c'est-à-dire une **chaufferie à biomasse**.

L'industrie forestière locale fournit 80 % du combustible nécessaire, sous forme de copeaux, écorces et sciures de bois. Les 20 % restant proviennent de **cultures énergétiques** fournies par des **saules à rotation rapide**. Outre qu'ils fournissent un excellent combustible, les saules agissent aussi comme filtre naturels, absorbant azote, phosphore et métaux lourds présents dans le sol.

Pour accélérer la croissance des saules, deux procédés sont mis en œuvre : d'une part, la fertilisation des sols par les cendres de la chaufferie et par les boues produites par la station d'épuration des eaux usées, d'autre part, l'irrigation au moyen des eaux de vidange de la commune épurées. Les saules, récoltés au bout de quatre à cinq ans, permettent de produire **10 à 13 tonnes de bois sec à l'hectare** (contre 3 à 5 tonnes pour une forêt classique).

Il faut noter que la chaufferie d'Enköping n'utilise aucune énergie fossile, même en appoint.

Pour éviter d'avoir recours à la solution bi-énergie, Enköping a créé un silo calorifugé de 20 mètres de haut rempli d'eau chaude. Ce silo sert en quelque sorte de **variable d'ajustement**.

Au final, compte tenu de la fiscalité carbone en Suède, l'utilisation des ressources locales a permis de **diviser par trois la facture de chauffage** pour les habitants, et de **créer emplois et activités**.

#### *b) L'Autriche*

L'Autriche est un également un **élève exemplaire de l'Europe** puisque les énergies renouvelables représentent le cinquième de la production d'énergie primaire.

En particulier, l'utilisation de la **biomasse** pour produire du biogaz ou du biodiesel est en progression remarquable, les matières les plus souvent

utilisées étant le bois, la betterave et le colza. Ainsi, près de 600 installations de chauffage collectif d'une puissance d'au moins 730 MW sont en activité dans le pays. En outre, compte tenu de l'absence de parc nucléaire, la biomasse est également utilisée dans la **production électrique**.

Le Land de Basse-Autriche, par exemple, a pris l'engagement de couvrir 4 % des besoins électriques de ses habitants par la biomasse à l'horizon 2008. Dans cette optique, 26 nouvelles unités de production d'électricité par biomasse ont été construites en 2002, 5,2 millions d'euros de subventions ayant été alloués par le Land pour ces constructions. Depuis 1983, ce Land a investi 146 millions d'euros dans la construction d'unités de production d'électricité renouvelable.

La loi de 2003 sur l'électricité verte assure des subventions aux producteurs, qui peuvent recevoir entre 10,2 et 16 centimes d'euro par kWh produit grâce à la biomasse (la subvention étant de 47 à 60 centimes par kWh photovoltaïque et de 7,8 centimes par kWh éolien). Les distributeurs d'électricité sont en outre tenus d'acheter l'éco-électricité 4,5 centimes le kWh, alors que le prix du marché s'élève à 2,5 centimes par kWh.

L'Autriche compte actuellement 120 centrales de biogaz, qui produisent annuellement 40 millions de kWh d'électricité et 50 millions de kWh de chauffage. En Carinthie, la plus grosse centrale électrique européenne au biogaz, en cours de construction, sera capable, à plein régime, de traiter 150.000 tonnes de matières premières renouvelables sous forme de plantes énergétiques (maïs), pour une production annuelle de 6 GWh d'électricité et autant de chaleur.

En Styrie, le distributeur d'énergie électrique *Régional Energie Steiermark* soutient de nombreux projets d'installations de production décentralisée. Ces installations sont en effet bien adaptées à la géographie autrichienne, de nombreuses communes peu peuplées ne pouvant pas s'offrir un réseau de chaleur. Dans cette même région a été lancé un important programme de recherche autour de thèmes tels le compostage de la biomasse, la gazéification de la biomasse, le développement des procédés, la chimie et les techniques environnementales.

Enfin, l'Autriche compte créer, grâce à la biomasse, pas moins de 40.000 emplois directs dans les territoires.

## **2. Les exemples français**

### *a) Un réseau de chaleur alimenté par le bois-énergie et la géothermie en bassin aquitain : l'exemple de Jonzac (Charente-Maritime)*

Depuis 1980, la commune de Jonzac s'emploie à développer l'exploitation des sources d'énergies locales.

Après le second « choc » pétrolier, la ville a mis en œuvre, de 1980 à 1984, un **réseau de chaleur** destiné à satisfaire une grande partie des besoins

thermiques de l'agglomération, aussi bien ceux des services publics que ceux des particuliers et des entreprises industrielles ou commerciales. Bien que la collectivité ait laissé le libre choix aux divers usagers potentiels de se raccorder au réseau lorsqu'il passait devant chez eux, la majorité a demandé ce raccordement. Pour alimenter ce réseau de chaleur, la ville de Jonzac a exploité différentes sources d'énergie. Un premier forage géothermique, réalisé en 1979, a révélé l'existence d'eau géothermique à environ 65°C et à 1700-1900 mètres de profondeur.

Par ailleurs, la commune a créé une **chaufferie polyénergétique** en variant au fil du temps les sources d'alimentation (fioul lourd, paille, sarments de vigne...). De plus, une **unité d'incinération d'ordures ménagères** a été mise en service le 20 janvier 1981.

Des analyses effectuées sur l'eau du forage ayant révélé des **qualités thérapeutiques** intéressantes, une station thermale a vu le jour en 1986 et la chaleur issue du forage lui a été entièrement dédiée. Un **second forage** a été réalisé en **1993** pour sécuriser l'approvisionnement en eau géothermale des thermes, retrouver une ressource géothermique bon marché, et chauffer le futur centre aquatique, ludique et de remise en forme appelé « *Les Antilles de Jonzac* », centre qui a ouvert ses portes en 2002.



En **2002**, l'usine d'incinération d'ordures ménagères a fermé pour des raisons de normes de protection de l'air. L'usine a été remplacée par **deux chaudières bois** d'une puissance respective de 3 MW. Ainsi, ce sont plus de 10.000 tonnes de combustibles biomasses, sous forme de bois de rebut déchiquetés, qui sont brûlées chaque année pour assurer les besoins thermiques des 250 abonnés au réseaux de chaleur : infrastructures publiques (hôpital, lycée, collège, écoles, gymnase, sous-préfecture, annexe du conseil

général, mairie), entreprises et particuliers. Au total, ce sont **1.800 équivalents logements qui sont raccordés** à ce réseau.

Celui-ci s'organise de la manière suivante : l'eau chaude sort de la centrale à une température de 80°C à 105°C et un débit variant entre 320 et 400 m<sup>3</sup>/heure. Son transport s'effectue par un réseau calorifugé (30 kilomètres de canalisations se déployant dans l'agglomération) aboutissant aux échangeurs des différents utilisateurs où l'eau abandonne sa chaleur aux réseaux de distribution intérieure. L'eau, refroidie dans les échangeurs, retourne à l'usine par un tuyau pour y être à nouveau réchauffée.

Ce réseau de chaleur présente un bilan extrêmement positif à tous points de vue :

- **sur le plan environnemental**, ce système permet d'éviter le rejet de près de **9.000 tonnes de CO2 dans l'atmosphère** ;

- **sur le plan social**, il a permis la **création nette directe d'une dizaine d'emplois**. Considérant que la chaufferie consomme 3.000 tep, on retrouve le ratio donné par de nombreux spécialistes : pour **chaque millier de tep** que nous n'importons pas, plus de **trois emplois durables directs** sont créés dans les territoires. Il faut y ajouter les emplois induits (hôtellerie, restauration, thermes, casino...), dont le nombre **s'élève aujourd'hui à 165** ;

- **sur le plan financier**, l'opération s'est révélée réussie et le remboursement du réseau de chaleur est quasi-achevé. Quant aux activités touristiques induites, elles assurent le tiers des recettes de fonctionnement de la commune. Par ailleurs, s'agissant de la **facture énergétique**, elle est inférieure de **5 à 10 %** à celle d'une facture de chauffage au gaz dans des conditions équivalentes, ce qui représente des économies tant pour la commune que pour les clients raccordés au réseau de chaleur. Surtout, le réseau de chaleur met les usagers à l'abri d'une forte hausse du coût des énergies fossiles dans les années à venir.

Les élus locaux cherchent actuellement à améliorer encore le **bilan financier** en réfléchissant à une diversification de l'approvisionnement en bois. La communauté de communes de Haute Saintonge prévoit ainsi, à titre expérimental, de développer des **cultures énergétiques** (pins taeda, eucalyptus gunni, saules...) sur des terrains qu'elle possède.

*b) Un réseau de chaleur en milieu rural : l'exemple de Felletin (Creuse)*

Le réseau de chaleur de Felletin a été primé en 2004 et 2005 par le Comité de liaison des énergies renouvelables (CLER) dans la catégorie bois-énergie des communes de moins de 2.000 habitants. Il s'agit d'une installation de **cogénération** alimentée en base par des déchets de scierie et, en appoint, par du gaz naturel fossile.

Le projet est né en 1999 de la nécessité de rénover le chauffage des bâtiments municipaux et de la volonté de valoriser les déchets de bois produits en quantité par les scieries de Felletin (*Creuse-Sciage*) et des alentours.

En tête de réseau, une chaudière de 9,3 MW brûle aujourd'hui 9 tonnes de déchets de scierie à l'heure, soit 60.000 tonnes par an, dont les deux tiers sont fournis par *Creuse-Sciage*, le reste par le groupement d'intérêt économique *Bois Energie* qui regroupe les scieurs dans un rayon de 30 km autour de Felletin. La chaudière fonctionne toute l'année, avec un mois d'arrêt en été au moment où les besoins de chaleur sont au plus bas et sont couverts par une chaudière d'appoint au gaz. La chaufferie distribue 14.000 MWh de chaleur par an et environ 20.000 MWh d'électricité vendus à EDF chaque année.

Quant au réseau de chaleur lui-même, long de 4 km, il dessert le lycée des métiers du bâtiment (qui représente la moitié de la consommation totale), les autres bâtiments scolaires (collège, écoles élémentaires et maternelles, l'institut médico éducatif), les bâtiments municipaux (mairie, salle polyvalente, gymnase,...) et l'habitat collectif (HLM, maison de retraite).

Pour assister la commune de Felletin et suivre les résultats d'exploitation, a été créée une société d'économie mixte (SEM) regroupant les partenaires du projet (région, département, commune, EDF-GDF et les scieurs).

Le coût global du projet s'est élevé à 9,91 millions d'euros mais des subventions d'un montant total de 2,2 millions d'euros ont été accordées à la société *Socccram*, concessionnaire du réseau de chaleur : 1,52 million d'euros du FEDER, 76.0000 euros de l'ADEME, 460.000 euros de la région Limousin et 150.000 euros du conseil général.

Ce projet exemplaire a permis de créer **sept emplois directs sur le site**.

*c) Un réseau de chaleur alimenté entièrement par le bois-énergie :  
l'exemple de Vitry-le-François (Marne)*

Vitry-le-François possède le plus ancien et le plus important réseau de chaleur au bois en France. La chaufferie a été créée en 1985 à l'initiative de la société de gestion des HLM *Vitry-Habitat* pour remplacer dix-huit chaufferies qui fonctionnaient au fioul. Elle a permis de réaliser d'importantes économies sur les factures énergétiques<sup>1</sup>, dont bénéficient les nombreux consommateurs reliés au réseau de chaleur : groupes scolaires, services techniques de la ville, serres municipales, centre hospitalier, médiathèque, bureaux, magasins, centre commercial... soit l'équivalent de 4.500 logements.

Les essences utilisées sont essentiellement le chêne et le hêtre sous forme de déchets : sciures humides, copeaux secs, bois déchiquetés en plaquettes sèches ou humides, bois de rebut comme les palettes, granulés à base de sciure. Ce bois-énergie approvisionne d'une façon automatique trois chaudières de 3,6 mégawatts, 5,4 mégawatts et 6,6 mégawatts, soit au total

---

<sup>1</sup> En monnaie constante, le coût annuel du chauffage pour un appartement de 100 m<sup>2</sup> était de l'ordre de 1.170 euros en 1985 et d'environ 600 euros en 2005.

15,6 mégawatts, qui produisent de l'eau chaude à 90°C. Celle-ci est véhiculée vers les postes de livraison par trois réseaux de conduits enterrés, d'une longueur totale de quinze kilomètres, les canalisations véhiculant l'eau avec une déperdition de chaleur inférieure à 0,2°C au km).

Le stockage du combustible est fait sous des hangars métalliques. Une autre partie du stock, correspondant à la moitié de la saison de chauffage, se trouve à l'air libre. L'approvisionnement se fait pendant 200 jours au rythme de six camions par jour. Les installations, conçues pour fonctionner sans présence humaine continue, disposent d'un mécanisme automatique surveillé à distance : toutes les données sont saisies par un ordinateur central qui transmet les ordres nécessaires à une série d'automates qui commandent les différentes phases de la combustion.

*d) Un réseau de chaleur multi-énergie : l'exemple de Grenoble (Isère)*

Avec 142 km de canalisations, le réseau de chaleur grenoblois est, après celui de Paris, le second plus important en France. Il est géré par une société d'économie mixte, la Compagnie de chauffage de l'agglomération grenobloise (CCIAG).

Le nombre d'équivalents logements raccordés au réseau est de 86.000. Le secteur habitation représente 45,8 %, l'industrie 17,2 %, l'enseignement 15,3 %, la santé 8,1 %, le tertiaire (bureaux et commerces) 6,8 %, les équipements (piscines et gymnases...) 6,3 %, et la défense nationale 0,5 %.

Le réseau est alimenté à partir d'une combinaison énergétique équilibrée (plus de la moitié d'énergies locales et de cogénération), ce qui rend le réseau classable au sens de la loi de 1980 relative aux économies d'énergie.

Energies utilisées	
Fuel lourd	16,20 %
Fuel domestique	-
Charbon	32,80 %
Bois	5,50 %
Gaz naturel	12,30 %
Gaz industriel	-
Géothermie	-
UIOM	29,90 %
Autres : farines animales	3,20 %

*e) Un réseau de chaleur alimenté par la géothermie en bassin parisien : l'exemple de Chevilly-Larue et l'Haÿ-les-Roses (Val-de-Marne)*

Le réseau de chaleur de Chevilly-Larue et l'Haÿ-les-Roses, géré par une société d'économie mixte dénommée *Semhac*, constitue **le premier réseau européen de géothermie**.

Construit en 1985 à la suite d'une étude ayant conclu à la possibilité d'exploiter la géothermie sur le site des communes voisines de Chevilly-Larue (16.300 habitants) et de l'Haÿ-les-Roses (38.000 habitants), le réseau dessert aujourd'hui 22.000 équivalents logements (dont 80 % environ de la population de Chevilly-Larue), la géothermie fournissant 60 % de la chaleur. La mise en place récente d'installations de cogénération en complément a permis de réduire les charges d'exploitation et donc les tarifs de vente de la chaleur. **L'énergie substituée s'élève à 10.000 tep par an, soit près de 30.000 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>.**

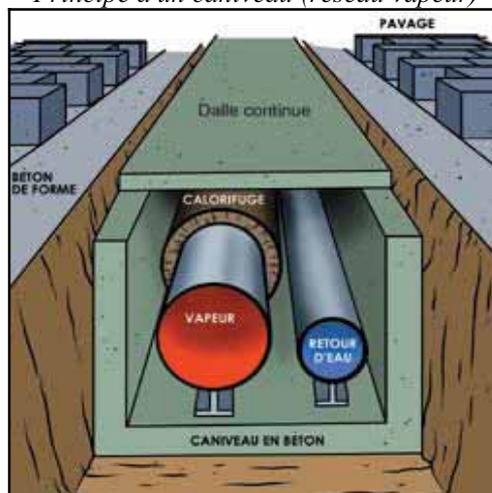
*f) Un réseau de chaleur alimenté par les déchets ménagers :  
l'exemple de Paris*

La compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU) est concessionnaire de la Ville de Paris depuis 1927 pour la production et la distribution de chaleur sous forme de vapeur ou d'eau chaude. Ses actionnaires principaux sont le groupe Elyo (près des deux tiers) et la Ville de Paris (un tiers).

Les déchets ménagers non recyclés sont acheminés vers les trois usines d'incinération du Syndicat intercommunal de traitement des ordures ménagères (SYCTOM), exploitées par la société *Traitement industriel des résidus urbains* (TIRU) et situées à la périphérie de Paris : Saint-Ouen, Ivry-sur-Seine et Issy-les-Moulineaux. Le site de Saint-Ouen comprend trois fours pour une production totale de vapeur de 220 tonnes/heure, celui d'Ivry dispose de quatre fours et produit 200 tonnes/heure de vapeur, et l'installation d'Issy-les-Moulineaux, qui comprend deux fours, a une capacité de production de vapeur de 160 tonnes/heure.

La vapeur produite est distribuée sur un réseau maillé et interconnecté de 431 km. Les deux canalisations nécessaires - une pour la vapeur, l'autre pour le retour d'eau - passent pour la majeure partie du réseau sous la voirie, dans un caniveau de béton.

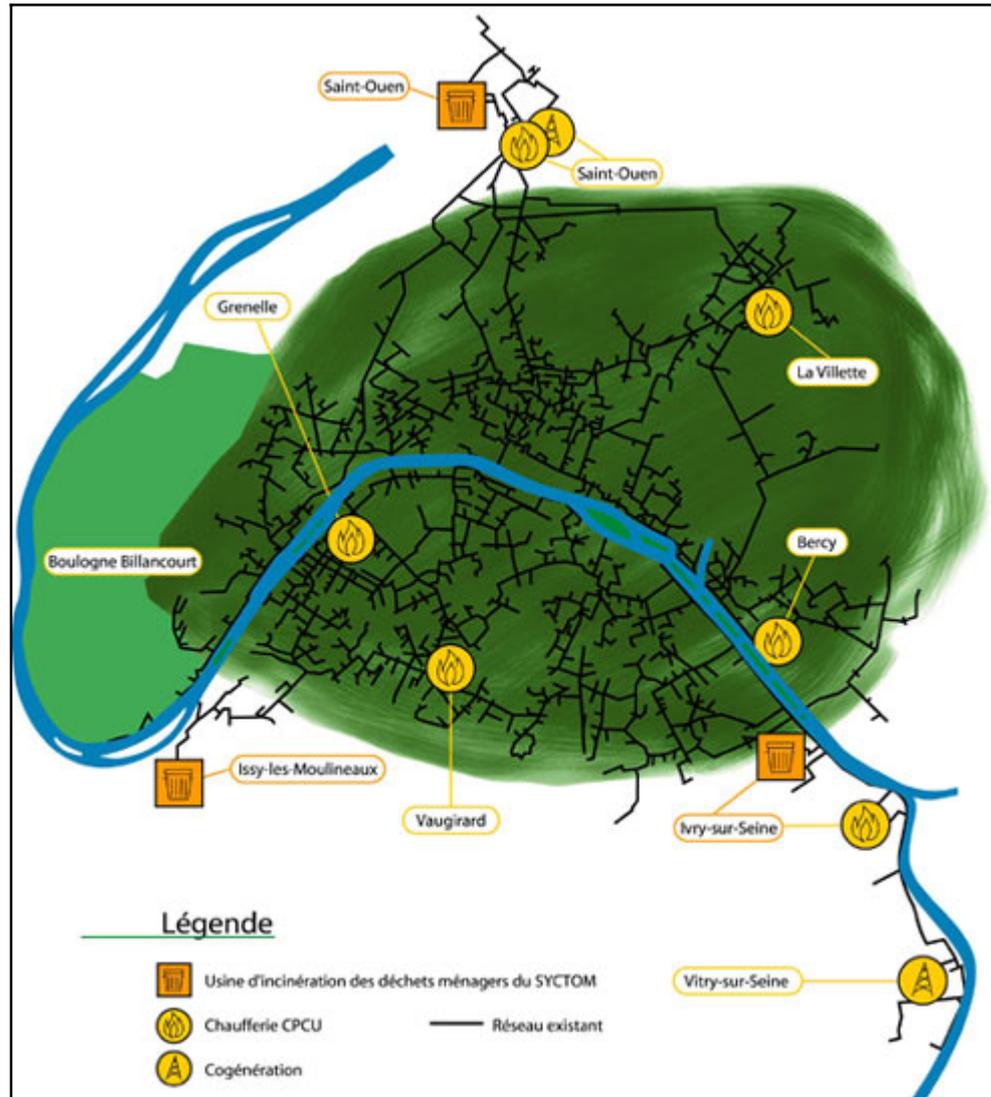
*Principe d'un caniveau (réseau vapeur)*



(Source : CPCU)

Aujourd'hui, près de la moitié de la chaleur distribuée par la CPCU est issue de la combustion des déchets ménagers. Le réseau chauffe près d'un quart des parisiens (soit 500.000 personnes) et la moitié des bâtiments publics (dont le Sénat), ce qui fait du réseau parisien le **troisième réseau au monde de chauffage urbain par la vapeur**.

*Plan du réseau de chauffage de la ville de Paris*



(Source CPCU)

*g) Un réseau de chaleur alimenté par la récupération de la chaleur industrielle : l'exemple de Dunkerque (Nord)*

**Plus grand réseau en France de récupération de chaleur industrielle fatale**, le réseau de Dunkerque tire profit de la chaleur industrielle du site industriel d'Arcelor.

Mis en service en 1986, pour un investissement net de subventions de 32 millions d'euros, ce réseau permet de chauffer **16.000 équivalents logements** (essentiellement des logements collectifs et des bureaux), soit **50.000 équivalents habitants**. Il permet d'éviter l'émission de 30.000 tonnes/an de CO<sub>2</sub> et la consommation de 11.000 tep. Il a créé huit emplois directs et autant d'emplois induits.

La puissance des moyens de production installés sur le réseau est d'environ 100 MW. Pour 2007-2008, il est prévu de réaliser une seconde opération de récupération de chaleur sur le site d'Arcelor avec une puissance prévue de 12 MW.

*h) Les réseaux de froid « Rafrâchir l'homme sans réchauffer la planète »*

Le principe des réseaux de froid est semblable à celui des réseaux de chaleur. Une centrale produit de l'eau glacée, amenée par un réseau de canalisations jusqu'aux bâtiments raccordés, qui bénéficient ainsi de nombreux d'avantages économiques, fonctionnels et environnementaux : préservation de l'esthétique des bâtiments, économies de surfaces, gestion simplifiée, économies d'énergie et d'eau potable.

Si Paris fait figure de vitrine pour cette technologie, avec près de 350.000 m<sup>2</sup> climatisés, de nombreux autres sites sont équipés, dont Bordeaux, Grenoble, Lyon, Monaco, Montpellier, le Terminal transmanche, le parc des Expositions de Villepinte ou le Stade de France. Au total, les réseaux de froid, qui ne cessent de se développer, représentent aujourd'hui plus de 100 km installés.

*i) L'exemple d'une politique globale régionale : l'Alsace*

Les régions peuvent développer, dans le cadre des contrats de projets Etat-régions et en partenariat avec l'ADEME, des politiques d'incitation aux économies d'énergie et de promotion des énergies renouvelables. De ce point de vue, **l'Alsace apparaît comme une région exemplaire.**

L'intérêt de la région Alsace pour les questions énergétiques remonte à 1996, à la suite de l'organisation dans les régions des premiers débats sur les questions de l'énergie et de l'environnement. Sur la demande des élus écologistes, un poste de conseiller « énergie » a été créé à la région en 1997. Partant du constat que la question de la maîtrise de l'énergie était traitée par l'ADEME, la région a axé sa politique sur le développement des énergies renouvelables avec l'attribution d'aides financières aux projets des communes.

C'est en 2000 que, sous l'impulsion de la région, le **contrat de plan Etat-Région 2000-2006** a fait figurer les énergies renouvelables parmi les priorités. Pour la première fois, ces énergies bénéficiaient de budgets

importants (7,3 millions d'euros, dont 3,7 provenant de la région) et d'un plan de développement à moyen terme. Les interventions concernent **les collectivités, les opérateurs sociaux, les associations et les particuliers**.

Les efforts portent particulièrement sur les filières solaires et bois énergie, dont les ressources sont largement disponibles en Alsace<sup>1</sup>. La région et l'ADEME ont en effet décidé d'unir leurs efforts pour développer l'utilisation du bois énergie dans les collectivités alsaciennes, par une aide financière aux études de faisabilité et aux investissements. La région souhaite que chacune des 400 communes forestières développe à terme un micro réseau de chaleur (mairie, salle polyvalente, église, école, gymnase...).

S'agissant du solaire, la région Alsace s'est associée au Plan Soleil mis en place par l'ADEME en 2000, mais elle se fixe des **objectifs deux fois plus élevés que la moyenne nationale**.

Par ailleurs, elle a développé entre 2003 et 2005 un **programme Énergivie**, financé à hauteur de 5,5 millions d'euros, dont la moitié est apportée par l'Europe. L'objectif principal de ce programme d'actions innovatrices pour accélérer la diffusion des énergies renouvelables est le développement d'une nouvelle filière économique, la formation des acteurs économiques, l'encouragement aux innovations, la conduite d'actions de communication et d'études, ainsi que le soutien aux transferts de technologies.

Fin 2005, forte des résultats et des expérimentations du programme Energivie, la région a décidé de lancer un nouveau programme visant à intégrer plus fortement le volet « **efficacité énergétique** » à sa politique. Une convention cadre a été signée avec l'Etat, le 18 novembre 2005, pour faire de l'Alsace une **région pilote en matière d'énergies renouvelables et de bâtiments à basse consommation** pour la période 2006-2008. Ce nouveau programme vise deux objectifs :

- poursuivre le programme Énergivie pour la promotion des énergies renouvelables (notamment le solaire et le bois énergie) ;

- valoriser le fort potentiel d'économies d'énergie que représente le secteur du bâtiment en promouvant les concepts de basse énergie (autour de 50 kWh par m<sup>2</sup> et par an alors que l'objectif de la réglementation thermique 2005 est de 80 kWh par m<sup>2</sup> et par an).

Ce programme pilote bénéficiera d'un engagement financier global de 24 millions d'euros sur trois ans, soit 15 millions provenant de la région Alsace, maître d'ouvrage, et 9 millions de l'Etat.

---

<sup>1</sup> L'Alsace est l'une des premières régions forestières de France : 308.000 hectares de forêt (40 % de la superficie de la région), 600 communes forestières et 20.000 emplois directs.

*j) La structuration de l'approvisionnement bois-énergie : l'action de la région Basse-Normandie*

En Basse-Normandie, deux objectifs principaux ont été fixés au Plan bois-énergie pour structurer la filière :

- l'organisation de l'approvisionnement en combustible ;
- la mise en œuvre de chaufferies bois de moyenne ou forte puissance, le plus souvent associées à un réseau de chaleur.

La société *Biocombustibles S.A.* a été créée en mars 1996 pour sécuriser l'approvisionnement des chaufferies bois. Constituée initialement par vingt-cinq sociétés régionales de professionnels de la forêt, de l'industrie du bois, de l'agriculture, des déchets et de l'environnement, cette entreprise compte désormais plus de quarante actionnaires. En 2005, *Biocombustibles SA* a commercialisé 125.000 tonnes de bois, et elle devrait en commercialiser plus de 170.000 tonnes en 2006.

L'approvisionnement en bois des chaufferies a été bâti sur les principes fondamentaux suivants :

- **mutualisation des moyens et mise en œuvre d'une logistique** articulée autour de multiples plateformes de stockage et de conditionnement, dans l'objectif de transformer les matières premières en combustible normalisé et de les transporter vers les chaufferies ;

- **mise à disposition par les actionnaires de leurs ressources** (sous-produits des industries du bois, bois de rebut et bois issus de l'entretien des paysages urbains, bocagers et forestiers) et **diversification des débouchés**, afin que l'utilisation énergétique des ressources ligneuses dans les chaufferies urbaines n'entre pas en compétition avec les usages industriels ou agricoles du bois, la mobilisation et la valorisation des ressources locales et régionales devant en effet se développer en harmonie avec tous les acteurs de la filière ;

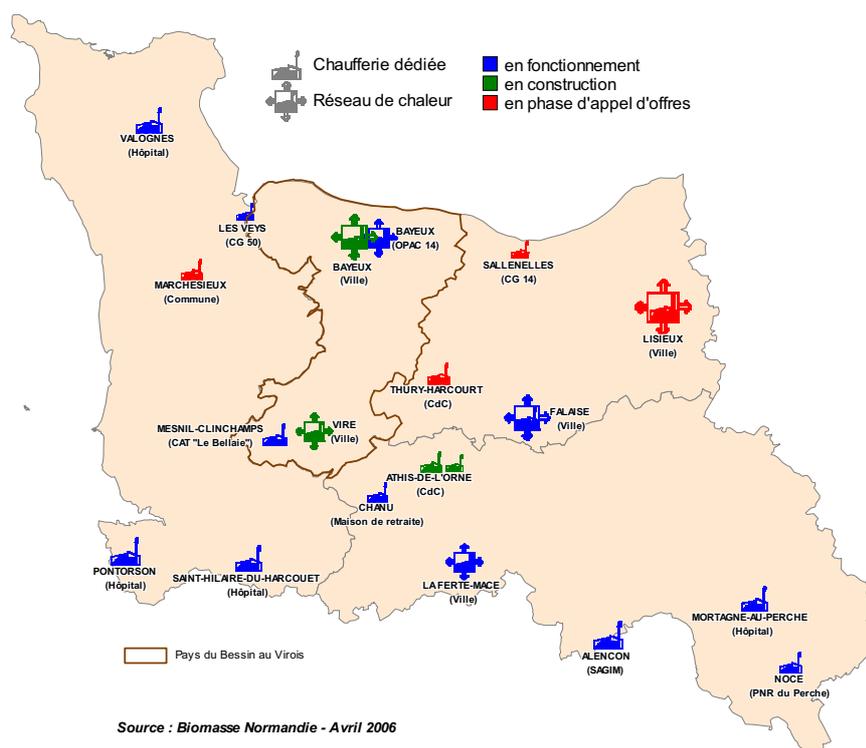
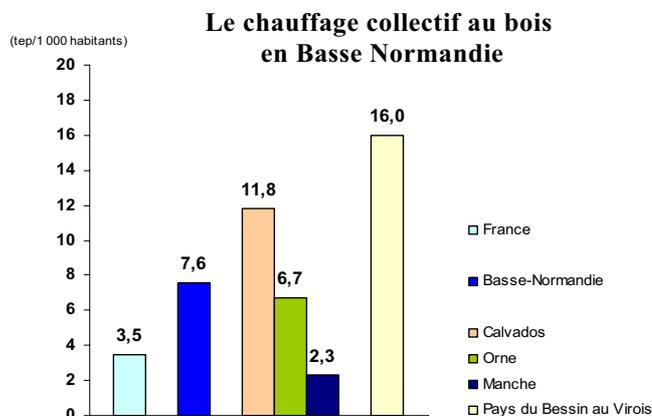
- **commercialisation** du combustible bois garantissant aux maîtres d'ouvrages et aux exploitants de chauffage un approvisionnement sécurisé ;

- **fonctionnement à l'image d'une coopérative**, en rétrocédant une part majeure des bénéfices sous forme de compléments de prix aux fournisseurs de combustibles et de dividendes aux actionnaires.

Impliquée dans le développement du bois-énergie depuis 1995, la **Basse-Normandie** affichera, fin 2007, une contribution du chauffage collectif au bois dans le bilan énergétique régional de **7,6 tep pour 1.000 habitants**. Bien que deux fois supérieur à la moyenne nationale, ce résultat reste encore très éloigné des objectifs de la loi énergie votée en juillet 2005 (60 tep pour 1000 habitants, si l'on considère que la biomasse sera à l'origine de 75 % de l'augmentation de la chaleur renouvelable en France).

La région compte actuellement douze chaufferies collectives au bois, dont trois alimentent un réseau de chaleur urbain. L'ensemble de ces installations, cumulé avec celles actuellement en cours de construction et les

projets en phase d'appel d'offres, représente une puissance totale de 35,5 MW pour une consommation annuelle de 45.700 tonnes de bois.



Le Pays du Bessin au Virois fait figure de modèle avec trois réseaux de chaleur au bois et plusieurs autres en projet. Avec 16 tep de bois pour 1.000 habitants, ce territoire, dont la population est inférieure à 150.000 habitants, a ainsi atteint 50 % du résultat actuellement affiché par l'Autriche.

*k) Une politique globale communale : l'exemple de Montpellier (Hérault)*

En 1985, la création d'un service énergie, comptant à présent 21 employés, a permis de mettre en œuvre un ambitieux programme d'efficacité énergétique.

**Sur le plan urbanistique**, les élus montpelliérains ont ainsi décidé, par exemple :

- de créer les quartiers Antigone et Port-Marianne, proches du centre ville, afin de rapprocher les lieux d'habitation des lieux de travail ;
- de mettre en place un grand secteur piétonnier en centre ville ;
- de mettre en place une première ligne de tramway de 15 km.

**Sur le plan énergétique**, Montpellier gère un réseau de chaleur (50 MWh) et de froid (18 MWh) au travers du réseau montpelliérain de chauffage et de climatisation (RMCC), géré par une société d'économie mixte. Ce réseau alimente de nombreux logements et bureaux, ce qui correspond à 5.760 logements en chaleur et 1.800 en froid.

*l) Le solaire thermique : l'exemple de Chambéry (Savoie)*

Constatant le retard de la France par rapport à l'Allemagne dans le domaine de l'énergie solaire, la ville de Chambéry a décidé de lancer **un plan de développement de l'énergie solaire thermique** prévoyant l'installation de 2.000 à 3.000 m<sup>2</sup> de panneaux solaires en cinq ans. L'objectif est de **favoriser la production d'eau chaude solaire** dans les logements en incitant les propriétaires privés et publics à recourir à cette technique dans l'habitat individuel et collectif.

La Ville accorde aux propriétaires intéressés une prime de **20 euros par tonne de CO<sub>2</sub> évitée** pour le secteur privé, soit 60 euros par m<sup>2</sup> de capteurs, qui s'ajoutera aux primes versées par l'Etat, la région et le département. Elle accompagne également les projets des partenaires sociaux : OPAC, hôpital...

La ville de Chambéry a été primée par le Comité de liaison des énergies renouvelables (CLER) en 2004 et 2005 dans la catégorie solaire thermique des communes de plus de 50.000 habitants.

*m) Des exemples réussis de valorisation du biogaz : Seine Aval (Yvelines) et Lille (Nord)*

*1°) Autoconsommation du biogaz dans les stations d'épuration*

La majorité des quelques milliers de stations d'épuration existantes a recours au procédé d'épuration aérobie (technique d'aération), tandis que les

autres, au nombre d'environ 120, ont recours à l'anaérobie, c'est-à-dire à la méthanisation des boues d'épuration<sup>1</sup>. Sur ces 120 méthaniseurs, 68 valorisent le biogaz ainsi produit, les autres le brûlant en torchère. Ces 68 sites produisent 30 ktep d'énergie thermique, autoconsommée dans le processus d'épuration, soit pour le fonctionnement du digesteur, soit pour le séchage ou le conditionnement des boues.

Parmi ces unités de méthanisation, il convient de citer l'usine d'épuration de **Seine Aval** (Yvelines), qui traite les deux-tiers des eaux usées de l'agglomération parisienne. Chaque jour, 2.100.000 m<sup>3</sup> d'eau retournent à la Seine après avoir subi un traitement physique et biologique.

Le biogaz produit et capté est brûlé dans des chaudières qui permettent le fonctionnement de certains traitements thermiques et le chauffage des locaux. Il est également injecté dans une turbine à gaz produisant à la fois de l'énergie électrique et de la chaleur (cogénération). Le biogaz permet de satisfaire 55 % des besoins énergétiques totaux de la station, soit une quantité d'énergie équivalant à environ 30.000 tonnes de fioul par an.

## *2°) La production de GNV à partir de biogaz de méthanisation : le pari lillois*

En 1990, la Communauté urbaine de Lille a choisi de valoriser, sous forme de carburant, le biogaz excédentaire de l'une de ses stations d'épuration (Lille-lez-Marquette).

Avant ce projet, 80 % des 15.000 m<sup>3</sup> de biogaz produit chaque jour par la station d'épuration étaient utilisés pour alimenter la station en circuit fermé, sous forme d'électricité et de chaleur, le surplus étant brûlé en torchère. Afin de ne pas gaspiller les 3.000 m<sup>3</sup> restants, les autorités ont décidé de les épurer afin d'obtenir 1.200 m<sup>3</sup> de **biogaz carburant** par jour. Fin 1998, huit autobus utilisant ce carburant circulaient dans la métropole lilloise, ce qui représentait une économie de 148.000 litres de gazole par an.

La petite unité pilote de la station de Lille-lez-Marquette a été arrêtée fin 2004 et doit être remplacée par un équipement plus performant, permettant d'alimenter une dizaine de bus par jour. Par ailleurs, un nouveau Centre de valorisation organique (CVO), en cours de construction à Sequedin, doit être opérationnel au printemps 2007.

Ce centre, unique en Europe par sa taille, devrait traiter 108.000 tonnes de déchets par an. Par comparaison, le plus gros centre, actuellement en Allemagne, recueille 50.000 tonnes. Lille disposera à terme de plus de 400 bus urbains au gaz, dont **100 seront alimentés par du biogaz-carburant**, le reste par du gaz naturel fossile. La communauté urbaine réfléchit également à généraliser la méthanisation des boues d'épuration des

---

<sup>1</sup> La technique de méthanisation est plus chère en investissement et moins chère en fonctionnement que celle de l'aération.

grosses stations, ce qui permettrait d'augmenter encore les quantités de biogaz-carburant produit.

### ***C. LES OBSTACLES AU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES LOCALES APPARTIENNENT AU PASSÉ***

#### **1. De l'aventure à la maturité technologique**

Si les énergies renouvelables thermiques ont pu être présentées dans les années 1980 comme des « *procédés expérimentaux* » ou des « *aventures technologiques* », la **situation est aujourd'hui radicalement différente.**

Avec les effets classiques de la courbe d'apprentissage et de la taille critique résultant de l'extension des marchés, **la technologie est désormais totalement fiable, éprouvée et maîtrisée** dans toutes les filières : géothermie (profonde et superficielle), bois-énergie, solaire, biogaz et réseaux de chaleur.

Concernant la **géothermie**, la mise en place de matériaux composites se substituant à l'acier a permis de résoudre les problèmes de corrosion qui ont hypothéqué certains projets géothermiques menés en Ile-de-France entre 1980 et 1985. De même, les techniques de forage et de maintenance ont été améliorées et la productivité des puits optimisée.

*Tête de puits géothermique à Jonzac (Charente-Maritime)*



S'agissant des **pompes à chaleur géothermiques**, si les procédés actuellement sur le marché présentent un coefficient de performance (COP) de 3, EDF a indiqué à vos rapporteurs, au cours de son audition, que des COP de 6 pourraient, à moyen terme, faire leur apparition. Par ailleurs, le BRGM a

fait savoir que les matériels du marché étaient de qualité et que les installations par capteurs enterrés horizontaux ou verticaux étaient fiables.

La **combustion du bois-énergie** a réalisé, elle aussi, des progrès considérables : les chaufferies actuelles sont résolument modernes et sont d'ailleurs directement dérivées des installations industrielles qui valorisent leurs déchets dans leurs propres chaudières. La combustion, qui permet aujourd'hui d'atteindre des rendements de 90%<sup>1</sup>, est sans commune mesure avec les calorifères et autres chaudières à bois du passé : elle est désormais servie par les technologies les plus en pointe qui font incontestablement du bois, et plus généralement de la biomasse, **l'énergie du futur**.

Plus généralement, les chaufferies actuelles permettent :

- de réduire les contraintes (alimentation et décendrage automatique, autonomie accrue, propreté autour de l'installation) ;
- de réguler la combustion (combustion complète, amélioration des rendements, réduction des rejets et des cendres) ;
- d'améliorer la tolérance sur la qualité des combustibles (granulométrie variable, humidité assez importante, essence indifférente...).

Par ailleurs, leur conception intégrée en ensembles modulables les rend aisément extensibles et regroupe la totalité de l'installation :

- silo de stockage ;
- système d'extraction et de transfert vers la chaudière, générateur de chaleur composé d'un brûleur (ou avant-foyer) et d'une chaudière, automate de conduite et de surveillance, système d'épuration des rejets gazeux et d'évacuation des cendres.



*Grappin automatique (à gauche) et chaufferie bois (à droite)*

---

<sup>1</sup> Le rendement énergétique est le rapport de la puissance utile sur la puissance calorifique. Ainsi une chaudière ayant un débit calorifique de 89 kW et une puissance utile de 75 kW aura un rendement énergétique de 84 %.

Dans le domaine du bois-énergie domestique, on constate de la même façon une très forte amélioration des performances des poêles, foyers fermés et autres **inserts**, entraînant une diminution des achats de bois à besoin de chaleur équivalent Gageons, à cet égard, que la diminution de l'utilisation domestique du bois dans la consommation finale d'énergie sera rapidement compensée par l'augmentation des besoins des réseaux de chaleur.

Ces derniers présentent également un degré de maturité technologique remarquable. La qualité des canalisations utilisées est telle que les incidents sont rares et, comme cela a déjà été relevé, l'espérance de vie des réseaux construits actuellement dépasse les 30 ou 40 ans.

Par ailleurs, la technologie du **solaire thermique**, à la différence du solaire photovoltaïque, est là encore parfaitement maîtrisée.

Enfin, il faut souligner la quasi-maturité des **unités de méthanisation**. Si la France accuse un certain retard en la matière par rapport à divers pays européens (Danemark, Allemagne, Suisse), celui-ci tient moins à des difficultés technologiques ou de savoir-faire qu'à l'absence de volonté politique.

## 2. La distorsion de concurrence sur la TVA

Aussi étonnant que cela puisse paraître, la directive européenne 1992/77/CEE du 19 octobre 1992 a autorisé le principe d'une TVA un taux réduit (5,5 %) pour l'abonnement au gaz et à l'électricité mais a « oublié » les réseaux de chaleur. Transposée sur le sol français en 1999, elle a ainsi créé des **distorsions fiscales** favorisant le chauffage au gaz ou à l'électricité.

Fort heureusement, l'oubli de 1992 a été réparé par une nouvelle directive 2006/18/CE du 14 février 2006. Celle-ci vient d'ouvrir la voie à la mise en application **du taux réduit de TVA sur l'abonnement de tous les réseaux de chaleur** français, par cohérence avec le gaz et l'électricité. Cette mesure d'équité, mettant un terme à sept années d'aberration fiscale, a été adoptée au Sénat le mercredi 3 mai 2006, dans le cadre de l'examen en seconde lecture du projet de loi portant engagement national pour le logement.

La nouvelle mesure doit permettre d'alléger la facture de chauffage de manière importante, sans doute de 45 à 90 euros par an et par foyer. En effet, la part fixe de la facture de chauffage fourni par un réseau de chaleur correspond à 40 ou 50 % du prix global de la chaleur, alors qu'une facture de gaz ou d'électricité se présente généralement sous la forme « un quart abonnement, trois quarts fourniture ». Cette situation tient au fait que l'abonnement sert à rembourser le fournisseur de chaleur des investissements réalisés et que ces derniers sont plus lourds dans le cas des réseaux de chaleur.

L'alignement des réseaux de chaleur sur les réseaux de gaz et d'électricité était une **décision d'autant plus attendue** que les réseaux de

chaleur alimentés par des énergies locales étaient également pénalisés par une TVA à taux plein quand le chauffage au gaz naturel fossile, pourtant moins éco-vertueux, bénéficiait, lui, d'une TVA à taux réduit.

### **3. La simplification de la procédure de classement des réseaux de chaleur**

La loi n°80-531 du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur prévoit en son article 5 qu'une collectivité territoriale ou un groupement de collectivités territoriales peut demander le classement d'un réseau de distribution de chaleur et de froid existant ou à créer et situé sur son territoire. Ne peuvent bénéficier du classement que les réseaux alimentés majoritairement par de la chaleur produite à partir d'énergie renouvelables, d'énergies de récupération ou par cogénération, ainsi que les réseaux du froid.

Ce classement présente plusieurs intérêts : tout d'abord, il s'agit d'un **label qualité** qui reconnaît que le réseau de chaleur est à la fois **économique et écologique**.

Ensuite, le classement permet de définir, sur tout ou partie de la zone de desserte du réseau, un ou plusieurs périmètres de **développement prioritaire sur lesquels les collectivités territoriales peuvent imposer le raccordement au réseau** de toute installation nouvelle ou de tout ensemble d'installations nouvelles, qu'il s'agisse d'installations industrielles ou d'installations de chauffage de locaux, de climatisation ou de production d'eau chaude excédant un niveau de puissance de 30 kilowatts. La loi précise toutefois que des dérogations peuvent être accordées lorsque les installations visées :

- utilisent des sources d'énergies renouvelables ou de la chaleur de récupération ;

- ne peuvent être raccordées au réseau dans des conditions économiques satisfaisantes ou dans le délai nécessaire pour assurer la satisfaction des besoins des usagers.

La loi prévoit que le classement est prononcé par le préfet, après enquête publique, pour une durée déterminée qui ne peut excéder trente ans, et qu'il est subordonné à la condition que, compte tenu des mécanismes de financement mis en place par les pouvoirs publics dans le cadre de leur politique des économies d'énergie, l'équilibre financier de l'opération pendant la période d'amortissement des installations soit justifié notamment par une étude des besoins à satisfaire et par un bilan prévisionnel d'exploitation.

Or, après vingt-cinq ans de mise en œuvre de la loi, il s'est avéré que **les classements ont été extrêmement difficiles à réaliser**. Les directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) n'ont

pas pu instruire les demandes de classement dans un délai raisonnable. Le seul exemple connu de classement d'un réseau de chaleur est la **ville de Fresnes, classement qui a été obtenu après plus de cinq ans d'instruction par la DRIRE.**

C'est pourquoi vos rapporteurs ont soutenu un amendement au projet de loi portant engagement national pour le logement.

Adopté à l'unanimité par le Sénat le 13 mai 2006 et confirmé par l'Assemblée nationale, il va permettre **d'alléger et de simplifier la procédure de classement** pour permettre aux collectivités territoriales d'imposer le raccordement à un réseau de chaleur dès lors qu'il est considéré comme **économique et écologique**. Ainsi la demande de classement sera-t-elle à l'avenir prononcée par le préfet, après enquête publique, dans les **neuf mois** suivant le dépôt de la demande de la collectivité territoriale ou du groupement de collectivités territoriales. Passé ce délai, le silence de la préfecture **vaudra acceptation** de la demande de classement.

**Ce nouveau dispositif obligera donc les services de l'Etat à faire diligence.**

### III. LES RECOMMANDATIONS DE VOS RAPPORTEURS

Vos rapporteurs proposent plusieurs types de recommandations aux trois catégories de parties prenantes que sont les **collectivités territoriales**, l'**Etat** et les **grands acteurs de l'énergie**.

#### A. RECOMMANDATIONS AUX COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

##### 1. Construire des réseaux de chaleur

Il a été observé, dans la première partie du présent rapport, que les collectivités territoriales disposent d'une **compétence optionnelle** qu'elles sont **peu nombreuses à exercer en pratique : la gestion de réseaux de chaleur**.

Au nombre de 450 en France, ces réseaux ne concernent en effet que 3 millions d'équivalents habitants (5 % de la population) alors qu'ils chauffent la moitié des habitants en Finlande, au Danemark ou en Suède. Pourtant, ils présentent de **nombreux atouts** qui devraient faire d'eux les instruments privilégiés de l'**aménagement du territoire**.

D'un **point de vue économique**, les réseaux en habitat concentré sont parfaitement compétitifs à condition d'inscrire les projets dans la durée et dans l'immédiate rentabilité. En outre, lorsqu'ils sont alimentés par des énergies locales, ils mettent les **usagers** à l'abri d'une forte hausse du coût des énergies fossiles (fioul, gaz, charbon). Pour les **collectivités territoriales**, les réseaux leur offrent la possibilité, une fois le coût initial amorti, de jouir d'une économie comparable à celle d'un **pont à péage** ou d'une **autoroute** : il leur est donc loisible soit de réduire le montant la fourniture de chaleur, soit de financer les extensions de réseaux.

D'un **point de vue énergétique**, les réseaux de chaleur présentent une grande souplesse puisqu'ils peuvent être alimentés par tous types d'énergie.

D'un **point de vue technologique**, ils ont désormais atteint un degré élevé de maturité : les pertes en ligne sont très réduites et, bien entretenus, ils peuvent avoir une espérance de vie de 30 ou 40 ans.

D'un **point de vue environnemental**, les grandes chaufferies utilisables pour l'alimentation de réseaux de chaleur sont équipées de systèmes de filtre assurant un bilan carbone bien meilleur qu'un ensemble équivalent de petites chaudières individuelles. De surcroît, seuls les réseaux de chaleur permettent d'utiliser **à grande échelle** la chaleur issue du bois énergie, de la géothermie, de l'incinération des déchets ménagers, du biogaz de méthanisation, de la cogénération ou encore de rejets industriels.

Enfin, contrairement à une idée reçue, chaleur collective ne rime pas nécessairement avec forfaitisation des charges. Il est, en effet, possible d'installer à faible coût un **compteur de chaleur**, semblable à un compteur électrique.

**Vos rapporteurs encouragent donc vivement les collectivités territoriales situées en habitat concentré à mettre en œuvre des réseaux de chaleur.**

Ils encouragent également celles d'entre elles qui gèrent déjà un réseau à **l'alimenter majoritairement par des énergies locales**. En effet, ces dernières ne représentent que 20 % de l'approvisionnement énergétique des 450 réseaux de chaleur de notre pays : il existe donc de fortes marges de progression possibles, **de nombreux réseaux pouvant substituer aux énergies fossiles des énergies locales**.

En particulier, vos rapporteurs sont convaincus que de multiples réseaux alimentés par géothermie pourraient renforcer l'apport géothermique quand celui-ci est minoritaire par rapport aux énergies fossiles. Il apparaît essentiel, à cet égard, d'**améliorer la connaissance de la géothermie, source d'énergie fiable et rentable**.

## **2. L'exemplarité des collectivités territoriales**

Les collectivités territoriales ont un **devoir d'exemplarité vis-à-vis des habitants** : une collectivité « écovertueuse » peut faire figure de modèle et inciter les fonctionnaires et les usagers, par effet d'entraînement, à s'engager également dans la voie de la « sagesse énergétique ».

Or, d'après les études réalisées, une grande majorité de Français estime que les collectivités territoriales ne montrent pas l'exemple en matière d'économies d'énergie et d'énergies alternatives.

S'agissant de la **sobriété énergétique**, vos rapporteurs ont souhaité rappeler que l'ensemble du patrimoine immobilier des collectivités territoriales (hôpitaux, écoles, gymnases, piscines, centres nautiques, bâtiments administratifs) était responsable de **10 % de la consommation énergétique finale** en France et de 12 % des émissions de gaz à effet de serre. Dès lors, on estime que la facture énergétique des collectivités territoriales, qui représente 2 à 5 % de leur budget de fonctionnement, pourrait être réduite à court terme de 20 à 30 % avec une politique ambitieuse de maîtrise de l'énergie.

C'est pourquoi le présent rapport a mis en exergue quelques actions exemplaires. Ainsi la ville de Rennes a-t-elle décidé d'afficher la consommation énergétique des bâtiments municipaux, en empruntant le modèle de l'étiquette énergie utilisée dans l'électroménager. De même, la communauté urbaine de Dunkerque a réalisé une thermographie infra-rouge de l'ensemble des bâtiments situés dans les principales

aires urbaines de l'agglomération afin de mesurer le niveau de déperdition thermique de chaque bâtiment. De telles initiatives doivent être saluées et reproduites.

Les collectivités territoriales peuvent également se montrer exemplaires en agissant sur **l'offre**. En matière d'approvisionnement, elles peuvent créer des **micro-réseaux de chaleur** dès lors qu'existe une certaine densité de bâtiments publics « énergivores » : écoles, salles des fêtes, églises... Les particuliers situés sur le passage du réseau de chaleur pourront alors décider de s'y raccorder et bénéficier des avantages déjà exposés.

### **3. Un nécessaire rôle de pédagogie, d'impulsion et d'orientation pour les collectivités territoriales**

**Il appartient aux collectivités territoriales de faire œuvre de pédagogie pour promouvoir les énergies locales.**

Il a été rappelé, dans la première partie du rapport, qu'aux termes de l'article L. 123-1 du code de l'urbanisme, les maires peuvent recommander, dans le cadre des plans locaux d'urbanisme, l'utilisation des énergies renouvelables **pour l'approvisionnement énergétique des constructions neuves**, en fonction des caractéristiques de ces constructions et sous réserve de la protection des sites et des paysages.

Vos rapporteurs recommandent aux collectivités territoriales de se saisir de cette nouvelle compétence, quand bien même serait-elle dépourvue de force juridique contraignante.

Pour plus d'efficacité dans l'exercice de celle-ci, vos rapporteurs suggèrent de **sensibiliser directement** le particulier ayant sollicité le permis de construire. En règle générale, c'est en effet un maître d'œuvre ou un architecte qui dépose le permis de construire, et non le particulier. Or, les maîtres d'œuvres, par déficit de savoir-faire et de connaissances, n'intègrent pas nécessairement les énergies renouvelables dans leur projet. La collectivité territoriale doit donc s'efforcer de convaincre directement le particulier, soit en lui distribuant des notices explicatives de l'ADEME constituant autant d'aides à la décision, soit en lui fournissant un « *avis thermique* » afin de l'alerter sur les éventuelles erreurs de conception de sa maison commises par le maître d'œuvre (chauffage électrique, baie vitrée au nord, architecture inutilement énergivore, besoin de climatisation à terme).

Par ailleurs, vos rapporteurs encouragent les collectivités territoriales à financer des Espaces info énergie, dont le rôle est de fournir des **conseils aux particuliers** dans toute la France. En effet, les particuliers représentent environ 50 % de la consommation globale d'énergie (logements, transports).

Il a été indiqué précédemment que les Espaces info énergie sont répartis sur l'ensemble du territoire, le réseau comprenant 175 espaces et près de 300 conseillers. Au cours de l'année 2005, ce sont au total 1.060.000 personnes qui ont été conseillées ou

sensibilisées, principalement sur le solaire, le chauffage au bois ou encore l'isolation, soit un doublement par rapport à 2004.

**L'objectif est de sensibiliser pour responsabiliser et donner envie d'agir.**

Au-delà des **actions incitatives pédagogiques**, des **mesures plus directives** semblent devoir s'imposer si la France veut respecter les objectifs qu'elle s'est fixés en matière d'économies d'énergie et d'essor des énergies renouvelables.

**C'est ainsi que les départements et les régions ne doivent pas demeurer inactifs dans ce rôle d'impulsion : ils doivent tirer profit de leur situation d'échelon intermédiaire pour jouer un rôle de prospection, de planification et de coordination.**

A cet égard, vos rapporteurs vous proposent d'introduire dans le code général des collectivités territoriales des dispositions tendant à ce que les régions, en liaison étroite avec les départements, voire les départements seuls<sup>1</sup>, élaborent et mettent en œuvre un « **schéma territorial des énergies locales et de la maîtrise de l'énergie** » qui constituerait un **programme de prospection, d'exploitation et de valorisation de toutes les ressources énergétiques territoriales** (géothermie, solaire, biomasse, déchets ménagers, biogaz...), dresserait **l'inventaire de l'ensemble des zones favorables à l'implantation de sites de production d'énergies locales ou de réseaux de chaleur** et comporterait des **mesures destinées à favoriser les économies d'énergie**.

Réalisé en étroite concertation avec les départements, intercommunalités et communes concernés, et avec le soutien de l'ADEME, du BRGM, de l'ONF et des Agences locales de l'énergie, ce schéma fixerait des objectifs chiffrés et définirait les moyens pour y parvenir. Il servirait à l'élaboration des programmations pluriannuelles des investissements en matière de production de chaleur et aurait également pour fonction de contribuer à la structuration de l'approvisionnement de la biomasse.

Vos rapporteurs considèrent que ce schéma devrait être réalisé dans chaque territoire avant le 31 décembre 2008. Ils estiment qu'un tel schéma, qui irait au-delà des schémas régionaux de développement de l'éolien<sup>2</sup>, favoriserait l'émergence d'une véritable **vision stratégique et transversale** de la politique énergétique régionale et l'élaboration d'une **cartographie des ressources locales**.

---

<sup>1</sup> Les dispositions pourraient être insérées à l'article L. 4251-2 du code général des collectivités territoriales, sur le modèle de l'article L. 4424-39 du même code, introduit par la loi n° 2002-92 du 22 janvier 2002 relative à la Corse.

<sup>2</sup> L'article 553-4 du code de l'environnement est ainsi rédigé : « Afin de promouvoir un développement harmonieux de l'énergie éolienne, les régions peuvent mettre en place un schéma régional éolien, après avis des départements et des établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre concernés. Ce schéma indique les secteurs géographiques qui paraissent les mieux adaptés à l'implantation d'installations produisant de l'électricité en utilisant l'énergie mécanique du vent. ».

En outre, et eu égard à l'existence du « **schéma territorial des énergies locales et de la maîtrise de l'énergie** », ils recommandent que les régions et les départements soient préalablement consultés sur tout projet d'implantation d'un ouvrage de production utilisant des ressources locales énergétiques.

#### 4. Mutualiser les moyens et les ressources

Les collectivités territoriales sont souvent démunies face à des énergies nouvelles qui leur paraissent intéressantes mais dont elles connaissent mal la mise en œuvre. Leur structure administrative n'atteignant généralement pas la taille critique pour disposer d'un savoir-faire administratif et technique éprouvé et validé par des expériences nombreuses, elles doivent donc se doter d'outils communs pour bâtir ensemble des projets.

Ainsi, en matière de **biomasse-énergie**, il est essentiel de s'unir pour tenter de structurer l'approvisionnement. Si la filière tente progressivement de s'organiser, son décollage est en effet retardé tant par la multiplicité des acteurs concernés que par l'absence de réelle coordination et de schéma directeur. Un autre obstacle de taille semble être l'extrême **morcellement de la propriété forestière** : les propriétaires privés, auxquels appartiennent près des trois quarts de la forêt française, possèdent des petites surfaces<sup>1</sup>. Quant à la forêt publique, elle est aussi très fragmentée puisque répartie entre les forêts domaniales de l'Etat (10 %) et les forêts appartenant aux communes ou sections de communes (16 %).

Un bon exemple du nécessaire regroupement des initiatives locales est constitué par la Fédération nationale des communes forestières, dont l'ambition est d'installer 1.000 chaufferies rurales de taille moyenne d'ici 2010. Une telle initiative paraît digne d'intérêt et peut donner l'exemple :

- pour la poursuite et le développement du Plan Bois-Energie ;
- pour l'aménagement du territoire ;
- par la faculté qu'elle offre d'aborder globalement un important programme à maîtrises d'ouvrages multiples mais coordonnées (réalisation d'économies sur les coûts d'études et d'ingénierie, conception d'une ingénierie financière « groupée », meilleures capacités de négociation...).

Des opérations similaires mériteraient d'être engagées pour d'autres réseaux de maîtres d'ouvrage, tels que les hôpitaux, les hôtels, les universités...

De même, vos rapporteurs se réjouissent de la préparation et la mise en œuvre des **plans de développement des massifs forestiers**, plans qui consistent en l'animation de l'ensemble de la filière sur un territoire donné et permettent tant de mobiliser les acteurs que de coordonner leurs actions. Ces

---

<sup>1</sup> La forêt française compte 3,8 millions de propriétaires, dont 200.000 seulement possèdent plus de 10 hectares (soit, au total, 68 % des surfaces).

plans de développement existent dans certaines régions françaises, sous l'impulsion du conseil régional et des propriétaires forestiers privés réunis au sein des conseils régionaux de la propriété forestière.

La question de la taille critique ne se pose pas seulement dans le domaine du bois-énergie : dans celui de la **géothermie** également, il serait parfois souhaitable que les maires se regroupent pour, d'une part, bénéficier d'une maîtrise d'ouvrage coordonnée (mise en commun d'un savoir-faire pour la rédaction de cahiers des charges), et, d'autre part, obtenir des conditions financières avantageuses.

D'une manière générale, la solution passe sans doute par la création d'**Agences locales de l'énergie**, dans un bassin de population suffisant pour que l'agence, qui peut apporter une assistance technico-juridique à la maîtrise d'ouvrage, soit efficace au plan économique (20.000 habitants par exemple).

De la même façon, il faut saluer la décision prise par divers départements, confrontés à ces difficultés liées à la taille critique, de transférer la maîtrise d'ouvrage des projets à une instance départementale, généralement à une intercommunalité.

A titre d'exemple, le **syndicat départemental des déchets du Lot** assure, à la demande de la commune qui mandate le syndicat, la maîtrise d'ouvrage complète du programme de distribution de l'énergie calorifique, y compris l'exploitation technique et la gestion (notamment la facturation de la chaleur aux usagers).

De même, dans la **Loire** ou la **Nièvre**, les syndicats d'électricité se sont **reconvertis en syndicats d'énergie** et assument la mission de maître d'ouvrage délégué. Il s'agit de syndicats mixtes administrés par un comité regroupant des délégués de commune et de groupements de communes, ainsi que des délégués du conseil général. Le syndicat se charge du montage des dossiers au plan administratif et financier et remet l'ouvrage achevé à la collectivité, qui l'exploite ou le fait exploiter (facturation de la chaleur aux usagers dans le cas d'un réseau de chaleur). Cette maîtrise d'ouvrage départementale est un puissant levier au service du développement de chaufferies collectives au bois, et tout particulièrement des réseaux de chaleur.

**Vos rapporteurs recommandent ainsi, pour soutenir le développement des réseaux de chaleur, de promouvoir la création de structures de maîtrise d'ouvrage déléguée pouvant prendre en charge, pour le compte des collectivités territoriales, l'étude, la réalisation, le financement, voire l'exploitation, des chaufferies et réseaux de chaleur.**

## **5. Adopter une stratégie globale et transversale au niveau de la collectivité**

Le développement des énergies locales implique de mettre en place une stratégie globale, intégrée et transversale au sein de la collectivité territoriale.

En effet, toute réflexion ou toute action relative au développement des énergies locales est par nature de **caractère transversal** puisqu'elles sont au carrefour de plusieurs compétences : énergie, environnement, urbanisme, aménagement du territoire, transport, développement économique, progrès social. Elles supposent donc une **organisation adaptée** et de nouvelles méthodes de travail et d'organisation s'appuyant sur des acteurs locaux formés à toutes ces disciplines et à même de piloter et de coordonner des projets transversaux.

On rappellera qu'en novembre 2005, un **guide de sensibilisation** d'une trentaine de pages **destiné aux collectivités territoriales** a été réalisé par le ministère de l'environnement, la Mission interministérielle de lutte contre l'effet de serre, l'ADEME et Energie-Cités. Comprenant une partie essentielle, intitulée « *Comment agir ?* » et largement issue du cadre de référence pour les Agendas 21 locaux, le guide préconise à juste titre d'adapter l'organisation interne de la collectivité territoriale de façon à ce qu'elle favorise la prise en compte d'une culture « Climat », émanant de décisions prises au niveau local et adaptée à la taille et aux moyens de la collectivité territoriale.

Idéalement, pour les moyennes et grandes communes ou intercommunalités, **un élu devrait être désigné** pour promouvoir la prise en compte du changement climatique chez ses collègues, animer l'action dans les services et informer la population. Cette fonction peut être partagée avec l'énergie ou une autre responsabilité horizontale. Vos rapporteurs estiment que cet élu devrait impérativement s'appuyer sur **un ou plusieurs responsable(s) coordinateur(s)**, relevant par exemple de la mission « développement durable » ou « Agenda 21 » lorsque celle-ci existe, ou, à défaut, de la direction du développement ou de l'aménagement du territoire. Ces responsables disposeraient eux-mêmes de « relais-climat » désignés et formés dans chacun des services compétents formant avec le(la) coordinateur(trice) un **groupe de travail** permanent, initiateur d'idées, promoteur de projets et responsable du suivi et de l'évaluation.

Ce groupe de travail, qui devrait évidemment associer tous les acteurs publics et privés concernés par les questions énergétiques, pourrait conduire à la création d'une « mission énergie-climat » de la collectivité territoriale, d'une Agence locale de l'énergie ou encore d'une association mandatée par la collectivité territoriale.

**Chalon-sur-Saône constitue un très bon exemple d'organisation dynamique et transversale** : le plan d'action de la ville, piloté par l'adjoint en charge de l'environnement, mobilise ainsi sept services municipaux afin d'apprendre aux agents municipaux à travailler et à développer ensemble un savoir-faire : service environnement-propreté (qui assure le rôle central de pilotage et de coordination), cellule énergie du service architecture, service électricité urbaine, service urbanisme, garage, ateliers, voirie.

Enfin, pour vos rapporteurs, il serait opportun que les collectivités territoriales engagées dans une démarche de développement durable se regroupent au sein d'un **réseau d'échanges d'expériences associant élus et techniciens** afin de partager leurs difficultés et leurs pratiques, notamment en

termes d'organisation interne. L'objectif serait de créer une forme d'« *Observatoire national des Agendas 21 locaux* », qui pourrait par exemple diffuser sur Internet les bonnes pratiques territoriales de développement durable et permettre des échanges par des forums thématiques associant élus, fonctionnaires, entreprises...

Il faut à cet égard saluer le rôle d'Énergie Cités, association de communes européennes créée il y a quinze ans et regroupant aujourd'hui 500 collectivités territoriales de 25 pays, qui dispose d'un poste d'observation privilégié sur les politiques énergétiques menées par les collectivités territoriales européennes.

## **B. RECOMMANDATIONS À L'ÉTAT**

### **1. Faire entrer la chaleur dans le débat public et le cadre juridique**

La chaleur est au cœur d'un **curieux paradoxe** : considérable et omniprésente dans le bilan énergétique français<sup>1</sup> et européen, elle est néanmoins **la grande absente des débats publics comme du cadre juridique**. Cette situation résulte, pour une large part, des difficultés à appréhender avec précision la notion de chaleur, qui est un usage et non une source d'énergie, à la différence, par exemple, du gaz ou du fioul. **Il est donc essentiel de faire apparaître la chaleur en tant que telle plutôt que les sources d'énergie qui la produisent**<sup>2</sup>. En outre, l'énergie thermique est une énergie par nature locale, décentralisée, à la différence de l'énergie électrique, qui se transporte aisément dans un réseau.

A ces considérations générales, s'ajoute en France **l'assimilation électricité-énergie** qui s'explique sans doute par le succès du nucléaire et la croyance, largement répandue, que l'atome a permis à la France de résoudre l'ensemble de ses problèmes énergétiques.

*a) Introduire fortement dans la sphère publique la notion de chaleur en général, et de chaleur d'origine renouvelable en particulier*

A la différence du gaz et de l'électricité, la chaleur ne paraît pas imprégner l'organisation administrative de l'Etat. Ainsi n'existe-t-il, au sein des ministères chargés des transports, du logement ou de l'industrie, **aucun service administratif en charge spécifiquement des questions de chauffage**

---

<sup>1</sup> On rappellera qu'avec 35 % de la consommation finale d'énergie, la chaleur constitue le premier poste énergétique en France, loin devant l'électricité spécifique (11 % environ).

<sup>2</sup> La chaleur peut être produite par tous types d'énergie (gaz, fioul, électricité, biomasse, géothermie...).

**et de chaleur.** De même, la loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie ne traite que du gaz et de l'électricité, tandis que la Commission de régulation de l'énergie ne concerne que les opérateurs des secteurs du gaz et de l'électricité et non les producteurs, fournisseurs, distributeurs ou consommateurs de la chaleur. De la même façon, le Conseil supérieur du gaz et d'électricité vient seulement, en application de la loi d'orientation sur l'énergie de 2005, d'être rebaptisé Conseil supérieur de l'énergie, et les réseaux de chaleur n'y sont pas représentés. En outre, le Fonds de solidarité énergie (FSE) ne couvre que les factures impayées d'électricité, ce qui conduit vos rapporteurs à recommander **d'élargir l'assiette de ce fonds afin que les abonnés aux réseaux de chaleur puissent également bénéficier de cet outil de solidarité énergétique.** Enfin, la nomenclature du code des marchés publics ne prévoit pas la fourniture de chaleur, contrairement à la fourniture de gaz, d'électricité ou encore de fioul.

Ce manque de reconnaissance de la chaleur en général se traduit par une **insuffisante prise en compte de la chaleur d'origine renouvelable en particulier.** Ainsi, par exemple, a-t-il fallu attendre neuf ans après le vote de la loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie pour que paraisse le décret prévoyant **l'obligation de munir d'un conduit de fumée les logements neufs.** Pendant longtemps, cette absence d'obligation a handicapé l'énergie-bois par rapport au gaz et à l'électricité. De même, il est assez étonnant qu'au cours des crises énergétiques qu'a traversées l'Europe au premier semestre 2006 (crise gazière russo-ukrainienne, crise pétrolière iranienne), très peu de voix se soient élevées pour souligner l'enjeu des énergies renouvelables à usage thermique et leur capacité à se substituer progressivement au fioul ou gaz.

*b) La chaleur commence toutefois à faire son apparition dans le droit français*

Vos rapporteurs saluent deux avancées importantes inscrites dans la loi énergie de 2005, avancées qui marquent la volonté de l'Etat de prendre en compte la chaleur et en particulier les énergies renouvelables thermiques.

D'une part, la France s'est fixé comme objectif d'augmenter de **50 % la chaleur d'origine renouvelable** d'ici à 2010. La production de chaleur à partir d'énergies renouvelables devrait ainsi atteindre 15,5 Mtep, soit 27 % des besoins thermiques du pays. D'autre part, la loi a posé, pour la première fois, le principe d'une programmation pluriannuelle des investissements en matière de chaleur (« PPI chaleur »<sup>1</sup>), sur le modèle des programmations électricité et gaz

---

<sup>1</sup> Aux termes de l'article 50 de la loi d'orientation sur l'énergie du 13 juillet 2005, « le ministre chargé de l'énergie établit et rend publique une programmation pluriannuelle des investissements de production d'énergies utilisées pour la production de chaleur. Il arrête notamment dans ce cadre des objectifs par filière de production d'énergies renouvelables et le cas échéant par zone géographique ».

apparues en 2000 et 2003<sup>1</sup>. L'horizon de la « PPI chaleur » a été fixé à 2010, compte tenu des objectifs arrêtés en matière de production d'énergies renouvelables.

Ce document de programme devant être rendu public en septembre 2006, vos rapporteurs recommandent au ministère chargé de l'énergie **d'inscrire la déclinaison géographique** dans son élaboration et **d'associer étroitement les collectivités territoriales** à celle-ci.

*c) La France doit se fixer des objectifs ambitieux dans le domaine de la chaleur d'origine renouvelable*

Vos rapporteurs recommandent que la France affiche une forte et claire volonté politique et se fixe **un objectif ambitieux mais réaliste : couvrir 50 % de ses besoins thermiques à partir d'énergies renouvelables d'ici une génération.**

Notre pays, qui satisfait actuellement 20 % de ses besoins en chaleur par des énergies renouvelables, dispose, grâce aux collectivités territoriales, des ressources et de l'intelligence pour faire disparaître progressivement les énergies fossiles du bilan énergétique thermique national et viser à terme, en matière de chauffage, une **quasi-indépendance aux énergies fossiles.**

Cet objectif ambitieux ne pourra être atteint sans mener, en parallèle, des actions **d'efficacité énergétique**, portant en particulier sur les constructions neuves. En effet, le parc de logements se renouvelle relativement peu (1 % par an, soit 300.000 logements neufs) et les biens construits ont une espérance de vie statistique de 50 ans, à un **horizon où l'énergie fossile sera nécessairement rare et chère.**

A cet égard, vos rapporteurs regrettent que la **réglementation thermique 2005, qui n'entrera du reste en vigueur que le 1<sup>er</sup> septembre 2006**, fixe une consommation moyenne annuelle à 80 kWh par m<sup>2</sup> et par an, **objectif qui ne paraît pas suffisamment ambitieux.** Avec un objectif de 20 kWh par m<sup>2</sup> et par an, le surcoût à la construction serait certes de 10 % mais il serait amorti en seulement 18 mois par les économies d'énergie ainsi réalisées.

---

<sup>1</sup> La loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité a instauré une programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité (« PPI électricité »), qui a donné lieu à un premier arrêté en 2003. Par ailleurs, la loi n° 2003-8 du 3 janvier 2003 relative aux marchés du gaz et de l'électricité et au service public de l'énergie prévoit, dans son article 18, l'élaboration d'un « plan indicatif pluriannuel » (sur dix ans) sur la demande gazière et les investissements dans le secteur du gaz, qui « fait l'objet d'un rapport présenté chaque année au Parlement par le ministre chargé de l'énergie ».

*d) La France doit convaincre ses partenaires européens à mettre en œuvre des politiques ambitieuses dans le domaine de la chaleur d'origine renouvelable*

**L'Europe ne doit pas se focaliser sur l'électricité d'origine renouvelable**, objet de la directive du 27 septembre 2001 qui vise à produire 21 % d'électricité d'origine renouvelable à l'horizon 2010. **Elle doit aussi aborder la question de l'éco-chaleur.**

C'est pourquoi vos rapporteurs se réjouissent que la France ait proposé, dans son mémorandum pour une relance de la politique énergétique européenne dans une perspective de développement durable déposé en janvier 2006, **que l'Union européenne envisage une directive sur les énergies renouvelables thermiques**, qui viendrait compléter les directives existantes sur la production d'électricité d'origine renouvelable et les biocarburants. Une telle directive serait de nature à inciter de nombreuses collectivités territoriales européennes à s'engager dans la voie des énergies renouvelables thermiques.

Ils regrettent cependant que le Livre vert de l'énergie, adopté en mars 2006, ait, semble-t-il, restreint la portée du mémorandum français en ne proposant simplement qu'« *une nouvelle directive communautaire sur les installations de chauffage et de refroidissement* ».

D'une manière générale, vos rapporteurs constatent un écart entre un discours européen officiel très environnementaliste et une **réalité économique toujours basée sur les énergies fossiles**. Comme l'a récemment souligné notre collègue Aymeri de Montesquiou, **l'énergie est bien le « talon d'Achille de l'Europe »**<sup>1</sup>.

## **2. Donner à l'ADEME un rôle de coordination et de fédération**

Comme en témoigne la liste suivante, les pouvoirs publics ont eu tendance, ces dernières années, à **multiplier les structures administratives compétentes** à des degrés divers dans le **domaine des énergies renouvelables**.

Or, vos rapporteurs estiment au contraire que l'administration aurait besoin d'une structure **fédératrice, forte et transversale**. Dans une perspective de simplification, de rationalisation et d'efficacité, ils recommandent ainsi de **conférer à l'ADEME un rôle de coordination et de fédération de toutes ces structures**.

---

<sup>1</sup> *Rapport d'information n° 259 (2005-2006) de M. Aymeri de Montesquiou fait, au nom de la délégation pour l'Union européenne - 15 mars 2006 - Disponible sur le site du Sénat à l'adresse suivante : <http://www.senat.fr/rap/r05-259/r05-259.html>.*

**Les structures administratives compétentes en matière d'énergies renouvelables**

Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie  
Comité interministériel pour le développement durable  
Comité permanent des hauts fonctionnaires du développement durable  
Conseil national du développement durable  
Conseil supérieur de l'énergie  
Coordonnateur interministériel pour la valorisation de la biomasse  
Délégué interministériel au développement durable  
Mission interministérielle de lutte contre l'effet de serre  
Observatoire de l'énergie  
Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique

En outre, ils suggèrent de **renforcer les moyens humains et financiers des délégations régionales de l'ADEME**, tant ces délégation relaient efficacement l'action nationale et n'ont pas d'équivalent en Europe. Ce renforcement leur permettrait notamment de poursuivre les **efforts de structuration de la filière bois-énergie**, en liaison avec l'ONF, les Agences locales de l'énergie, les centres régionaux de la propriété forestière, les coopératives forestières, les communes forestières, les scieries...

**3. Lancer un programme de recherche sur les énergies renouvelables et les économies d'énergie**

S'agissant de la **recherche dans le domaine des énergies renouvelables**, vos rapporteurs estiment nécessaire de **créer un pôle dédié** et de confier à l'Agence nationale de la recherche (ANR), récemment créée, le financement de tous les projets dans le domaine des énergies renouvelables et des économies d'énergie, y compris les 54 programmes actuellement financés par l'ADEME pour un montant de 4,8 millions d'euros en 2005.

L'ADEME, quant à elle, apporterait l'expertise et l'animation scientifique indispensables au pilotage des programmes de recherche. Selon vos rapporteurs, un effort particulier devrait être porté dans les domaines suivants : séquestration du carbone, géothermie (superficielle, profonde, roches chaudes sèches), méthanisation, performance énergétique des bâtiments, énergie solaire, réseaux de froid, trigénération, cultures énergétiques, combustion des déchets agricoles... Elle coordonnerait les programmes de recherche « énergies renouvelables et économies d'énergie » menés par l'Institut français du pétrole (IFP), le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut national de la recherche agronomique (INRA), l'Institut national de

l'énergie solaire (INES), le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)...

#### **4. Sensibiliser les citoyens, convaincre les décideurs, former les professionnels**

Pour préparer la transition énergétique, inéluctable et irréversible, et la sortie progressive de la « *civilisation des hydrocarbures fossiles* », il convient d'engager une révolution énergétique constituant une véritable **rupture historique** pour les citoyens, les décideurs et les professionnels.

##### *a) Sensibiliser les citoyens*

On note en France une certaine résistance psychologique et sociologique aux énergies renouvelables, à la différence d'autres pays, tels l'Allemagne, l'Autriche, le Danemark ou encore la Suède, qui ont une culture énergétique plus développée. Il est assez édifiant de constater que le gaz « *naturel* » jouit d'une image vertueuse, soigneusement entretenue par des campagnes publicitaires attractives, alors qu'il s'agit d'une énergie fossile qui contribue à l'effet de serre. D'ailleurs, certains pays utilisent l'expression « *gaz fossile* » qui prend, dès lors, une toute autre connotation.

Si la chaleur d'origine renouvelable souffre d'un manque de reconnaissance, c'est d'abord en raison d'une évidente méconnaissance, voire d'un réel déficit d'image. La forte médiatisation du chauffage individuel au gaz, à l'électricité ou au fioul confine le chauffage à partir d'énergies renouvelables dans une image de procédé archaïque (le bois serait l'énergie du passé) ou de militantisme écologiste (solaire thermique), alors que les **énergies renouvelables sont des énergies résolument modernes, largement répandues à l'étranger et également utilisées en France.**

Aussi, **un travail de sensibilisation et de pédagogie doit donc être engagé sans tarder.** Vos rapporteurs estiment indispensable d'ouvrir les citoyens, jeunes comme adultes, **au développement durable**, et notamment aux **énergies renouvelables thermiques**. Si l'option choisie par le ministère chargé de l'Education nationale de généraliser, dans l'enseignement, une approche « d'éducation à l'environnement pour un développement durable » (E.E.D.D.) va dans le bon sens, elle ne paraît pas suffisamment ambitieuse.

**Vos rapporteurs proposent donc que l'éducation civique, juridique et sociale, enseignée au lycée, comporte obligatoirement un module relatif aux énergies renouvelables thermiques (géothermie, biomasse, solaire...).**

Par ailleurs, regrettant que la chaleur en général, et la chaleur d'origine renouvelable en particulier, soient rarement traitées en tant que telles dans les articles de presse écrite et les programmes radios ou télévisuels,

même au sein du service public audiovisuel<sup>1</sup>, ils recommandent d'inclure **dans les cahiers des charges de Radio France et de France Télévision l'obligation de diffuser des émissions de sensibilisation aux questions énergétiques, et notamment à la chaleur d'origine renouvelable.**

*b) Convaincre les décideurs publics*

En outre, un vaste programme de formation devrait être mené en direction des acteurs publics, élus ou fonctionnaires.

Vos rapporteurs préconisent ainsi d'introduire dans toutes les **écoles de la fonction publique** (école nationale d'administration, instituts régionaux d'administration, centre national de la fonction publique territoriale, école nationale de la fonction publique hospitalière...) un **enseignement obligatoire sur les économies d'énergie et les énergies renouvelables.**

*c) Former les professionnels*

Les diverses auditions organisées par vos rapporteurs ont permis de constater à plusieurs reprises que **le secteur des énergies renouvelables et des économies d'énergie manquait actuellement de professionnels qualifiés.** Certaines entreprises, spécialisées dans les réseaux de chaleur, ont même déclaré qu'elles connaissaient de réelles difficultés de recrutement. Aussi, la formation initiale et continue de toute la chaîne des professionnels qualifiés (architectes, bureaux d'étude, installateurs-réparateurs, gestionnaires de service énergétique...) constitue aujourd'hui un **véritable enjeu.**

Entendue par la délégation de l'Assemblée nationale pour l'Union européenne dans le cadre de la préparation d'un rapport d'information<sup>2</sup>, la Fédération française des entreprises gestionnaires de services aux équipements, à l'énergie et à l'environnement (FG3E), représentant les sociétés de services en efficacité énergétique, a indiqué qu'à la suite d'un accord avec le ministère de l'éducation nationale, 700 à 800 lycéens pouvaient passer tous les ans un baccalauréat professionnel adapté aux besoins de ces services. Les entreprises concernées pourraient aisément recruter deux fois plus de salariés chaque année, même si elles se heurtent à la faible attractivité de leur profession auprès des jeunes en dépit de l'organisation régulière de « portes ouvertes » dans chaque rectorat.

• Certes, vos rapporteurs se félicitent de la nouvelle obligation, instituée en 2004, d'établir un **diagnostic énergétique des logements lors de leur vente** (à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2006) ou **de leur mise en location** (à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2007). L'un des grands avantages de ce mécanisme sera d'inciter les propriétaires à réaliser des investissements sur les biens loués (voir *infra*), un autre intérêt étant de conduire les sociétés de service énergétique à

---

<sup>1</sup> A l'exception de l'émission de Denis Cheissoux, intitulée « CO<sub>2</sub> mon amour » et diffusée sur France Inter, dont vos rapporteurs tiennent à saluer la qualité.

<sup>2</sup> Rapport d'information sur l'efficacité énergétique dans l'Union européenne, disponible sur le site de l'AN : [http://www.assemblee-nationale.fr/12/europe/rap-info/i2839.asp#P381\\_83594](http://www.assemblee-nationale.fr/12/europe/rap-info/i2839.asp#P381_83594).

développer une forte compétence en matière de sobriété énergétique et d'énergies renouvelables.

De même, ils tiennent à saluer la création, en mai 2006, de l'**Association Effinergie**. Inspirée des démarches *Minergie* en Suisse et *Passivhaus* en Autriche et en Allemagne, *Effinergie* vise à fédérer l'ensemble des acteurs de la filière du bâtiment - entreprises, collectivités territoriales, maîtres d'œuvre, industriels, banques, centres techniques - pour développer en France un concept de bâtiments confortables et économes en énergie, tant dans le neuf que dans la rénovation. Il s'agit de mettre en place un **standard référent** pour toutes les constructions, adapté aux spécificités climatiques et architecturales des territoires, d'améliorer le parc de logements anciens et d'entraîner la construction neuve vers une qualité supérieure. Cette initiative devrait contribuer à combler le déficit de formation et de savoir-faire des professionnels du bâtiment.

• Mais ces premières avancées devant être encouragées et amplifiées, **vos rapporteurs estiment indispensable d'améliorer la formation initiale des futurs professionnels de l'énergie.**

Le premier effort de l'Etat doit porter sur les **écoles d'architecture** : depuis qu'elles ne sont plus sous la tutelle du ministère du logement mais sous celle du ministère de la culture<sup>1</sup>, elles se sont **orientées vers une formation patrimoniale et non énergétique**. Or, les deux dimensions doivent être mariées, comme l'a justement rappelé au cours de son audition M. Alain Liébard, président de l'Observatoire des énergies renouvelables (Observ'ér) et par ailleurs professeur d'architecture à l'école de Paris-La Villette. C'est pourquoi vos rapporteurs souhaitent que les écoles d'architectes soient désormais placées sous la **double tutelle des ministères du logement et de la culture**, et que l'**enseignement** soit fortement **orienté vers l'éco-habitat**. De même, les **architectes des bâtiments de France** doivent suivre une formation tant patrimoniale qu'énergétique.

Au-delà, la valorisation des énergies locales, longtemps négligée, doit conquérir tous les autres milieux de l'éducation et de la formation :

– tout d'abord, la formation professionnelle aux métiers de l'exploitation forestière, notamment via l'apprentissage et la formation continue ;

– ensuite, dans le cadre des formations techniques de niveau certificat d'aptitude professionnelle (CAP), brevet professionnel (BP) et brevet de technicien supérieur (BTS), les contrats d'insertion en alternance doivent rendre obligatoires des stages dans le domaine de la maîtrise de l'énergie et des énergies renouvelables ;

– enfin, et ce n'est pas à négliger, dans les universités et écoles d'ingénieurs, où le caractère pluridisciplinaire des énergies renouvelables se heurte souvent à la spécialisation traditionnelle des enseignements ; **il**

---

<sup>1</sup> Le transfert de tutelle est intervenu en 1992.

**paraîtrait donc légitime que des modules transversaux soient consacrés aux énergies nouvelles.**

• Par ailleurs, **la formation initiale doit être relayée par des actions fortes de formation continue.** Nombreux sont les organismes qui œuvrent dans le domaine des énergies nouvelles et qui sont en mesure d'assurer de telles formations : Institut national de l'énergie solaire (INES), Agences locales de l'énergie (telle que l'ADUHME sur le bois-énergie en Auvergne), les délégations régionales de l'ADEME, les associations (parmi lesquelles le Comité de liaison des énergies renouvelables), voire encore des structures *ad hoc* comme Biomasse Normandie.

• Enfin, l'amélioration des formations initiale et continue doit s'accompagner d'une politique **d'agrément et de labellisations.** Comme dans tout domaine en forte croissance, la question de la **qualité des matériels proposés, de l'intervention et de la maintenance** devient essentielle. C'est pourquoi les professionnels, en liaison avec l'ADEME, accordent désormais une importance toute particulière à l'élaboration de **chartes de qualité** telles que « Qualisol » (énergie solaire), « Qualibois » (biomasse), ou encore « QualiPAC » (pompes à chaleur). Ces chartes, qui concernent l'installation et la pose de matériels, conditionnent les subventions accordées par les collectivités territoriales en complément du crédit d'impôt.

A cet égard, vos rapporteurs saluent la création, le 11 janvier 2006, de Qualit'ENR, association pour la qualité d'installation des systèmes à énergie renouvelables. Cette association a pour vocation de fédérer autour d'une démarche qualité les entreprises d'installation des systèmes à énergie renouvelable. L'ADEME a décidé de lui confier la gestion de la marque Qualisol, qu'elle a créée en 1999 et qui a puissamment contribué à l'émergence d'une filière professionnelle mature, à même de répondre à la forte demande des particuliers comme des entreprises et administrations.

Parallèlement aux démarches qualité, des **labels** se développent concernant les **équipements** eux-mêmes. Citons ainsi le label « **Flamme verte** », délivré aux foyers, inserts et chaudières présentant un rendement énergétique intéressant et un bon bilan environnemental.

**Vos rapporteurs recommandent d'amplifier tant les actions de labellisation pour les équipements destinés aux particuliers que les agréments délivrés aux professionnels** pour contribuer à structurer les filières des énergies renouvelables. Il faudra toutefois veiller à ce que ces labels soient simples à obtenir et accessibles financièrement pour les petites entreprises.

A terme, ils suggèrent aux pouvoirs publics de n'accorder les aides (crédits d'impôt et subventions) qu'aux particuliers ayant recours à des équipement **labellisés ou à des professionnels agréés.**

## **5. Mettre en place une TVA à 5,5 % sur toute la consommation de chaleur d'origine renouvelable**

Pour favoriser le recours aux énergies renouvelables thermiques, et en particulier la **chaleur collective d'origine renouvelable distribuée par un réseau**, il convient de mettre en place dès à présent un cadre fiscal incitatif.

Il faut en effet rappeler que l'**éco-électricité**, la **chaleur renouvelable individuelle**, les **biocarburants** et les **économies d'énergie** disposent déjà, quant à eux, d'**outils financiers avantageux**.

En premier lieu, l'électricité verte bénéficie d'une part des appels d'offres du ministère de l'industrie<sup>1</sup>, d'autre part de tarifs de rachat avantageux financés par un fonds de compensation des charges de service public de l'électricité (CCSPE), fonds alimenté par tous les consommateurs d'électricité, particuliers comme entreprises, et permettant de compenser les surcoûts résultant de l'obligation d'achat, par EDF ou les distributeurs non nationalisés (DNN), de cette électricité<sup>2</sup>. En outre, le recours aux énergies renouvelables électriques (éoliennes, solaire photovoltaïque, hydraulique) est également favorisé par un mécanisme de crédit d'impôt pour les équipements utilisant celles-ci.

En second lieu, la **chaleur renouvelable individuelle** bénéficie elle aussi d'outils financiers attractifs : outre les crédits d'impôt pour les équipements (inserts bois, pompes géothermiques, panneau solaire thermique), l'achat de bois, de produits de la sylviculture agglomérés et de déchets de bois destinés au chauffage est soumis au taux réduit de TVA.

En troisième lieu, les **biocarburants** relèvent d'un système fiscal très favorable puisqu'ils sont **exonérés de la TIPP**.

Enfin, la **maîtrise de l'énergie** est encouragée par la mise en place prochaine des **certificats d'économies d'énergie**.

En revanche, la **chaleur collective n'a longtemps bénéficié d'aucun régime incitatif**. Certes, une initiative vient d'être prise par le Parlement, à la faveur d'une évolution de la réglementation européenne, mais **cet effort mériterait, selon vos rapporteurs, d'être encore développé**.

---

<sup>1</sup> Le ministre délégué à l'industrie a fait le choix de 14 projets biomasse (216 MW) et d'un projet biogaz (16 MW), pour un prix de vente moyen de 86 euros/MWh.

<sup>2</sup> Dans le prolongement de la directive européenne sur la production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables adoptée en 2001, une programmation pluriannuelle des investissements (PPI) a été établie, celle-ci étant actuellement déclinée en deux mesures visant au développement de la production d'électricité à partir de biomasse ou de biogaz :

– la proposition d'un tarif de rachat préférentiel pour les installations plus modestes (moins de 12 MW électriques), cette politique permettant d'accorder une bonification à la production d'électricité d'origine renouvelable ;

– le lancement d'appels d'offres par la Commission de régulation de l'énergie (CRE) pour des installations de forte puissance (plus de 12 MW électriques). L'appel d'offres lancé en 2004/2005 a permis de sélectionner 15 grands sites qui doivent être en fonctionnement avant le 1<sup>er</sup> janvier 2007.

En effet, le projet de loi portant engagement national pour le logement, en cours d'adoption par le Parlement, comporte un article additionnel, introduit en deuxième lecture par le Sénat, tendant à **aligner la TVA de l'abonnement aux réseaux de chaleur sur celle applicable aux abonnements au gaz et à l'électricité**. Les différents modes d'approvisionnement énergétique vont donc être placés **sur un pied d'égalité** et vos rapporteurs se réjouissent que la directive européenne de février 2006 ait enfin ouvert la voie à la réparation d'une injustice, qui a longtemps pénalisé lourdement les réseaux de chaleur par rapport à l'alimentation au gaz et à l'électricité.

Mais, de leur point de vue, cette première mesure d'alignement avec le gaz et l'électricité doit à présent être complétée par de fortes mesures de « **discrimination positive** » en faveur des énergies renouvelables.

C'est pourquoi ils ont soutenu, lors des débats sur le projet de loi ENL, un amendement tendant à introduire une TVA à taux réduit applicable à la **vente de chaleur produite par des réseaux utilisant à 80 % de la biomasse**. Adopté par leurs collègues, ce dispositif a ouvert la voie à un élargissement par les députés **aux réseaux alimentés à 60 % par de la biomasse, des déchets ou de la géothermie**<sup>1</sup>. Mais ce signal fort envers les collectivités territoriales pourrait encore être amélioré, selon eux, par une extension aux réseaux alimentés par des combustibles d'origine **majoritairement** locale, c'est-à-dire dans une proportion dépassant 50 %, et non 60 %. En revanche, la cogénération utilisant les énergies fossiles, moins vertueuse que les énergies alternatives citées, ne bénéficierait pas de la TVA à taux réduit.

Cette mesure de discrimination positive est un des chevaux de bataille de l'association AMORCE, qui milite depuis de nombreuses années pour appliquer le taux de 5,5 % à l'ensemble de la facture (abonnement et consommation). D'après leurs calculs, pour un logement de 70 m<sup>2</sup>, l'économie réalisée s'élèverait à environ **100 euros/an** pour l'utilisateur si l'ensemble de la facture était au taux réduit, le coût global de la mesure ayant été estimé quant à lui à **9,5 millions d'euros**.

## **6. Afficher une véritable volonté politique pour soutenir les projets fondés sur la chaleur d'origine renouvelable**

En France plus qu'ailleurs, **la volonté politique** crédibilise aux yeux des citoyens l'effort en faveur des énergies renouvelables. En témoigne le vif succès rencontré par certains équipements éco-vertueux tels que les chaudières à bois, les inserts fermés, les pompes à chaleur et les chauffe-eau solaires. Ce succès tient en grande partie à la mise en place du crédit d'impôt de 40 %, passé à 50 % au 1<sup>er</sup> janvier 2006<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> La mesure devrait entrer en vigueur en juillet 2006.

<sup>2</sup> Entre 2004 et 2005, la surface de capteurs solaires thermiques installés a ainsi quasiment doublé, le nombre de chaudières bois a, quant à lui, augmenté de 127 % et le nombre de pompes à chaleur de plus de 50 %. La tendance devrait se poursuivre en 2005 et 2006.

**C'est pourquoi les responsables politiques doivent désormais faire des choix fondateurs pour l'avenir de notre pays.** En particulier, vos rapporteurs estiment qu'ils devraient accepter de **renforcer les moyens humains et financiers de l'ADEME** pour soutenir davantage de projets produisant et distribuant de la chaleur d'origine renouvelable.

Cette politique de développement des énergies renouvelables se justifie notamment par le fait que le **coût réel des énergies fossiles est plus élevé que le prix du marché**. En effet, pour apprécier le prix réel de ces énergies, il convient de tenir compte des **externalités environnementales** (gaz à effet de serre et autres polluants évités), **sociales** (création d'emplois, justice sociale envers les logements sociaux), **géopolitiques** (sécurité d'approvisionnement, dépendance énergétique, risque terroriste) et **économiques** (déséquilibre de la balance de paiement, coût en matière de défense et de sécurité, prévention de catastrophes naturelles, inondations...).

## **7. Mettre en place des conditions favorables pour les collectivités territoriales qui valorisent les déchets**

### *a) Cibler les aides fiscales*

Le gaz naturel fossile utilisé comme carburant (GNV) est soumis à la taxe intérieure sur le gaz naturel véhicules (TIGNV) ainsi qu'à la taxe en faveur de l'Institut français du pétrole. La communauté urbaine de Lille, qui est la première en France à développer une unité de méthanisation destinée à produire du biogaz carburant, a fait savoir à vos rapporteurs que le celui-ci n'avait aucun statut juridique clair à l'heure actuel.

Aussi proposent-ils de faire reconnaître que le biogaz carburant est un biocarburant à part entière et qu'il bénéficie d'une **exonération fiscale totale pour encourager sa mise en œuvre**.

### *b) Poursuivre le relèvement des tarifs de rachat d'électricité*

Les freins économiques au développement du biogaz de décharge et de méthanisation tiennent essentiellement au **prix de rachat de l'électricité produite par ces installations**. Pendant longtemps, les tarifs de rachat étaient trop bas pour rentabiliser cette filière, dont les **coûts d'investissement et les frais de fonctionnement sont très élevés**.

Ce tarif, qui était fixé à 5 centimes d'euro par kWh, pourrait être relevé en juillet 2006 à **9 centimes d'euro pour le biogaz de décharge et 11 centimes d'euro pour le biogaz de méthanisation**. Une **prime de 3 centimes d'euro** serait également prévue si la production d'électricité est associée à la production de chaleur (cogénération). **Ces tarifs prévisionnels avantagent à bon droit le biogaz par rapport au gaz conventionnel**.

Tout en saluant cette première avancée, vos rapporteurs recommandent d'aller encore plus loin pour **se rapprocher du tarif de rachat en vigueur en Allemagne**, qui est de **18 centimes d'euro le kWh**. De leur point de vue, cette mesure pourrait être financée par la **baisse des tarifs de rachat de la cogénération à base d'énergies fossiles**.

*c) Assouplir les règles relatives à méthanisation des déchets*

Aux freins économiques cités ci-dessus s'ajoutent deux contraintes réglementaires qui pèsent actuellement sur le développement de la **méthanisation des déchets** :

- d'une part, les unités de méthanisation sont considérées comme des « installations classées » ; à ce titre, elles doivent faire l'objet d'une longue procédure d'autorisation ; or, par définition, elles sont conçues pour accueillir des déchets organiques après une présélection, et non des déchets dangereux ;

- d'autre part, les collectivités territoriales qui veulent lancer des projets de méthanisation des déchets ne peuvent utiliser que les déchets ménagers ou assimilés qu'elles sont chargées d'éliminer, le code général des collectivités territoriales ne leur permettant pas de créer un dispositif public/privé pour réunir les autres types de déchets (déchets industriels, déchets agricoles, déchets d'élevage...) susceptibles d'être valorisés et, partant, d'assurer une meilleure rentabilité économique au dispositif.

**Vos rapporteurs recommandent d'engager une réflexion visant à vérifier la pertinence du maintien de ces dispositions**, dès lors que leur suppression semblerait de nature à **faciliter l'émergence de nombreuses unités de méthanisation**.

*d) Aider le transport de la chaleur de récupération*

Une des énergies les moins chères pour les réseaux de chaleur est la chaleur en provenance des usines d'incinération d'ordures ménagères (UIOM) ou des centrales nucléaires et, dans une moindre mesure, celle issue de la combustion du biogaz produit par des décharges ou des unités de méthanisation.

Toutefois, ainsi que cela a été relevé dans la première partie du présent rapport, la récupération énergétique de ces sources de chaleur fatale est souvent difficile en raison de l'**éloignement des utilisateurs potentiels**. Or, construire des tuyaux de raccordement calorifugés et sous pression représente un coût très important pour une collectivité territoriale.

Aussi, une **aide au transport de la chaleur de récupération** pourrait être envisagée pour permettre aux communes de transporter de la chaleur issue de centrales nucléaires, de l'incinération de déchets ou encore de la combustion de biogaz, dès lors que la distance entre le lieu de production et celui de consommation pénalise la rentabilité du projet.

## **8. Inciter les bailleurs privés et sociaux à développer les économies d'énergie et la chaleur d'origine renouvelable**

### *a) Elargir le bénéfice du crédit d'impôt aux particuliers bailleurs*

S'ils saluent la mise en place et le renforcement des **crédits d'impôt** pour les particuliers qui investissent dans des **équipements valorisant des énergies renouvelables**, vos rapporteurs regrettent que cette mesure fiscale soit **limitée aux particuliers propriétaires occupants**. Actuellement, en effet, **le propriétaire n'a pas intérêt à engager des travaux de performance énergétique dans l'appartement qu'il loue** puisque la facture énergétique est supportée par les locataires lors du paiement des charges. Ainsi aura-t-il légitimement tendance à installer des **convecteurs électriques**, peu onéreux à l'achat, même si le fonctionnement de ces appareils coûte très cher, en particulier dans le cas de logement insuffisamment isolés.

Certes, la prochaine obligation d'établir un **diagnostic énergétique** des logements lors de leur vente ou de leur mise en location devrait inciter les propriétaires à réaliser des investissements sur les biens loués puisqu'un logement mal classé en matière d'efficacité énergétique risque d'être plus difficile à mettre en location. Toutefois compte tenu de l'actuelle crise du logement, **le propriétaire bailleur est en position de force** et il n'est pas certain que le dispositif produise tous les effets escomptés.

Un système mutuellement profitable pourrait donc être mis en place en **étendant le bénéfice du crédit d'impôt aux propriétaires bailleurs**. Ainsi, vos rapporteurs proposent un système autorisant le bailleur à imposer au locataire des travaux d'efficacité énergétique à la double condition qu'un diagnostic de performance énergétique préalable assure une baisse significative de la consommation énergétique et que ces travaux demeurent exclusivement à la charge du bailleur, qui bénéficierait du crédit d'impôt de 50 %. La baisse des charges énergétiques qui en résulterait profiterait à 75 % au bailleur et à 25 % au locataire, dans des conditions définies par voie réglementaire.

Une autre possibilité pourrait être d'**exonérer partiellement de taxe foncière les propriétaires qui réalisent des investissements énergétiques à l'origine d'un allègement de la facture énergétique pour les locataires**. Toutefois, cette mesure supposerait un transfert de l'Etat pour compenser le manque à gagner fiscal pour les collectivités territoriales.

### *b) Trouver un système gagnant/gagnant pour les bailleurs sociaux*

Le logement social représente 4 millions de logements et 12 millions d'habitants, soit un Français sur cinq. A ce titre, il constitue un puissant levier d'action pour promouvoir les énergies alternatives et la maîtrise de l'énergie<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Voir le compte-rendu de l'audition de l'Union sociale de l'habitat, annexée au présent rapport.

Or, actuellement, **le surcoût de l'investissement pour les bailleurs sociaux qui s'engagent dans une construction éco-vertueuse est trop lourd et ne peut être répercuté sur les charges des locataires**. La contrainte pesant sur leurs budgets amène donc les organismes HLM à faire en matière d'énergie des choix qui ne sont pas toujours les plus économes. En outre, la tentation est forte d'individualiser les charges **afin de déléguer aux départements la gestion des impayés, via le fonds de solidarité énergie (FSE)**.

Vos rapporteurs regrettent que le droit en vigueur ne permette pas aux bailleurs sociaux de répercuter sur le loyer le coût de l'investissement lié aux équipements produisant de la chaleur d'origine renouvelable, dès lors qu'il conduit à une baisse des charges pour le locataire.

**En conséquence, ils préconisent de modifier les règles applicables au couple loyer/charges dans les logements sociaux.**

## **9. Donner des garanties aux maîtres d'ouvrage géothermiques**

**Vos rapporteurs recommandent de rétablir le fonds de garantie du risque géothermique « court terme ».**

Ce fonds, que l'ADEME a supprimé en 1995 faute de lancement de nouvelles opérations géothermiques, permettait de couvrir les risques géologiques et prémunissait les opérateurs contre les **forages infructueux**. Une telle garantie est nécessaire dans la phase initiale de forage. En effet, le problème de la géothermie est aujourd'hui moins la rentabilité en phase de fonctionnement que le risque géologique pris par le maître d'ouvrage, qui lance un forage sans avoir la certitude qu'il sera exploitable en termes de température ou de débit. Ce fonds de garantie à court terme pourrait être alimenté tant par les maîtres d'ouvrage que les pouvoirs publics.

Il n'existe actuellement qu'un **fonds de garantie long terme**, géré par la SAF Environnement (société auxiliaire de financement), filiale de la Caisse des dépôts et des consignations (CDC). Il s'agit d'une garantie de pérennité couvrant le risque de détérioration de la ressource ou de dommages aux installations en cours d'exploitation.

En outre, un système de garantie à court et long terme, destiné essentiellement aux **particuliers**, existe également pour la **géothermie très basse énergie** (pompes à chaleur associées à des capteurs enterrés à faible profondeur) : c'est la garantie AQUAPAC, créée par l'ADEME, le BRGM et EDF et gérée également par la SAF Environnement. La garantie AQUAPAC couvre le risque d'échec consécutif à la découverte d'une ressource en eau souterraine insuffisante pour le fonctionnement des installations prévues, ainsi que le risque de diminution ou de détérioration de la ressource durant les dix premières années d'exploitation.

## 10. Réviser le plan national d'allocation des quotas d'émission de CO<sub>2</sub>

Conformément à la directive européenne du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans l'Union européenne, a été adopté un plan national d'allocation des quotas d'émission de CO<sub>2</sub> (PNAQ). Ce plan, en vigueur en France depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2005, était hautement souhaitable. Selon vos rapporteurs, il mériterait toutefois d'être **aménagé**.

D'une part, 10 % des sites concernés par ce plan sont des chaudières pour réseaux de chaleur (sites de Paris, Grenoble...). Or, les **réseaux éco-vertueux** ayant recours aux énergies locales sont les **grands perdants de ce plan** car leur **marge de progression est forcément plus limitée que les réseaux utilisant massivement les énergies fossiles**.

Vos rapporteurs recommandent par conséquent :

- soit que les réseaux de chaleur utilisant majoritairement de la biomasse, des déchets ou la géothermie **ne soient plus assujettis au PNAQ** ;
- soit que les économies de CO<sub>2</sub> supplémentaires réalisées par ces réseaux bénéficient d'un **bonus très incitatif**.

D'autre part, le PNAQ ne concerne que **les sites industriels** d'une puissance supérieure à 20 mégawatts thermiques, soit 1.127 sites seulement.

C'est pourquoi la Mission climat de la Caisse des dépôts a présenté un rapport le 10 novembre 2005, intitulé « *Elargir les instruments d'action contre le changement climatique grâce aux projets domestiques* », qui explore les voies permettant d'**élargir les incitations économiques à la réduction des émissions de gaz à effet de serre** grâce à la mise en place d'un dispositif de « **projets domestiques CO<sub>2</sub>** » sur la période 2008-2012. Les projets domestiques sont des outils qui permettraient de valoriser financièrement les réductions d'émission de gaz à effet de serre dans les secteurs qui ne sont aujourd'hui pas couverts par le système européen des quotas comme les transports, l'agriculture, et les bâtiments. Un tel système présenterait un intérêt particulier pour notre pays qui, du fait des spécificités de notre système énergétique et de la place de notre agriculture, voit moins de 30 % de ses émissions de gaz à effet de serre concernées par le système européen des quotas.

L'idée des projets domestiques consiste à appliquer la logique des mécanismes définis à l'international par Kyoto et reconnus par le système d'échange européen des quotas, à des projets développés par des acteurs nationaux : un dispositif de projets domestiques consiste à donner une valeur économique aux réductions d'émission obtenues par des projets développés par des acteurs nationaux dans leur pays d'origine. Un tel dispositif viendrait en complément des mécanismes existants et élargirait le gisement des projets de réduction d'émission à exploiter comme l'illustre l'exemple ci-dessous.

Une collectivité territoriale qui déciderait de créer des réseaux de chaleur alimentés majoritairement par des énergies renouvelables ou d'augmenter la part de ces énergies dans un réseau existant<sup>1</sup> pourrait bénéficier du dispositif des « projets domestiques ». La collectivité obtiendrait ainsi des « droits à polluer » qu'elle pourrait revendre sur le marché européen des quotas d'émission.

### **C. RECOMMANDATIONS AUX GRANDS ACTEURS DE L'ÉNERGIE**

Les énergéticiens « historiques » rencontrés par vos rapporteurs au cours de leurs auditions, qu'ils s'agissent d'EDF, de GDF ou de Total, pourraient **développer davantage les énergies renouvelables**.

D'une part, **le pétrolier Total** serait en mesure d'agir dans le domaine de la **géothermie** et de **renforcer les moyens de sa filiale Tenesol**, active en matière de **solaire photovoltaïque**.

D'autre part, **les opérateurs EDF et GDF** ont fait valoir que le principe de spécialité avait longtemps fait obstacle à une diversification de leur bouquet énergétique. Si cette situation a logiquement contrarié pendant longtemps l'épanouissement des initiatives locales, la loi n° 2004-803 du 11 août 2004 relative au service public de l'électricité et du gaz et aux entreprises électriques et gazières leur permet désormais de **proposer différentes énergies pour répondre à la demande du marché** et, en particulier, de suivre une **stratégie de développement des énergies renouvelables**.

D'une manière générale, il importe que tous les producteurs d'énergie fassent preuve de prévoyance pour l'avenir et engagent des actions fortes en matière d'énergies renouvelables. A cet égard, il faut insister sur le fait le sigle BP ne signifie plus « *British Petroleum* » mais « *Beyond Petroleum* », c'est-à-dire littéralement « au-delà du pétrole », ce qui démontre que cette entreprise a compris les enjeux du futur.

**Aussi vos rapporteurs recommandent-ils à tous les grands acteurs de l'énergie de s'impliquer fortement dans le domaine des énergies nouvelles et des économies d'énergie et d'y consacrer une part importante de leur budget de recherche et développement.**

---

<sup>1</sup> On rappellera à cet égard que les énergies locales ne représentent que 20 % de l'approvisionnement énergétique des réseaux de chaleur en France.

## **CONCLUSION : UNE RUPTURE HISTORIQUE QUI DOIT MOBILISER TOUS LES FRANÇAIS**

Les énergies locales sont au cœur d'enjeux profonds de civilisation. Il s'agit de préparer la transition énergétique et de renoncer progressivement à la « **civilisation des hydrocarbures fossiles** ». Cette transition inéluctable et irréversible suppose de passer d'une économie qui, 150 ans durant, a été basée sur des énergies fossiles abondantes et bon marché, à une économie de pénurie marquée par la raréfaction puis l'épuisement des énergies fossiles.

Cette « **rupture historique** » suppose une modification durable des comportements, un changement radical du « logiciel de pensée et d'action » individuel et collectif, ainsi qu'une très forte mobilisation de tous les Françaises et les Français.

Les énergies fossiles présentent de nombreuses **externalités négatives**, qu'elles soient environnementales (émissions de gaz à effet de serre et autres polluants), sociales (alourdissement de la facture énergétique, en particulier pour les plus démunis), géopolitiques (insécurité d'approvisionnement, dépendance énergétique, risque terroriste) et économiques (déséquilibre de la balance de paiement, dépendance énergétique, coût en matière de défense et de sécurité, prévention de catastrophes naturelles, inondations...).

A contrario, les énergies locales permettent d'allier développement local, création d'emplois de proximité, réduction de la facture énergétique et sécurité d'approvisionnement.

Il appartient donc à chacun d'entre nous d'aider notre pays à engager, dès à présent, une véritable **révolution énergétique**.

« *Penser l'énergie autrement* » : telle est l'impérieuse nécessité qui doit présider à l'émergence d'une nouvelle citoyenneté. Il en va de l'intérêt supérieur de la France comme de tous les Français.



## EXAMEN PAR LA DÉLÉGATION

Réunion du mardi 27 juin 2006

Présidence de **M. Jean François-Poncet**, président

Un débat s'est engagé à l'issue de la présentation par **MM. Claude Belot** et **Jean-Marc Juillard** de leur rapport d'information.

Saluant la qualité du travail accompli, **M. Jean François-Poncet, président**, a exprimé le souhait d'une très large diffusion du rapport, notamment auprès des grandes écoles d'architectes, d'ingénieurs ou encore des écoles de formation des fonctionnaires. Plaidant par ailleurs pour un renforcement des moyens humains et financiers dévolus à la délégation à l'aménagement et au développement durable du territoire, il a indiqué qu'il prendrait une initiative dans cette perspective à la rentrée scolaire et invité ses collègues à s'associer à ses démarches auprès de la Présidence du Sénat et des présidents des groupes politiques.

Puis en réponse à **MM. Jean François-Poncet, président, Marcel Deneux** et **Alain Vasselle** qui s'interrogeaient sur le champ du rapport et notamment sur le point de savoir si les sources d'électricité d'origine renouvelable et les biocarburants étaient traités, **M. Claude Belot, rapporteur**, a indiqué que l'avant-propos précisait clairement que le rapport n'avait pas pour vocation à embrasser l'ensemble des énergies renouvelables et qu'il s'attachait en particulier à la question de la production locale de chaleur.

Il en a expliqué les raisons : tout d'abord, l'électricité d'origine renouvelable est inadaptée au système de production électrique de notre pays, fondé à 80 % sur le parc nucléaire. En particulier, outre qu'elles posent des difficultés en termes d'insertion paysagère, les éoliennes fournissent une énergie aléatoire, intermittente et de faible puissance. Aussi bien a-t-il regretté que les tarifs de rachat par EDF de l'électricité d'origine éolienne soient si élevés. Quant à l'hydroélectricité, s'il existe encore en France un potentiel de développement en matière de « petite hydraulique », les barrages rencontrent une opposition de plus en plus forte (pêcheurs, associations de protection de la faune, professionnels irrigants...) et sont, de ce fait, très difficiles à construire. Ensuite, de nombreux rapports publics ont déjà été consacrés aux biocarburants ainsi qu'aux sources d'électricité d'origine renouvelable, alors que le thème de la chaleur, et en particulier de la chaleur d'origine renouvelable, est largement absent du débat public, en dépit d'une place essentielle dans notre bilan énergétique national.

A la suite de ces explications, **M. François Gerbaud** s'est félicité du choix du contenu du rapport, soulignant que les éoliennes pouvaient, dans bien des cas, porter atteinte au « patrimoine paysager » des territoires. **Mme Jacqueline Gourault** a ajouté que la perspective de percevoir la taxe professionnelle conduisait parfois les collectivités territoriales à accepter des installations éoliennes mal insérées dans le paysage. **M. Jean François-Poncet, président**, a souligné l'intérêt des biocarburants en termes de développement local, rappelant que les projets locaux valorisant les biocarburants étaient éligibles aux pôles d'excellence rurale nouvellement créés. Après avoir estimé qu'il eût été préférable que le titre du rapport épouse davantage son contenu exact, **M. Marcel Deneux** a considéré que l'énergie hydraulique, qui représentait actuellement 14,8 % de la production énergétique, pouvait être encore développée localement dans le cadre de petits projets.

Puis, en réponse à **M. Jean François-Poncet, président**, qui l'interrogeait sur la connaissance des sous-sols en France et sur le potentiel en matière de géothermie, **M. Claude Belot, rapporteur**, a indiqué qu'une cartographie des ressources existait au centre du Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) à Orléans, tandis que **M. Marcel Deneux** a souligné que si les entreprises pétrolières disposaient de toutes les informations nécessaires, il était plus difficile pour d'autres personnes intéressées d'y avoir accès.

**M. Jean François-Poncet, président**, ayant ensuite souhaité savoir si les techniques de chauffage au bois individuel avaient connu une évolution technologique comparable à celle des chaufferies des réseaux de chaleur, **MM. Claude Belot, rapporteur**, et **Marcel Deneux** ont fait valoir que le matériel sur le marché était particulièrement performant et offrait des rendements énergétiques élevés grâce à l'utilisation des granulés de bois. **M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, ayant toutefois relevé que le morcellement de la propriété forestière était à l'origine des difficultés de structuration de la filière bois-énergie en France, **M. Marcel Deneux** a signalé qu'une solution à ces difficultés logistiques d'approvisionnement résidait dans la mise en œuvre de cultures énergétiques à rotation rapide, citant en exemple la Suède. En outre, **M. Claude Belot, rapporteur**, a souligné que des cultures dédiées pouvaient également être développées en France, observant à cet égard que la communauté de communes de Haute-Saintonge (Charente-Maritime) prévoyait, à titre expérimental, de développer des cultures à biomasse dédiées à courte rotation (pins taeda, eucalyptus gunni, saules...) sur des terrains qu'elle possède.

**M. Claude Belot, rapporteur**, a enfin indiqué, en réponse à **M. Jean François-Poncet, président**, que le schéma départemental des énergies renouvelables, proposé par son collègue Jean-Marc Juilhard et lui-même, pouvait être réalisé par le conseil général.

Puis, après que **M. Jean François-Poncet, président**, eut suggéré qu'un colloque vienne donner une suite à ces travaux, qui démontrent la

considérable importance économique concrète de la production thermique locale, **la délégation a adopté le rapport d'information de MM. Claude Belot et Jean-Marc Juilhard et en a autorisé la publication.**



## PRÉSENTATION DEVANT LA COMMISSION DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES

Réunion du mercredi 28 juin 2006

Présidence de **M. Jean-Paul Emorine**, président

Un débat s'est engagé à l'issue de la présentation par **MM. Claude Belot** et **Jean-Marc Juilhard** de leur rapport d'information.

**M. Jean-Paul Emorine, président**, a fait observer que contrairement à beaucoup d'idées reçues, le bois était une ressource en forte croissance, car la surface forestière mondiale avait très nettement augmenté au cours des 40 dernières années, pour s'établir actuellement à 15 millions d'hectares.

Après avoir salué les analyses du rapport, **M. Jean Desessard** a souhaité obtenir quelques précisions sur les préconisations. Il s'est tout d'abord demandé comment il était possible de conduire les grands acteurs de l'énergie à consacrer une part importante de leur budget de recherche et de développement aux énergies renouvelables. Il a ensuite interrogé les rapporteurs sur la position de l'Assemblée nationale concernant la TVA à 5,5 % applicable aux réseaux de chaleur alimentés à 80 % par de la biomasse, mesure adoptée par le Sénat dans le cadre de la loi portant engagement national pour le logement. Enfin, il a souhaité savoir quel était l'échelon local le plus à même d'agir pour développer les énergies renouvelables.

En réponse, **M. Claude Belot, rapporteur**, a précisé que l'amendement TVA avait été soutenu et élargi par l'Assemblée nationale, puis maintenu en commission mixte paritaire. Il a souligné que la TVA à taux réduit serait désormais applicable aux réseaux de chaleur alimentés à 60 % par tout type d'énergie locale, qu'il s'agisse de biomasse, de déchets ou de géothermie. Par ailleurs, il a fait valoir que l'échelon départemental pouvait jouer un rôle essentiel de prospective dans le domaine des réseaux de chaleur. Il a cité, à ce propos, l'exemple du département de Charente-Maritime, qui a récemment décidé de réaliser des photos aériennes afin de repérer une forte densité de bâtiments publics « énergivores » : hôpitaux, écoles, salles des fêtes, maisons de retraite, logements sociaux, piscines, églises... S'agissant des énergéticiens historiques, il a rappelé que, si le principe de spécialité avait longtemps fait obstacle à une diversification de leur bouquet énergétique, la loi du 11 août 2004 leur permet désormais de proposer différentes énergies pour répondre à la demande du marché. Ils peuvent, en particulier, s'engager

dans une stratégie de développement des énergies renouvelables. A cet égard, il a souligné que le sigle BP ne signifiait plus « British Petroleum » mais « Beyond Petroleum » (littéralement « au-delà du pétrole »).

**M. Gérard Le Cam** s'est félicité du choix du thème du rapport, qui intéresse au plus haut point tous les élus locaux. Il a fait observer que la rentabilité d'un réseau de chaleur était tributaire de la proximité des ressources par rapport aux lieux de consommation énergétique effectifs, soulignant l'intérêt pour les collectivités d'encourager sur leur territoire des cultures énergétiques dédiées lorsque les ressources forestières sont trop éloignées du réseau. Par ailleurs, il a soutenu qu'il fallait être attentif à une possible concurrence des usages et que l'utilisation de la biomasse agricole à des fins thermiques ne devait pas porter atteinte aux cultures alimentaires. Il a enfin déclaré que l'éco-habitat était relativement coûteux et qu'il serait sage d'envisager la création d'une taxe sur les énergies fossiles.

En réponse, **M. Claude Belot, rapporteur**, a fait valoir qu'avec les cultures énergétiques dédiées, notamment les taillis à courte rotation, les agriculteurs et forestiers d'aujourd'hui pourraient devenir les producteurs d'énergie de demain.

**M. Marcel Deneux** a, quant à lui, insisté sur la nécessité de promouvoir la pédagogie, l'incitation et l'information pour contrer la communication efficace des grands opérateurs énergétiques. Il a regretté que l'environnement ne soit pas suffisamment intégré dans les choix des acteurs économiques et a estimé que seules des décisions politiques fortes pourraient faire évoluer la situation.

**M. François Fortassin** a souhaité que les groupes énergétiques soient beaucoup plus fortement incités à développer les énergies renouvelables. Il a estimé nécessaire d'affirmer une volonté politique forte et courageuse face à la puissance du marché. Il a aussi engagé les collectivités territoriales à passer aux actes.

En réponse, **M. Claude Belot, rapporteur**, a signalé qu'il avait affiché une très forte volonté politique locale pour mettre en œuvre des énergies de proximité (biomasse et géothermie) dans sa commune de Jonzac (Charente-Maritime).

**M. Dominique Braye** a, pour sa part, déclaré que les biocarburants représentaient un coût important qu'il n'était pas forcément opportun de faire supporter à la collectivité compte tenu du déséquilibre budgétaire actuel. Par ailleurs, il a exprimé le souhait de trouver des solutions locales adaptées prenant en considération les ressources et les débouchés.

**M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, a mis en exergue la réussite de Jonzac (Charente-Maritime) et en a rappelé la chronologie. Un premier forage géothermique, réalisé en 1979, a révélé l'existence d'eau géothermique à environ 65°C et à 1 800 mètres de profondeur. Des analyses effectuées sur l'eau du forage ayant révélé des qualités thérapeutiques intéressantes, une

station thermale a vu le jour en 1986 et la chaleur issue du forage géothermique lui a été entièrement dédiée. Un second forage a été réalisé en 1993 pour sécuriser l'approvisionnement des thermes en eau géothermale, retrouver une ressource géothermique bon marché et chauffer un complexe aquatique.

**M. Dominique Mortemousque** s'est réjoui du choix du thème du rapport. Il a souligné la richesse des ressources locales et a appelé de ses vœux une réflexion approfondie sur la fiscalité énergétique et les modalités d'encouragement aux biocarburants à usage agricole.

**M. Marcel Deneux** a, pour sa part, invité à prendre connaissance des mesures du « Plan climat national », dont certaines répondent en partie aux préoccupations ayant été exprimées.

**M. Daniel Raoul** a souhaité savoir si les rapporteurs s'étaient rapprochés de leurs collègues MM. Pierre Laffite et Claude Saunier, auteurs - au nom de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques - d'un rapport récent sur le changement climatique et la transition énergétique. Par ailleurs, il a dénoncé le procès écologique tout à fait excessif et paradoxal –puisqu'elles sont sources de chaleur- instruit régulièrement à l'encontre des usines d'incinération d'ordures ménagères et a souhaité savoir si on disposait d'un bilan environnemental global des chaufferies alimentées par de la biomasse.

En réponse, **M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, a indiqué que le dioxyde de carbone émis lors de la combustion de la biomasse était neutre vis-à-vis de l'effet de serre, puisque capté antérieurement par la biomasse en croissance du fait de la photosynthèse. Par ailleurs, il a fait valoir que les chaufferies à biomasse modernes étaient équipées de systèmes de dépollution et de filtres des fumées qui visaient à limiter les émissions atmosphériques, notamment de dioxine. Il a conclu en déclarant qu'il s'interrogeait sur l'opportunité de déposer une proposition de loi sur la chaleur d'origine renouvelable.

A la suite de cette réponse, la commission a **approuvé à l'unanimité les conclusions du rapport ainsi présenté.**



## **ANNEXE I**

### **ADRESSES UTILES AU NIVEAU NATIONAL**

**AFOCEL – Association forêt cellulose** (travaille notamment sur les cultures énergétiques)

Domaine de l'Étançon  
77370 NANGIS  
Tel : 01 60 67 00 30  
Fax : 01 60 67 00 40

**ADEME - Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie**

Centre de Paris-Vanves  
27, rue Louis Vicat  
75737 Paris Cedex 15  
Tél. : 01 47 65 20 00  
[www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

**AMORCE - Association des collectivités territoriales et des professionnels pour une bonne gestion des réseaux de chaleur et de froid, de l'énergie et de l'environnement**

10, quai Sarrail  
69006 Lyon  
Tél. : 04 72 74 09 77  
[www.amorce.asso.fr](http://www.amorce.asso.fr)

Cette association est spécialisée dans les réseaux de chaleur.

**BRGM - Bureau des recherches géologiques et minières**

Avenue Claude Guillemin, BP 6009  
45060 Orléans Cedex 2  
Tél. : 02 38 64 31 61  
[www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

**CLER - Comité de liaison des énergies renouvelables**

2 bis, rue Jules-Ferry  
93100 Montreuil  
Tél. : 01 55 86 80 00  
[www.cler.org](http://www.cler.org)

**COMPTE R**

ZI de Vaureil  
63 220 Arlanc  
Tél : 04 73 95 01 91  
Fax : 04 73 95 15 36

Cette entreprise française est spécialisée dans la fabrication de chaufferies biomasse.

**Énergie-Cités - Association de villes européennes pour des politiques énergétiques locales durables**

2, chemin de Palente  
25000 Besançon  
Tél. : 03 81 65 36 80  
[www.energie-cites.org](http://www.energie-cites.org)

**Rare - Réseau des Agences régionales de l'énergie et de l'environnement**

C/o Arpe-Mip

14, rue de Tivoli

31068 Toulouse Cedex

Tél. : 05 61 33 53 09

[www.rare.org](http://www.rare.org)

## ANNEXE II ADRESSES UTILES AU NIVEAU RÉGIONAL

**Il faut ajouter à la liste ci-dessous les Espaces Info-Énergie**, réseau de plusieurs centaines d'associations, répartis sur tout le territoire. Ils offrent des conseils pratiques et gratuits sur la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables, essentiellement aux particuliers.

Informations : N° Azur : 0 810 060 050.

### **ALSACE**

#### **Délégation régionale Ademe**

8 rue Adolphe Seyboth

67000 STRASBOURG

Tél : 03 88 15 46 46

Fax : 03 88 15 46 47

E-mail : [ademe.alsace@ademe.fr](mailto:ademe.alsace@ademe.fr)

Site Web : <http://www.ademe.fr/alsace>

#### **Agence locale de l'énergie, Communauté de communes de l'agglomération mulhousienne**

Maison du Technopôle

40, rue Marc-Seguïn

68060 Mulhouse

Tél. : 03 89 32 76 75

[www.alme-mulhouse.fr/](http://www.alme-mulhouse.fr/)

### **AQUITAINE**

#### **Délégation régionale Ademe**

6 quai de Paludate

33080 BORDEAUX Cedex

Tél : 05 56 33 80 00

Fax : 05 56 33 80 01

E-mail : [ademe.aquitaine@ademe.fr](mailto:ademe.aquitaine@ademe.fr)

Site Web : <http://www.ademe.fr/aquitaine>

#### **Conseil Régional, service énergie**

14, rue François de Sourdis

33000 Bordeaux

#### **Réseau aquitain environnement**

Cité mondiale

23, parvis des Chartrons

33074 Bordeaux Cedex

Tél. : 05 56 01 78 90

**AUVERGNE**

**Délégation régionale Ademe**

63 boulevard Berthelot  
63000 CLERMONT - FERRAND  
Tél : 04 73 31 52 80  
Fax : 04 73 31 52 85  
E-mail : [ademe.auvergne@ademe.fr](mailto:ademe.auvergne@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.ademe.fr/auvergne>

**Aduhme, Agence locale de l'énergie**

14, rue Buffon, BP 191  
63021 Clermont-Ferrand Cedex 2  
Tél. : 04 73 92 78 22  
[www.aduhme.org](http://www.aduhme.org)

**BASSE-NORMANDIE**

**Délégation régionale Ademe**

B.P. 210  
14209 HEROUVILLE-SAINT-CLAIR Cedex  
Tél : 02 31 46 81 00  
Fax : 02 31 46 81 01  
E-mail : [ademe.basse-normandie@ademe.fr](mailto:ademe.basse-normandie@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.basse-normandie.ademe.fr>

**Biomasse Normandie**

Maison du Paysan - 19, quai de Juillet  
14000 CAEN  
Tél. : 00 33 (0)2 31 34 24 88  
Fax : 00 33 (0)2 31 52 24 91  
E-mail : [info@biomasse-normandie.org](mailto:info@biomasse-normandie.org)

**BOURGOGNE**

**Délégation régionale Ademe**

10, avenue Foch Le Mazarin  
BP 51562  
21000 DIJON Cedex  
Tél : 03 80 76 89 76 - standard ouvert du lundi au vendredi de 8h30 à 12h30  
Fax : 03 80 76 89 70  
E-mail : [ademe.bourgogne@ademe.fr](mailto:ademe.bourgogne@ademe.fr)

**Oreb, Observatoire régional de l'environnement**

30, boulevard de Strasbourg  
21000 Dijon  
Tél. : 03 80 68 44 30  
[www.oreb.org/](http://www.oreb.org/)

**BRETAGNE**

**Délégation régionale Ademe**

33 boulevard Solférino - CS41 217  
35012 RENNES Cedex  
Tél : 02 99 85 87 00  
Fax : 02 99 31 44 06  
E-mail : [ademe.bretagne@ademe.fr](mailto:ademe.bretagne@ademe.fr)

**Ener'gence, Agence locale de l'énergie**

78, rue Jean-Jaurès  
29200 Brest  
Tél. : 02 98 33 15 14

**CLE, Agence locale de l'énergie**

20, avenue des Français libres  
35000 Rennes  
Tél. : 02 99 35 23 50

**HEOL, Agence locale de l'énergie**

9, rue Basse  
29600 Morlaix  
Tél. : 02 98 15 18 08

**Alecob, Agence locale de l'énergie**

Maison des services publics  
Place de la Tour d'Auvergne, BP 226  
29834 Carhaix Cedex  
Tél. : 02 98 99 27 80

**Aile**

73, rue de Saint-Brieuc, CS 56 520  
35065 Rennes Cedex  
Tél. : 02 99 54 63 15  
[www.aile.asso.fr/](http://www.aile.asso.fr/)

**CENTRE**

**Délégation régionale Ademe**

22 rue d'Alsace-Lorraine  
45058 ORLEANS Cedex 1  
Tél : 02 38 24 00 00  
Fax : 02 38 53 74 76  
E-mail : [ademe.centre@ademe.fr](mailto:ademe.centre@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.ademe.fr/centre>

**CHAMPAGNE-ARDENNE**

**Délégation régionale Ademe**

116 avenue de Paris  
51038 CHÂLONS-EN-CHAMPAGNE  
Tél : 03 26 69 20 96  
Fax : 03 26 65 07 63

E-mail : [champagne-ardenne@ademe.fr](mailto:champagne-ardenne@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.ademe.fr/champagne-ardenne>

**Agence locale de l'énergie des Ardennes**

La Grange aux Bois  
08000 Warcq  
Tél. : 03 24 59 09 15

**CORSE**

**Délégation régionale Ademe**

Parc Sainte-Lucie - "Le Laetitia" - BP 159  
20178 AJACCIO Cedex 1  
Tél : 04 95 10 58 58  
Fax : 04 95 22 03 91  
E-mail : [ademe.ajaccio@ademe.fr](mailto:ademe.ajaccio@ademe.fr)

**OEC - Office de l'environnement de la Corse**

Avenue Jean-Nicoli  
20250 Corte  
Tél. : 04 95 45 04 00

**FRANCHE-COMTÉ**

**Délégation régionale Ademe**

25 rue Gambetta - BP 26367  
25018 BESANCON Cedex 6  
Tél : 03 81 25 50 00  
Fax : 03 81 81 87 90  
E-mail : [ademe.franche-comte@ademe.fr](mailto:ademe.franche-comte@ademe.fr)  
Site Web : <http://franche-comte.ademe.fr>

**HAUTE-NORMANDIE**

**Délégation régionale Ademe**

"Les Galées du Roi"  
30 rue Gadeau de Kerville  
76100 ROUEN  
Tél : 02 35 62 24 42  
Fax : 02 33 81 93 13  
E-mail : [ademe.haute-normandie@ademe.fr](mailto:ademe.haute-normandie@ademe.fr)

**Arehn, Agence régionale de l'environnement**

Cloître des Pénitents  
8, allée Daniel-Lavallée  
76000 Rouen  
Tél. : 02 35 15 78 00  
[www.arehn.asso.fr/](http://www.arehn.asso.fr/)

**ILE-DE-FRANCE**

**Délégation régionale Ademe**

6-8 rue Jean Jaurès  
92807 PUTEAUX Cedex  
Tél : 01 49 01 45 47  
Fax : 01 49 00 06 84  
E-mail : [ademe.ile-de-france@ademe.fr](mailto:ademe.ile-de-france@ademe.fr)

**Arene, Agence régionale de l'environnement**

94 bis, avenue de Suffren  
75015 Paris  
Tél. : 01 53 85 61 75  
[www.areneidf.com](http://www.areneidf.com)

**MVE – Maîtrisez votre énergie,**

**Agence locale de l'énergie**

Pavillon des finances  
12, boulevard Rouget-de-Lisle  
93100 Montreuil  
Tél. : 01 42 87 13 55

**Alme – Agence locale de maîtrise de l'énergie**

1, place Bérégovoy  
78114 Magny-les-Hameaux  
Tél. : 01 30 47 26 41

**LANGUEDOC-ROUSSILLON**

**Délégation régionale Ademe**

Résidence Antalya  
119 avenue Jacques Cartier  
34965 MONTPELLIER Cedex 2  
Tél : 04 67 99 89 79  
Fax : 04 67 64 30 89  
E-mail : [ademe.languedoc-roussillon@ademe.fr](mailto:ademe.languedoc-roussillon@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.ademe.fr/languedoc-roussillon>

**AME, Agence méditerranéenne de l'environnement**

201, avenue de la Pompignane  
Hôtel de Région  
34064 Montpellier Cedex 2  
Tél. : 04 67 22 90 62  
[www.ame-lr.org/](http://www.ame-lr.org/)

**LIMOUSIN**

**Délégation régionale Ademe**

38 ter avenue de la Libération - BP 20259  
87007 LIMOGES Cedex 1  
Tél : 05 55 79 39 34  
Fax : 05 55 77 13 62  
E-mail : [ademe.limousin@ademe.fr](mailto:ademe.limousin@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.ademe.fr/limousin>

**Conseil régional Limousin, service énergie**

27, boulevard de la Corderie  
87031 Limoges  
Tél. : 05 55 45 19 00

**LORRAINE**

**Délégation régionale Ademe**

34 avenue André Malraux  
57000 METZ  
Tél : 03 87 20 02 90  
Fax : 03 87 50 26 48  
E-mail : [ademe.lorraine@ademe.fr](mailto:ademe.lorraine@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.ademe.fr/lorraine>

**Agence régionale de l'environnement**

Place Gabriel-Hocquard  
57036 Metz  
Tél. : 03 87 31 81 55  
[www.arel.asso.fr/](http://www.arel.asso.fr/)

**MIDI-PYRÉNÉES**

**Délégation régionale Ademe**

Technoparc Bât C - rue Jean Bart - BP 672  
31319 LABEGE Cedex  
Tél : 05 62 24 35 36  
Fax : 05 62 24 34 61  
E-mail : [ademe.midi-pyrenees@ademe.fr](mailto:ademe.midi-pyrenees@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.ademe.fr/midi-pyrenees>

**Arpe, Agence régionale pour l'environnement**

14, rue de Tivoli  
31068 Toulouse cedex  
Tél. : 05 34 31 97 00  
[www.arpe-mip.com/](http://www.arpe-mip.com/)

**Quercy énergie, Agence locale de l'énergie**

70, rue Clémenceau  
46000 Cahors  
Tél. : 05 65 35 81 26

**NORD-PAS-DE-CALAIS**

**Délégation régionale Ademe**

Centre tertiaire de l'Arsenal  
20 rue du Prieuré  
59500 DOUAI  
Tél : 03 27 95 89 70  
Fax : 03 27 95 89 71  
E-mail : [ademe.nord-pas-de-calais@ademe.fr](mailto:ademe.nord-pas-de-calais@ademe.fr)

**Agence locale de l'énergie**

31, rue Léon-Gambetta  
59500 Douai  
Tél. : 03 27 93 58 10

**PAYS DE LA LOIRE**

**Délégation régionale Ademe**

BP 90302  
44203 NANTES Cedex 2  
Tél : 02 40 35 68 00  
Fax : 02 40 35 27 21  
E-mail : [ademe.pays-de-la-loire@ademe.fr](mailto:ademe.pays-de-la-loire@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.ademe.fr/paysdelaloire>

**PICARDIE**

**Délégation régionale Ademe**

67 avenue d'Italie - immeuble APOTIKA  
80094 AMIENS Cedex 03  
Tél : 03 22 45 18 90  
Fax : 03 22 45 19 47  
E-mail : [ademe.picardie@ademe.fr](mailto:ademe.picardie@ademe.fr)

**POITOU-CHARENTES**

**Délégation régionale Ademe**

6 rue de l'Ancienne Comédie - BP 452  
86011 POITIERS Cedex 02  
Tél : 05 49 50 12 12  
Fax : 05 49 41 61 11  
E-mail : [ademe.poitou-charentes@ademe.fr](mailto:ademe.poitou-charentes@ademe.fr)

**APCEDE**

6, rue de l'Ancienne comédie  
BP 452  
86011 Poitiers Cedex  
Tél. : 05 49 50 12 12

**PROVENCE-ALPES-CÔTE D'AZUR**

**Délégation régionale Ademe**

2 boulevard de Gabès - BP 139  
13267 MARSEILLE Cedex 08  
Tél : 04 91 32 84 44  
Fax : 04 91 32 84 66  
E-mail : [ademe.paca@ademe.fr](mailto:ademe.paca@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.ademe.fr/paca>

**Arene**

Conseil régional Provence-Alpes-Côte d'Azur  
2, rue Henri-Barbusse  
13241 Marseille Cedex 1  
Tél. : 04 91 91 53 00  
[www.arena.fr/](http://www.arena.fr/)

**RHONE-ALPES**

**Délégation régionale Ademe**

10 rue des Emeraudes  
69006 LYON  
Tél : 04 72 83 46 00  
Fax : 04 72 83 46 26  
E-mail : [ademe.rhone-alpes@ademe.fr](mailto:ademe.rhone-alpes@ademe.fr)

**Rhônealénergie-environnement**

10, rue des Archers  
69002 Lyon  
Tél. : 04 78 37 29 14  
[www.rhonealenergie-environnement.asso.fr](http://www.rhonealenergie-environnement.asso.fr)

**Conseil régional Rhône-Alpes**

**Direction de l'énergie**

78, route de Paris  
69260 Charbonnières-les-Bains  
Tél. : 04 72 59 40 00

**Agence locale de l'énergie de l'agglomération lyonnaise**

17, rue de la Victoire  
69003 Lyon  
Tél. : 04 37 48 22 42

**Agence locale de l'énergie de l'agglomération grenobloise**

35, rue Joseph-Chanrion  
38000 Grenoble  
Tél. : 04 76 00 19 09  
[www.ale-grenoble.org/](http://www.ale-grenoble.org/)

**GUADELOUPE**

**Délégation régionale Ademe**

"Café Center" - Rue Ferdinand Forest  
97122 BAIE-MAHAULT  
Tél : 0590 26 78 05  
Fax : 0590 26 87 15  
E-mail : [ademe.guadeloupe@ademe.fr](mailto:ademe.guadeloupe@ademe.fr)

**GUYANE**

**Délégation régionale Ademe**

28 avenue Léopold Heder  
97300 CAYENNE  
Tél : 0594 31 73 60  
Fax : 0594 30 76 69  
E-mail : [ademe.guyane@ademe.fr](mailto:ademe.guyane@ademe.fr)

**MARTINIQUE**

**Délégation régionale Ademe**

42 rue Garnier Pagès  
97200 FORT-DE-FRANCE  
Tél : 0596 63 51 42  
Fax : 0596 70 60 76  
E-mail : [ademe.martinique@ademe.fr](mailto:ademe.martinique@ademe.fr)  
Site Web : <http://www.ademe.fr/martinique>

**RÉUNION**

**Délégation régionale Ademe**

Parc 2000 - 3 avenue Théodore Drouhet - BP 380  
97829 LE PORT Cedex  
Tél : 02 62 71 11 30  
Fax : 02 62 71 11 31  
E-mail : [ademe@runnet.com](mailto:ademe@runnet.com)

**NOUVELLE-CALÉDONIE**

**Délégation Ademe**

BP C5  
98844 NOUMEA Cedex  
Tél : 00(687) 24 35 18  
Fax : 00(687) 24 35 15  
E-mail : [ademe.nouvelle-caledonie@ademe.fr](mailto:ademe.nouvelle-caledonie@ademe.fr)

**POLYNÉSIE FRANÇAISE**

**Délégation Ademe**

Rue Dumont d'Urville - BP 115  
98713 PAPEETE  
Tél : 00(689) 46 84 55  
Fax : 00(689) 46 84 49  
E-mail : [ademe.polynesie@mail.pf](mailto:ademe.polynesie@mail.pf)

**SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON**

**Délégation Ademe**

Direction de l'Agriculture et de la Forêt - BP 4244  
3 rue Aristide Briand  
97500 SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON  
Tél : 05 08 41 19 80  
Fax : 05 08 41 19 85



## **ANNEXE III**

### **LES POTENTIALITÉS D'UNE RÉGION FRANÇAISE : L'Auvergne**

Afin de prendre la mesure des potentialités énergétiques existant en Auvergne, M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur, a procédé, lundi 24 avril dernier, à une série d'auditions avec les différents acteurs locaux : ADEME et ADUHME pour l'énergie solaire et la valorisation énergétique des déchets, le BRGM pour la géothermie, le CRPF, la COFOR, la DRAF, UNISYLVA, l'ONF et l'ENGREF pour la biomasse agricole et forestière.

Au cours de ces rencontres, il est apparu clairement que la **région Auvergne était très en retard pour le développement de ces énergies alternatives**, en dépit d'un potentiel considérable.

1°) S'agissant de l'énergie solaire, il apparaît que le potentiel de développement est considérable en Auvergne compte tenu des conditions géographiques et climatiques (région ensoleillée pendant la saison froide).

On notera d'ailleurs que le crédit d'impôt pour les particuliers de 50 % a connu un vif succès en Auvergne : le nombre de chauffe-eau solaires et de systèmes solaires collectifs (chauffe-eau et chauffage) a doublé entre 2004 et 2005 et devrait poursuivre sa progression en 2006.

Dans le secteur collectif, citons quelques opérations exemplaires :

- le foyer d'accueil médicalisé du Meygal à St Hostien (Haute Loire) qui couvre les deux tiers de ses besoins en eau chaude par l'énergie solaire
- les HLM de Commentry qui couvre un tiers des besoins en eau chaude des 48 logements par l'énergie solaire.

**2°) Dans le domaine de la géothermie, le BRGM a indiqué que la Région Auvergne est sans doute celle, qui, en France, dispose des ressources géothermales les plus abondantes et les plus diversifiées**, même si ces gisements restent encore mal connus et les développements économiques plutôt rares. Il faut toutefois citer le **chauffage de la piscine de Néry**, des **serres d'Aigueperse** (bassin sédimentaire de Limagne) et l'alimentation en eau chaude sanitaire (ECS) de la plupart des **stations thermales de la région**.

Toutes les formes de géothermie pourraient être développées en Auvergne :

- la géothermie très basse énergie pour les particuliers (capteurs enterrés superficiels associés à des pompes à chaleur)
- la géothermie basse énergie aquifère : le BRGM souhaite d'ailleurs réaliser une cartographie de toutes les nappes aquifères de la région.

– la géothermie haute énergie des roches chaudes profondes fracturées : ces dernières années, des percées technologiques ont été réalisées en matière de fracturation des roches profondes, notamment sur le site européen de Soultz-sous-Forêts en Alsace. **La situation est au moins aussi favorable en Auvergne**, compte tenu des **anomalies thermiques du manteau et de la présence de matériaux volcaniques, en particulier dans le massif du Mont Dore.**

**3°) Enfin, dans le domaine du bois-énergie, la région Auvergne regorge également de potentialités.**

Alors que la forêt auvergnate s'étend sur 700 000 hectares, soit **un peu plus du quart du territoire**, on estime que seule 40 % de la croissance annuelle de la biomasse forestière auvergnate est exploitée à l'heure actuelle : déchets de scierie (sciures ou copeaux), rémanents, bois d'élagage...

Si la filière tente progressivement de s'organiser, son décollage est toutefois retardé par certaines difficultés : multiplicité des acteurs présents, absence de réelle coordination, de schéma directeur, difficultés réglementaires ou fiscales. Un obstacle de taille semble être l'extrême **morcellement de la propriété forestière** : 590.000 des 700.000 hectares de la forêt d'Auvergne (soit 85 %) sont privés, répartis entre 240.000 propriétaires qui possèdent en moyenne 2,3 hectares. Le reste est constitué par la forêt publique, elle aussi très fragmentée puisque répartie entre forêts domaniales de l'Etat et forêts appartenant aux communes ou sections de communes.

L'enjeu à l'avenir est d'agir à la fois sur l'offre et la demande : il s'agira donc d'une part de structurer la **filiale d'approvisionnement** en bois-énergie, de mettre en œuvre les **plans de développement de massif<sup>1</sup>**, d'autre part, et parallèlement, de favoriser la construction de **réseaux de chaleur** d'origine renouvelable.

Actuellement, l'Auvergne ne compte que 35 chaufferies industrielles et **19 chaufferies collectives**. Les chaufferies collectives, dont la puissance installée totale est de 14 mégawatts (**soit 4.200 équivalents logements**), permettent l'économie de **15.000 tonnes d'équivalents pétrole par an sur la région Auvergne.**

Citons à titre d'exemple la chaufferie au bois d'Ambert, alimentée par des déchets de scierie, et qui assure le chauffage d'un grand centre sportif et d'une piscine.

---

<sup>1</sup> Les plans de développement des massifs forestiers consistent en l'animation de l'ensemble de la filière sur un territoire donné. Ils permettent de mobiliser les acteurs et coordonner leurs actions. Les PDM existent dans d'autres régions françaises et commencent à se développer en Auvergne, sous l'impulsion du CRPF et du conseil régional

## ANNEXE IV

### GLOSSAIRE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

**Agendas 21** : programmes d'actions pour le XXI<sup>e</sup> siècle, issus de la Conférence de Rio de Janeiro (1992). Ils servent de guide pour la mise en oeuvre du développement durable. Ils peuvent être notamment appliqués à un niveau local : on parle alors **d'agendas 21 territoriaux**.

**Biocombustibles** : regroupe l'ensemble des combustibles issus de la matière végétale ou animale. On distingue l'usage combustible, c'est-à-dire destiné à être brûlé pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité, de l'usage carburant, liquide ou gazeux, destinés à alimenter des moteurs. La distinction porte sur l'usage et non sur la matière elle-même dans la mesure où celle-ci peut être transformée pour les deux usages.

**Biogaz** : gaz issu de la fermentation anaérobie (en absence d'air et donc d'oxygène) de la matière organique contenue dans les déchets. Le biogaz est du méthane « contemporain » (CH<sub>4</sub>) et non du méthane fossile enfoui dans les entrailles de la terre. Trois sources principales existent : les usines de traitement des eaux usées (boues d'épuration), les décharges et le traitement par méthanisation des déchets fermentescibles : déchets ménagers, industriels, agricoles, déchets d'élevage... La différence entre biogaz de décharge et biogaz de méthanisation réside dans les conditions de leur production : dans le cadre de la méthanisation, les déchets organiques sont très abondants et l'opération est conduite dans des digesteurs, enceintes confinées à l'intérieur desquelles les réactions de fermentation sont optimisées et contrôlées pendant une à trois semaines. Il s'agit en quelque sorte d'accélérer le processus de fossilisation, qui dure normalement des millions d'années.

**Biomasse** : définie par la loi du 14 juillet 2005 comme la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, de la sylviculture et des industries connexes ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers. La biomasse est donc le produit du vivant et peut être ainsi produire du biogaz par fermentation.

La biomasse comprend :

– déchets et sous-produits agricoles et forestiers (déchets de l'agroforesterie tels que les houppiers, écorces, pailles de céréales, tiges de maïs, sarments de vigne ...)

– déchets d'élevage (sous-produits animaux, lisiers de porcs, déjections bovines, fientes de volaille, farines animales) ;

– déchets de l'industrie de la transformation du bois (sciures, copeaux...)

– fraction biodégradable (ou part fermentescible) des déchets industriels banals et déchets ménagers (c'est-à-dire biodéchets, déchets verts...);

– boues des stations d'épuration des eaux usées.

**Bois-énergie** : la combustion du bois dit « bois-énergie » fournit de la chaleur capable de couvrir totalement ou partiellement les besoins en eau chaude ou en chauffage des ménages ainsi que les besoins énergétiques des industries de transformation du bois. Le bois-énergie est aujourd'hui la première énergie renouvelable en France.

**Boues d'épuration** : déchets récupérés lors du traitement des eaux usées. Elles peuvent produire du biogaz par fermentation.

**BTL** : biomasse ligno-cellulosique : « biomass to liquid ». Ce sont les biocarburants de seconde génération (à partir de graminées dont on utilise la tige et les graines dans leur totalité), convertis en liquide par différents procédés comme la thermolyse ou la gazéification. Les BTL sont des hydrocarbures de synthèse chimiquement identiques aux hydrocarbures fossiles.

**Chaleur d'origine renouvelable** : production thermique issue d'une ressource énergétique de flux, illimitée et généralement locale (aussi appelée énergie renouvelable thermique). Cette notion s'oppose à celle de chaleur non renouvelable, c'est-à-dire produite à partir d'énergies fossiles de stock et généralement importées (gaz, pétrole, charbon) ou d'énergie nucléaire.

**Chaufferie** : voir réseau de chaleur.

**CO<sub>2</sub>** : dioxyde de carbone ou gaz carbonique, c'est un des gaz à effet de serre produit notamment par la combustion des énergies fossiles (pétrole, charbon et gaz naturel).

**Coefficient de performance** : voir pompe à chaleur.

**Cogénération** : procédé consistant à produire à la fois de l'électricité et de la chaleur à partir d'une source d'énergie unique.

Le combustible le plus fréquemment utilisé est le gaz naturel fossile. Mais on peut aussi brûler de la biomasse ou du biogaz issu de la décomposition des déchets industriels, ménagers, agricoles ainsi que des boues de stations d'épuration.

La chaleur peut être transformée en énergie mécanique, laquelle est ensuite transformée en énergie électrique. La vapeur ou le gaz à haute pression entraînent un piston ou une turbine qui font tourner un générateur électrique.

Le rendement global utile de la cogénération atteint 82 % pour les installations récentes, dont 37 % sous forme d'électricité et 45 % sous forme d'eau chaude, de vapeur ou de chaleur sèche entre 90 et 130 degrés.

**Consommation d'énergie finale** : quantité d'énergie disponible pour l'utilisateur final. Elle exclut donc les pertes de distribution (exemple perte en lignes ou pertes dues au rendement thermodynamique des centrales électriques). La consommation finale sert à suivre la pénétration des diverses formes d'énergie dans les secteurs utilisateurs de l'énergie.

**Consommation d'énergie primaire** : consommation finale à laquelle on ajoute les pertes et la consommation des producteurs et transformateurs d'énergie. La connaissance de la quantité d'énergie primaire consommée permet de mesurer le taux d'indépendance énergétique national.

**Cultures énergétiques agricoles et forestières ou cultures ligno-cellulosiques** : pourraient être privilégiées les cultures dédiées à courte rotation, c'est-à-dire à croissance rapide (telles que le triticale, le miscanthus, le sorgho, les taillis à très courte rotation ...).

**Décharge ou centre de stockage des déchets ultimes (CSDU)**. Lieu de stockage des déchets. Les décharges sont répertoriées en trois classes :

– classe 1 : réservée aux déchets industriels spéciaux. (matières toxiques, polluantes ou dangereuses) ;

– classe 2 : pour les déchets ménagers et les déchets industriels banals ;

– classe 3 : pour les déchets totalement inertes (gravats, encombrants).

Les centres de stockage des déchets ultimes (appelés auparavant Centres d'Enfouissement Technique et plus familièrement décharges) reçoivent les déchets ultimes.

On entend par déchet ultime « tout déchet qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment ». Les CSDU reçoivent donc majoritairement les déchets qui ne peuvent pas être incinérés (encombrants, gravats...).

Les déchets ont pour moitié le statut d'énergie renouvelable et pour moitié le statut d'énergie de récupération.

**Déchets ménagers et assimilés** : déchets issus de l'activité domestique des ménages, issus des collectes usuelles ou séparatives ainsi que les déchets industriels banals collectés dans les mêmes conditions (déchets produits par les artisans, les commerçants, bureaux...) et assimilés aux déchets ménagers : cartons, verre, déchets de cuisine, emballages, déchets textiles...

**Diester ou biodiesel** : filière des huiles végétales, principalement développées sous la forme d'EMHV (esters méthyliques d'huiles végétales) incorporés dans le gazole et produites à partir d'oléagineux (Colza, tournesol).

**Doublet** : ensemble de deux forages géothermiques. Dans certains bassins aquifères (comme le bassin francilien du Dogger), le fluide géothermal extrait du sous-sol présente une forte salinité. En conséquence, le fluide

géothermal extrait ne peut-être rejeté dans le milieu naturel : il est donc réinjecté dans sa nappe d'origine par un second forage. Un doublet comprend donc un puits de production et un puits de réinjection.

**Echangeur** : appareil destiné à réchauffer ou refroidir un fluide au moyen d'un autre fluide qui circule à une température différente. Les deux fluides n'entrent pas directement en contact.

**Effet joule** : transformation de l'énergie électrique en énergie calorifique.

**Energies fatales** : sources d'énergie qu'on produit nécessairement (par exemple incinération d'ordures ménagères ou chaleur produite par un site industriel) et dont on peut tirer profit sur le plan énergétique : on parle alors **d'énergies de récupération**.

**Energies renouvelables** : ont été définie par la loi d'orientation énergétique du 14 juillet 2005 : « Sont des sources d'ENR les énergies éolienne, solaire, géothermique, houlomotrice, marémotrice et hydroélectrique, ainsi que celles issues de la biomasse, du gaz de décharge, du gaz de station d'épuration d'eaux usées et du biogaz. ».

**Ethanol** : alcool produit à partir de la fermentation des sucres contenus notamment dans la betterave ou le maïs. Peut être incorporé directement dans l'essence soit sous forme d'ETBE (éthyl tertio butyl éther).

**Gaz à effet de serre** : gaz présents naturellement en très faible quantité dans l'atmosphère qui régulent l'équilibre énergétique de la planète et permettent d'avoir une température moyenne à la surface de la terre de + 15°C et non de - 18°C. Les activités humaines sont en train de bouleverser cet équilibre en émettant un surplus de gaz à effet de serre qui provoque un réchauffement global et perturbe les climats de la planète.

**Gaz naturel pour véhicules (GNV)** : il s'agit d'un carburant automobile produit à partir de gaz naturel fossile ou de biogaz. Il présente de nombreux avantages : guère polluant, il est également le moins bruyant des carburants et le plus sûr en cas d'accident. Il s'agit enfin d'un carburant économiquement rentable.

**Géothermie** : énergie produite par la chaleur de la croûte terrestre : la température du sol augmente, en effet, de trois degrés tous les 100 mètres en moyenne (gradient géothermique). Cette énergie terrestre peut être utilisée dans certaines centrales de production de chaleur (avec cogénération possible) ou d'électricité.

Il faut distinguer la géothermie superficielle de la géothermie profonde.

Dans le premier cas, la chaleur est récupérée à une faible profondeur (quelques mètres) par capteurs horizontaux ou verticaux. Il s'agit d'un mode de chauffage réservé principalement aux particuliers.

Dans le second cas, la chaleur est récupérée à une profondeur de 2.000 à 5.000 mètres. Pour utiliser cette source d'énergie profonde, plusieurs procédés sont utilisés :

- de l'eau chaude est prélevée dans les nappes souterraines aquifères ;
- de l'eau froide est injectée dans les roches profondes et chaudes, puis re-pompée pour être utilisée.

Ce dernier procédé est encore expérimental.

**Intensité énergétique** : désigne le rapport entre la consommation d'énergie et la croissance économique, qui caractérise la capacité du pays à utiliser de manière optimale l'énergie pour se développer.

La loi d'orientation énergétique adoptée le 14 juillet 2005 a indiqué que l'intensité énergétique était l'un des paramètres permettant d'évaluer la performance énergétique de la France. L'objectif est de réduire de réduire cette intensité énergétique de 2 % par an en moyenne d'ici à 2015 et de 2,5 % d'ici à 2030.

**Plan national d'allocation des quotas (PNAQ)** : conformément à la directive européenne du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans l'Union européenne, a été adopté un plan national d'affectation des quotas d'émission de CO<sub>2</sub>. Ce plan concerne 1127 sites du secteur industriel et énergétique. Ces quotas sont échangeables et négociables depuis le 1er janvier 2005 : ce sont en quelque sorte des « droits à polluer ».

**Pompe à chaleur** : dispositif thermodynamique qui permet de puiser de l'énergie calorifique dans une source froide (nappe phréatique, rivière, lac, sol) et de réinjecter cette énergie calorifique dans une source chaude (radiateur, plancher chauffant, air pulsé). En fonction de la nature des sources froides et chaudes, on parle de systèmes eau-eau, sol-eau ou air-eau. Une pompe à chaleur consomme moins d'énergie qu'elle n'en fournit. Ce phénomène est défini par le coefficient de performance (ou COP) : un COP de 3 par exemple signifie que la pompe à chaleur restitue 3 kWh de chauffage pour 1 kWh d'électricité consommé, ce qui signifie que le procédé compense les pertes liées à la production de l'électricité. Le COP est le rapport de chaleur restituée sur électricité consommée.

**Puits canadien** (ou provençal) : puits qui permet de préchauffer ou rafraîchir l'air extérieur avant de l'insuffler dans un bâtiment. Son principe repose sur la température quasi constante du sous-sol. L'air chemine à travers un circuit de tuyaux enterré. La température de l'air s'approche ainsi de celui du sol (environ 11°C.). En effet, à 2 mètres au-dessous du sol, la terre a une température assez stable tout au long de l'année de 11 degrés.

**Rendement énergétique instantané** : c'est le rapport de la puissance utile sur la puissance calorifique. Ainsi une chaudière ayant un débit calorifique de 89 kW et une puissance utile de 75 kW aura un rendement énergétique de 84 %.

**Réseaux de chaleur** : installation qui comprend une ou plusieurs sources de chaleur (chaudière, puits géothermique), un réseau primaire de canalisations calorifugées empruntant la voirie publique ou privée et aboutissant aux échangeurs des différents utilisateurs où elle abandonne sa chaleur aux réseaux de distribution intérieure. Dans le cas d'un réseau alimenté par une chaudière, l'eau refroidie par les échangeurs retourne à l'usine par un tuyau pour y être à nouveau réchauffée. Un réseau permet d'alimenter en chauffage et en eau chaude des quartiers entiers (immeubles, bâtiments tertiaires, autres équipements collectifs) à partir d'une chaufferie centrale et d'un réseau enterré de distribution de la chaleur. Il existe plus de 400 réseaux de chaleur dans environ 350 villes françaises. Le réseau peut être alimenté par des énergies fossiles comme par des énergies renouvelables. Le réseau se distingue d'une chaufferie dans la mesure où cette dernière ne dessert qu'un seul client et n'a pas de réseau primaire.

**Solaire thermique** : le principe est de transformer l'énergie solaire en énergie calorifique. Il existe différentes techniques permettant d'effectuer cette transformation (concentration parabolique, four solaire, mur trombe, capteur solaire). Dans le bâtiment, les capteurs solaires sont principalement employés pour produire de l'eau chaude sanitaire. Ils peuvent également participer au chauffage du bâtiment (système solaire combiné avec plancher solaire direct).

Très curieusement, les capteurs solaires thermiques fonctionnent grâce à un effet de serre. Il s'agit, en effet, de petites serres qui piègent le rayonnement solaire puis cèdent leur chaleur à un radiateur extra-plat, de couleur noire, qui absorbe le rayonnement solaire. Il y a ensuite réchauffement d'un glycol ou d'eau chaude qui seront stockés dans une cuve puis consommés.

**Tonnes d'équivalent pétrole** : voir unité de l'énergie.

**Unité de l'énergie** : l'unité officielle de l'énergie est le joule. Mais on utilise fréquemment la tonne d'équivalent pétrole (TEP) ou le kilo ou mégawattheure (kWh ou MWh).

En effet,  $Energie = Puissance \times Temps$  ( $E = PT$ )

1 TEP = 42 GJ (gigajoules) = 11 666 kWh.

**Unité de la puissance** : l'unité officielle de la puissance est le Watt : 1 W = 1 Joule par seconde ( $P=E/T$ ). Par exemple, la puissance d'une tranche de centrale nucléaire est de 900 à 1300 MW. Pour calculer l'énergie produite par la centrale nucléaire, il faut connaître la durée annuelle d'utilisation ( $E=P \times T$ ). Une centrale de 1.000 MW fonctionnant 7.000 heures par an produit 7 millions de MWh soit 7 TWh.

**ANNEXE V**  
**COMMUNIQUÉ DE PRESSE DU 3 MAI 2006 :**  
**« LES SÉNATEURS BELOT ET JUILHARD S'ENGAGENT EN**  
**FAVEUR DES RÉSEAUX DE CHALEUR ET DES ÉNERGIES**  
**LOCALES »**

Paris, le 3 mai 2006

LES SENATEURS BELOT ET JUILHARD S'ENGAGENT EN FAVEUR DU  
DÉVELOPPEMENT DES RÉSEAUX DE CHALEUR ET DES ÉNERGIES LOCALES

Les sénateurs Claude BELOT (UMP, Charente-Maritime) et Jean-Marc JUILHARD (UMP, Puy-de-Dôme) sont intervenus mercredi 3 mai 2006 en séance publique dans le cadre de la discussion générale sur la loi portant engagement national pour le logement (loi dite « Borloo ») pour promouvoir les **réseaux de chaleur** et les **énergies renouvelables**.

Ils ont tout d'abord soutenu l'abaissement de la **TVA à 5,5 %** sur l'abonnement aux **réseaux de chaleur**. Il s'agit d'une mesure d'équité fiscale par rapport aux abonnés au gaz et à l'électricité qui bénéficient déjà depuis 1999 d'une TVA à taux réduit : cette mesure répare donc une injustice entre les différents modes de chauffage.

Par ailleurs, **ils sont à l'origine de deux amendements visant à favoriser le recours aux énergies renouvelables**. Le premier amendement permet de **favoriser fiscalement** les réseaux de chaleur qui sont alimentés à plus de 80 % par la biomasse : bois-énergie, sous-produits agricoles et forestiers, déchets d'élevage, déchets de scierie, part organique des déchets... Pour ces réseaux éco-vertueux, la TVA sera non seulement, comme pour tous les réseaux de chaleur, de 5,5 % pour l'abonnement (partie fixe de la facture chauffage), mais également de 5,5 % sur la partie variable, c'est-à-dire la consommation.

Le second amendement permet de **favoriser le classement des réseaux de chaleur** reconnus comme **économiques et écologiques**, c'est-à-dire alimentés majoritairement par de la chaleur produite à partir d'énergie renouvelables, d'énergies de récupération ou par cogénération.

**Les sénateurs Belot et Juilhard se félicitent de l'adoption de ces trois amendements qui permettront d'allier développement local, création d'emplois de proximité, réduction de la facture énergétique et sécurité d'approvisionnement.**

Les sénateurs conduisent actuellement une réflexion sur le thème *« énergies renouvelables et collectivités territoriales : l'intelligence*

*territoriale en action* » dans le cadre de la délégation à l'aménagement et au développement durable du territoire du Sénat.

## ANNEXE VI OPÉRATIONS GÉOTHERMIQUES EN FRANCE

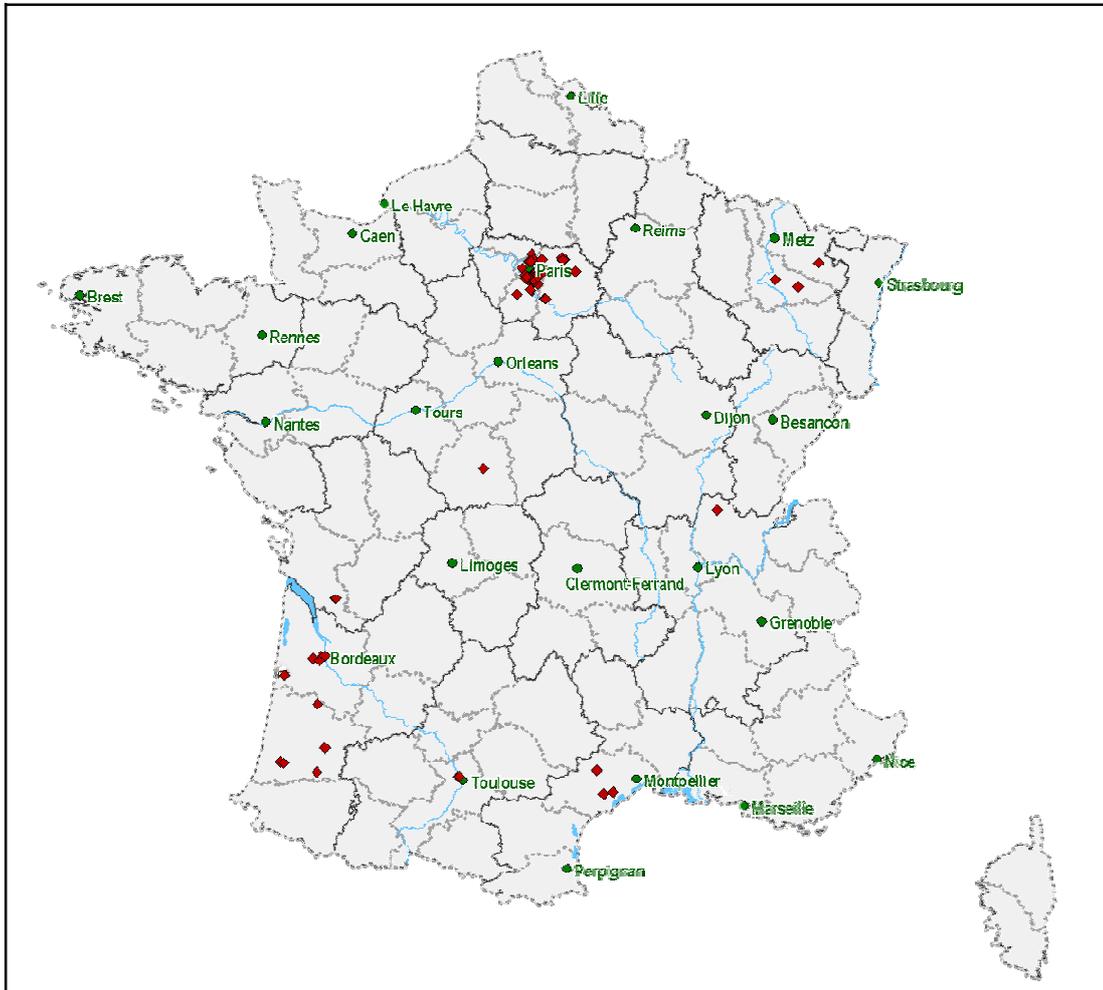
### Principales opérations hors Ile-de-France

Opérations	Utilisation	Température tête de puits (°C)	Apports géothermiques Mwh utiles	Hydrocarbures substituées		Pollution évitée (tonnes)	
				Nature	Tep	CO <sub>2</sub>	C
<b>BASSIN AQUITAIN</b>							
Argelouse / Sore	Pisciculture	48	16 492	FOD	1 773	5 566	1 518
Bordeaux Benaugue	Piscine	42	391	GN	40	92	25
<i>Bordeaux Mériadecq</i>	Chauffage	52	3 312	FOD/GN	339	847	231
Bordeaux Stadium	Piscine	34	1 082	GN	110	255	69
<i>Gujan Mestra</i>	Centre nautique	25	2 004	GN	203	472	129
<i>Hagetmau</i>	Piscine / ECS	32	2 793	GN	283	657	179
Merignac - BA 106	Chauffage	52	16 218	GN	1 641	3 816	1 041
Mios le Teich	Pisciculture	73	21 440	GN	2 169	5 045	1 376
Mont-de-Marsan 1	Chauffage	60	13 169	FOD/GN	1 348	3 368	919
Mont-de-Marsan 2	Chauffage	56	2 480	GN	251	583	159
<i>Pessac - Saïge Formanoir</i>	Chauffage	48	16 157	GN	1 635	3 802	1 037
Saint-Paul-les-Dax 1	Chauf/Therm	47	13 775	GN	1 394	3 241	884
Saint-Paul-les-Dax 2	Piscine/serres	60	4 299	GN	435	1 012	276
Blagnac 1	Piscine	55	3 202	GN	324	753	206
<i>Blagnac 2</i>	Chauffage	60	6 302	GN	602	1 483	404
Nogaro 2	Pisciculture	51	18 494	FOD	1 988	6 242	1 702
Jonzac 1	Chauf/Therm	65	5 487	GN	555	1 291	352
Jonzac 2	Centre nautique	62	12 031	FO2	1 232	4 010	1 094
<b>Ensemble des 18 opérations</b>			<b>159 131</b>		<b>16 320</b>	<b>42 535</b>	<b>11 601</b>
<b>LIMAGNE</b>							
Aigueperse	Serres	43	11 512	FOD	1 238	3 885	1 060
<b>BASSIN PARISIEN</b>							
Châteauroux	Chauffage	34	14 860	GN	1 503	3 496	954
<b>LANGUEDOC</b>							
Montagnac	Pisciculture	30	7 850	FOD	844	2 649	723
Lodève 1	Serres	30	8 770	GN	887	2 064	563
Lodève 2	Serres	52	6 280	GN	635	1 478	403
Pézenas	Piscine -pisciculture	38	11 576	GN	1 171	2 724	743
<b>Ensemble des 4 opérations</b>			<b>34 476</b>		<b>3 538</b>	<b>8 914</b>	<b>2 431</b>
<b>LORRAINE</b>							
Dieuze	Pisciculture	31	5 233	GN	529	1 231	336
Lunéville	Piscine	25	827	GN	84	195	53
Nancy 1 - Thermes	Chauf/Therm	45	3 134	GN	317	737	201
<i>Nancy 2 - Caserne Kellermann</i>	Chauffage	30	6 280	GN	635	1 478	403
<b>Ensemble des 4 opérations</b>			<b>15 474</b>		<b>1 566</b>	<b>3 641</b>	<b>993</b>
<b>BRESSE</b>							
Montrevel-en-bresse	Centre nautique	32	1 924	GN	195	453	123
<b>Ensemble des 29 opérations</b>			<b>237 376</b>		<b>24 360</b>	<b>62 924</b>	<b>17 162</b>

**Principales opérations en Ile-de-France (aquifère du Dogger)**

Opération	Dept	Date mise en service	Temp. °C	Débit m <sup>3</sup> /h	Eq logt	MWh Géo	Taux de couverture géo	Cogénération MWh th
Alfortville	94	1986	73	275	4 415	43 155	78	
Blanc Mesnil Nord	92	1983	66	175	2 754	25 471	74	
Bonneuil s/marne	94	1986	79,3	280	3 078	25 519	66	
Cachan	94	1984	70	360	4 605	49 028	85	188
Champigny	94	1985	78	280	6 644	58 552	71	9 507
Chelles	77	1987	69	280	3 601	16 917	38	25 554
Chevilly Larue L'Hay les R.	94	1985	72,6	560	9 793	72 580	58	50 378
Clichy S/Bois	91	1982	71	180	3 794	15 572	33	23 120
Coulommiers	77	1981	85	230	2 106	24 752	94	444
Créteil	94	1985	78,9	300	12 303	56 466	37	16 789
Epina y s/Sénart	91	1984	72	250	5 105	49 874	78	
Fresnes	94	1986	73	250	5 351	32 335	48	21 659
La Courneuve Nord	91	1983	58	200	2 393	21 666	73	
La Courneuve Sud	92	1982	56	180	2 822	12 472	35	15 829
Le Mée s/Seine	77	1978	72	134	4 856	21 155	35	
Maisons Alfort1	94	1985	73	300	4 505	36 673	65	11 193
Maisons Alfort2	94	1986	74	260	4 329	20 755	39	27 171
Meaux Beauval & Collinet	77	1983	75	400	13 529	58 384	35	83 110
Meaux Hopital	77	1983	76	130	3 761	20 674	44	24 300
Melun l'Almont	77	1971	72	260	5 238	44 593	68	16 802
Montgeron	91	1982	72,5	220	1 749	16 881	77	
Orly 1 & 2	94	1984	75	355	6 651	62 046	75	
Ris Orangis	91	1983	72	190	2 225	16 239	58	7 932
Sucy en Brie	94	1984	78	200	2 152	25 167	94	
Thiais	94	1986	76	250	4 352	43 539	87	
Tremblay en France	91	1984	73	275	4 212	45 562	87	
Vigneux	91	1985	73,2	240	3 430	33 579	66	
Villeneuve St Georges	94	1987	76	350	4 303	34 411	65	12 104
Villiers le Bel	95	1985	67	230	2 959	21 699	60	12 146
<b>TOTAL</b>					<b>137 015</b>	<b>1 005 716</b>		<b>358 226</b>

### Carte des opérations géothermiques en France (Signalées par un losange rouge)





## ANNEXE VII

### FICHE EXPLICATIVE SUR LE FONCTIONNEMENT D'UN RÉSEAU DE CHALEUR : L'EXEMPLE DE GRENOBLE

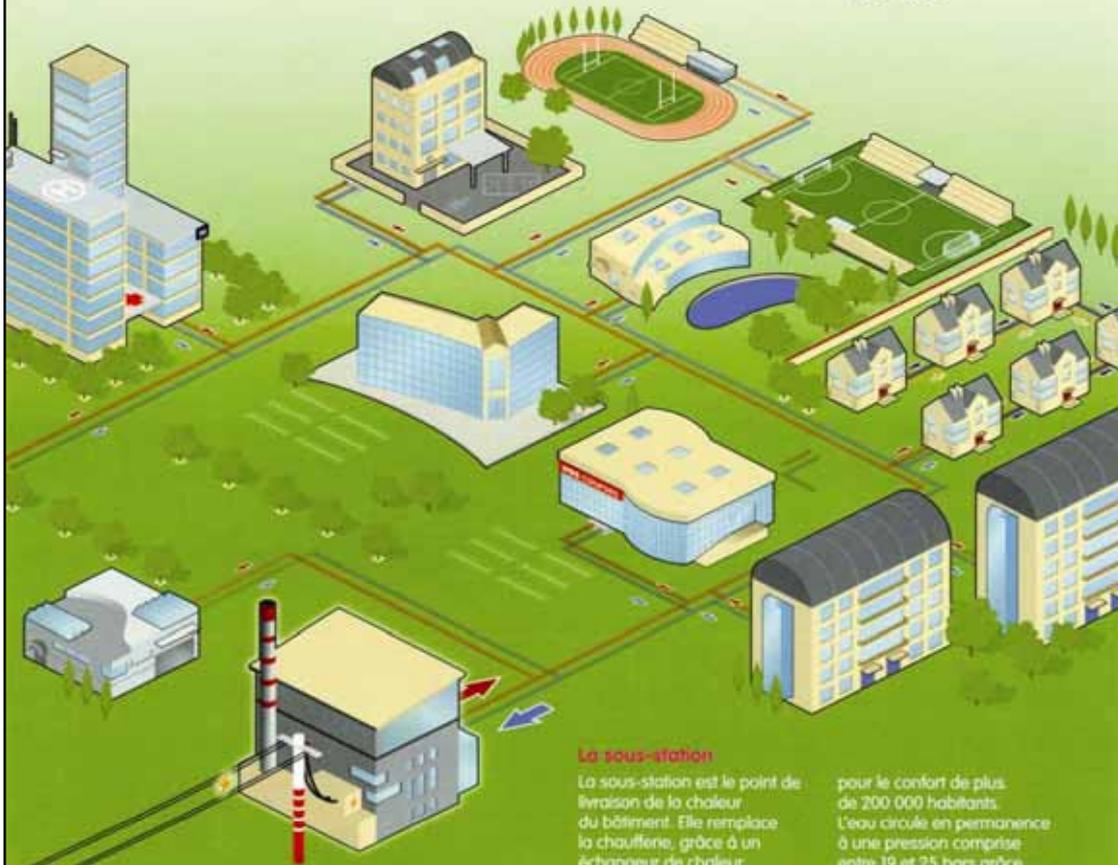
#### Comment fonctionne le chauffage urbain ?

Un réseau de chauffage urbain est un chauffage central à l'échelle d'une ville. Il alimente en chaleur des bâtiments à usage privé, public ou industriel, pour couvrir les besoins en chauffage et eau chaude sanitaire collective à partir de centrales situées à la périphérie de la cité.

#### Les canalisations

Un réseau souterrain de canalisations calorifugées en acier, protégées par un caniveau étanche en béton, achemine la chaleur vers les clients.

Le réseau de chaleur fonctionne en circuit fermé, il est constitué d'une double canalisation : l'une pour conduire le fluide vers les clients, l'autre assure son retour vers les centrales de production.



#### La chaufferie centrale

La chaufferie centrale utilise plusieurs combustibles différents pour produire de la chaleur sous forme d'eau surchauffée ou de vapeur. Elle garantit la température de l'eau qui alimente un réseau primaire de canalisations sous la voie publique.

Pour l'agglomération grenobloise, 6 centrales produisent de la chaleur sous forme d'eau surchauffée à 180° C en utilisant une palette de 6 énergies. La cogénération permet de produire simultanément de la chaleur et de l'électricité avec un rendement très élevé.

#### La sous-station

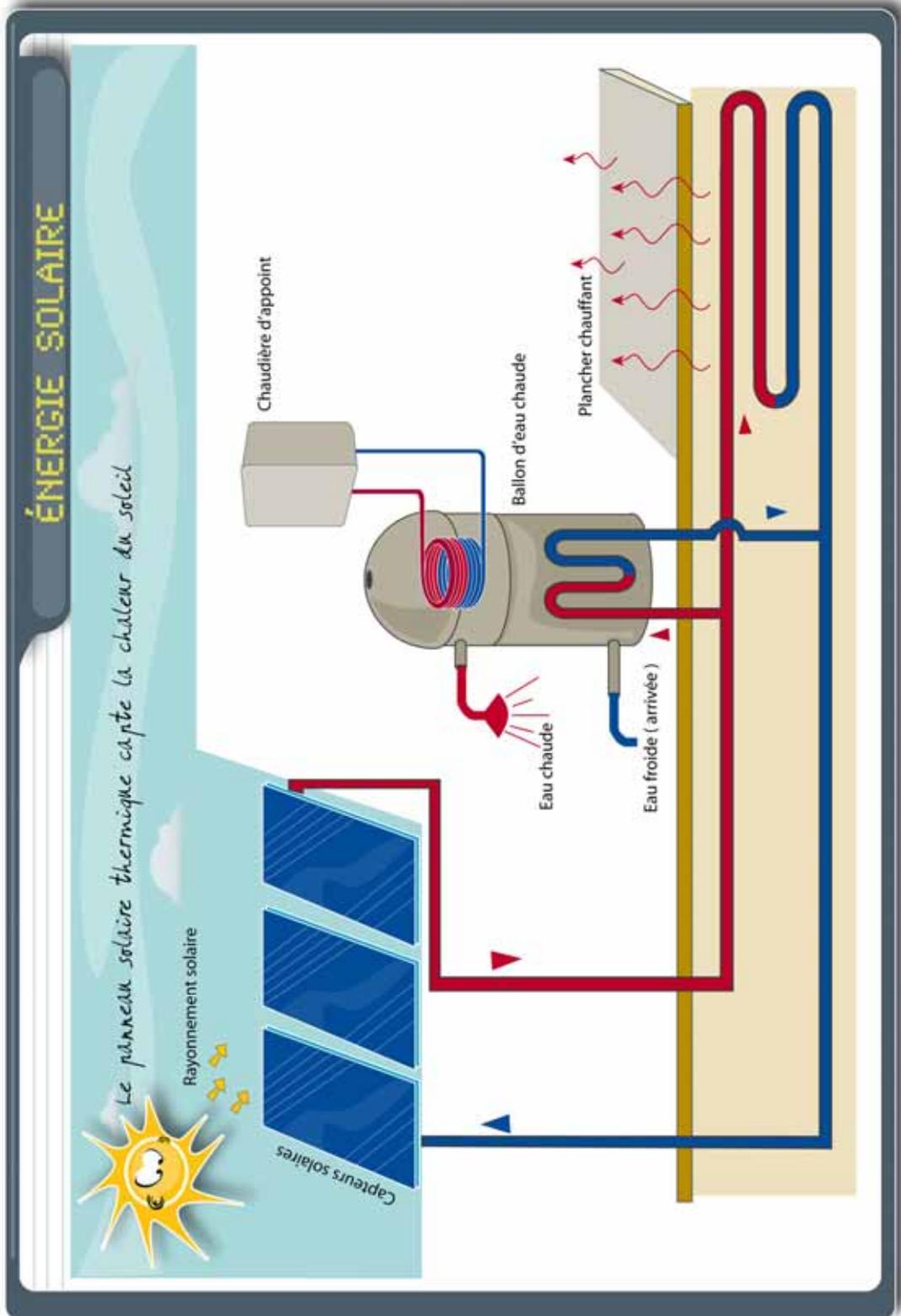
La sous-station est le point de livraison de la chaleur du bâtiment. Elle remplace la chaufferie, grâce à un échangeur de chaleur. C'est l'interface entre le fournisseur d'énergie et le client. La chaleur est distribuée dans les logements par les circuits d'eau chaude qui alimentent les radiateurs de chaque appartement.

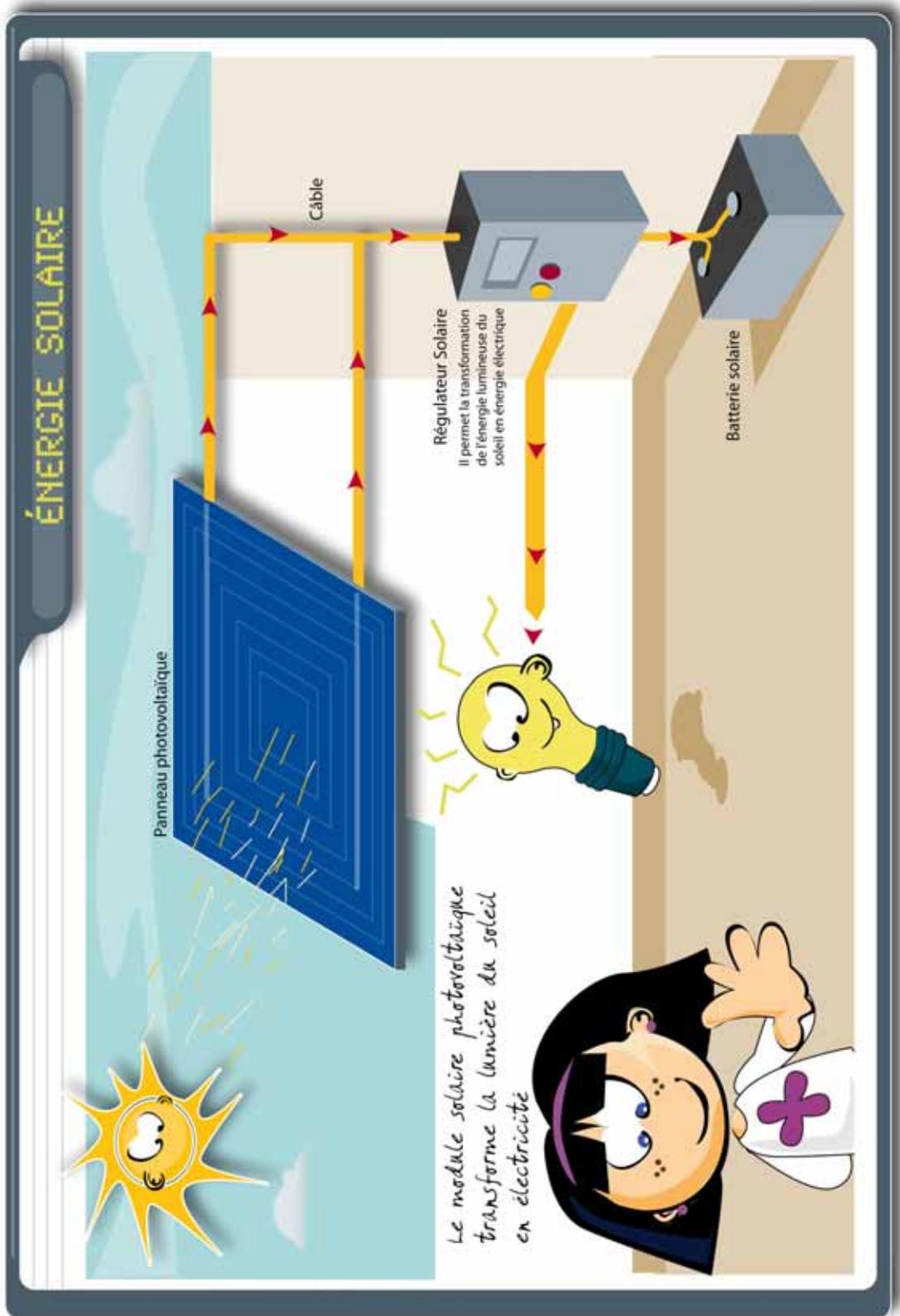
La Compagnie de Chauffage gère 850 sous-stations réparties sur les 140 km du réseau de chaleur.

pour le confort de plus de 200 000 habitants. L'eau circule en permanence à une pression comprise entre 19 et 25 bars grâce à des pompes à débit variable, régulent la distribution de chaleur et maintenant un équilibre de pression en chaque point du réseau. Un système de télésurveillance contrôle en permanence le bon fonctionnement du réseau.



## ANNEXE VIII FICHES PÉDAGOGIQUES SUR L'ÉNERGIE SOLAIRE





## ANNEXE IX FICHE PÉDAGOGIQUE SUR LA GÉOTHERMIE

**GÉOTHERMIE**

Comment aller chercher de l'eau chaude aussi profond ?

La technique du forage Rotary consiste à utiliser un capot funi (cône muni de molettes dentées) qui abîme la roche pour forer du poids et de la rotation. Le poids est assuré par un ensemble de tiges, bandes et crochets, assemblées en un train qui s'achève sous pression un fluide appelé boue de forage. Ces boues refroidissent l'outil et assurent le déboulement du trou. Autour des parois du forage, des tubes sont descendus et du ciment est injecté afin de garantir la tenue des parois du puits, ainsi qu'une protection contre la corrosion mais aussi la protection des nappes d'eau souterraines et leur isolation thermique.

Source : BRGM



## ANNEXE X FICHE PÉDAGOGIQUE SUR LA BIOMASSE

LA BIOMASSE

1  
La bois coupé est brûlé, il permet de chauffer, cuire des aliments, et aussi de produire de l'électricité.

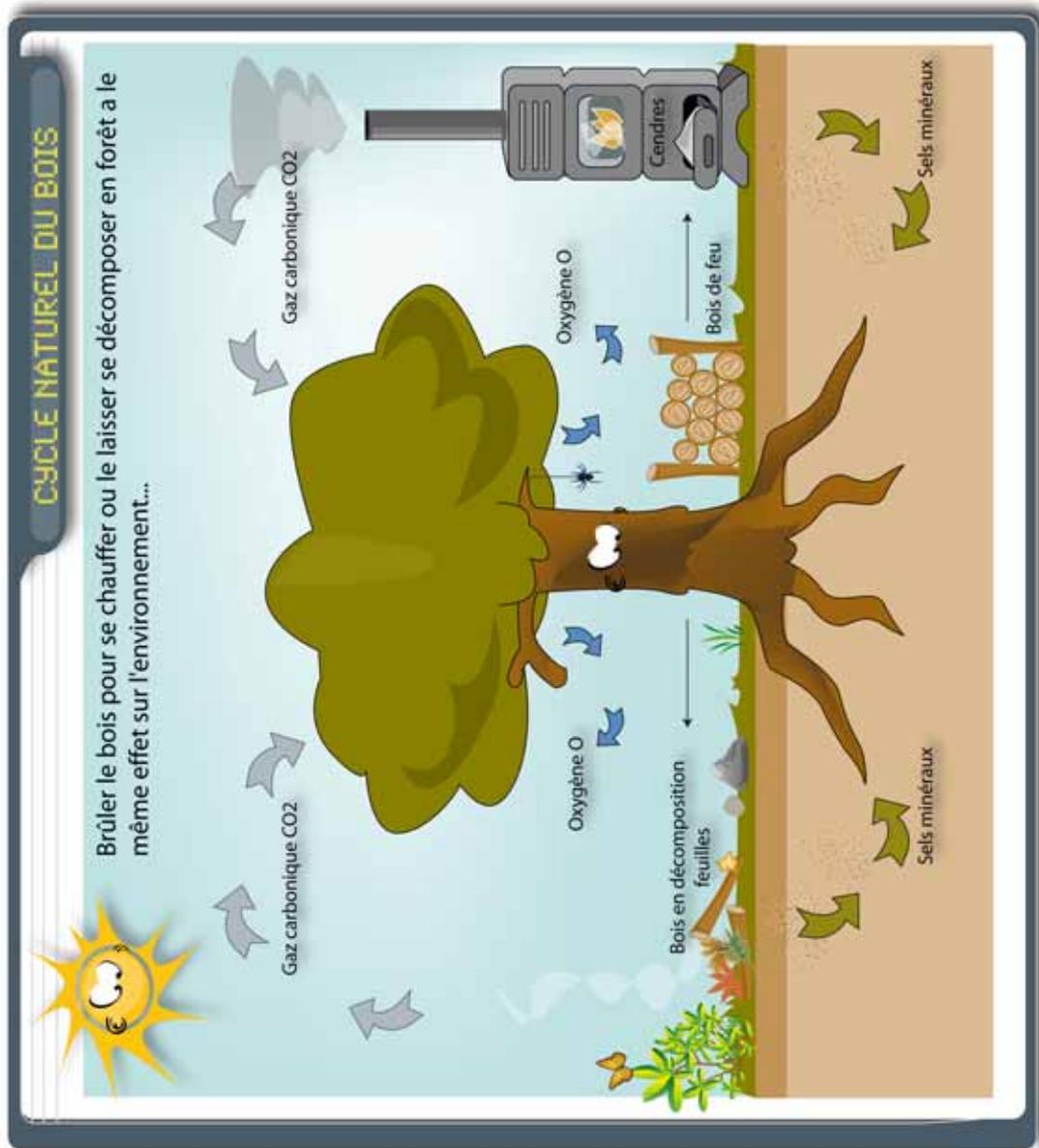
2  
Les gaz issus de la décomposition de végétaux ou d'excréments d'animaux (biogaz) peuvent être utilisés comme combustible ou pour produire de l'électricité.

3  
Les biocarburants sont fabriqués à partir de plantes comme le colza ou le tournesol.

Les plantes et les déchets des animaux peuvent produire de l'énergie. C'est l'énergie la plus ancienne, utilisée partout dans le monde.

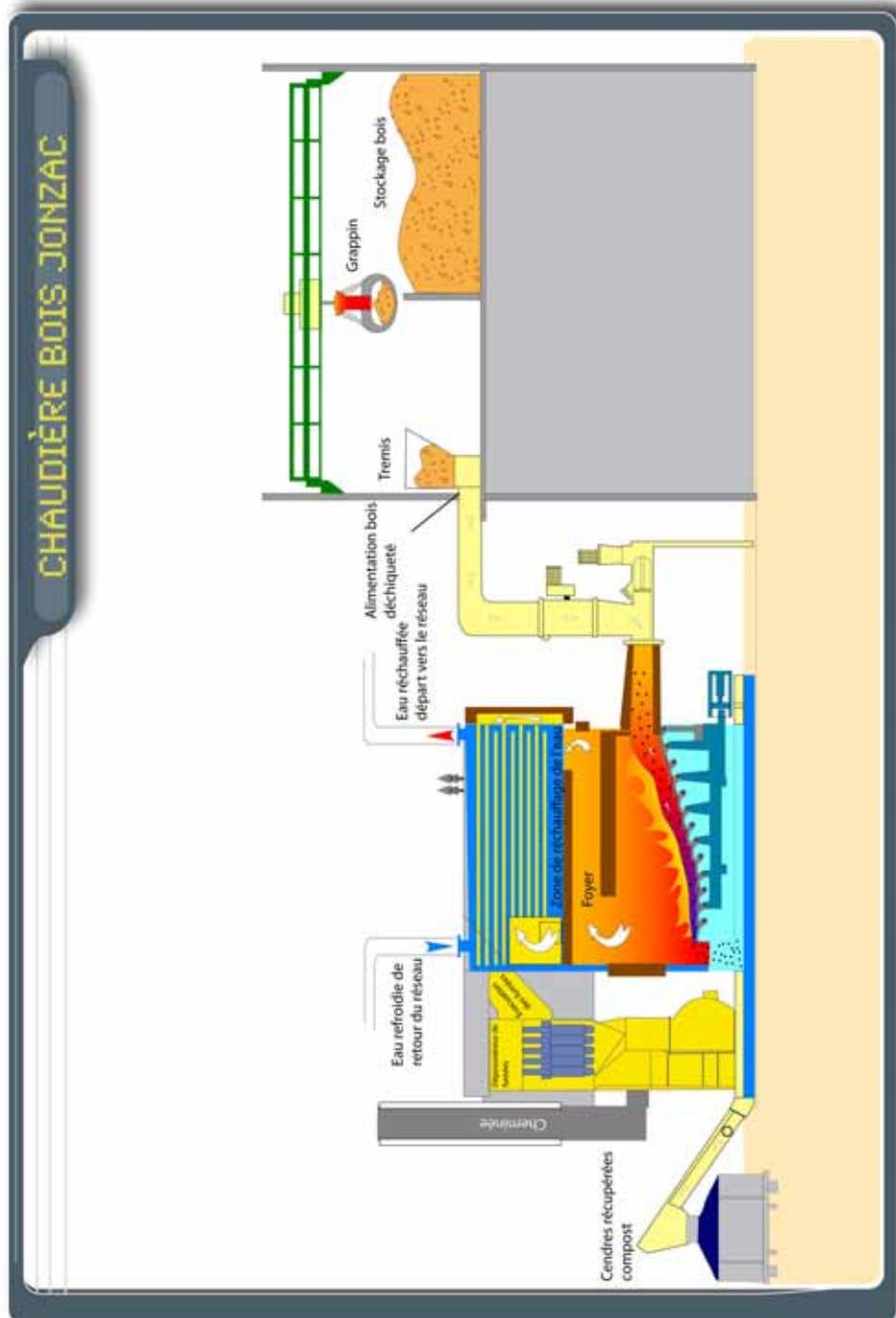


## ANNEXE XI FICHE PÉDAGOGIQUE SUR LE CYCLE NATUREL DU BOIS





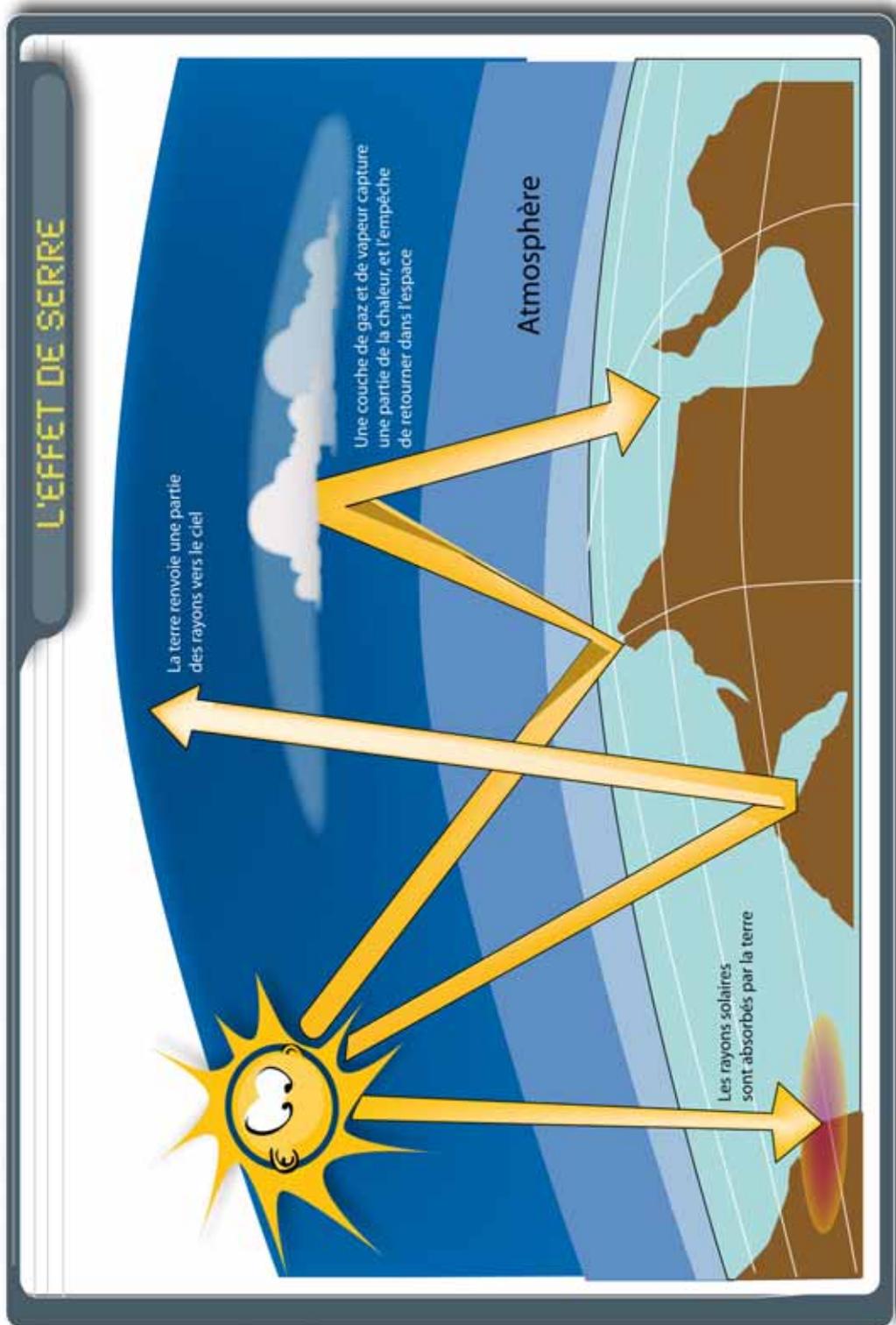
## ANNEXE XII FICHE PÉDAGOGIQUE SUR LE FONCTIONNEMENT D'UNE CHAUDIÈRE BOIS





## ANNEXE XIII FICHES PÉDAGOGIQUES SUR L'EFFET DE SERRE





## **ANNEXE XIV COMPTE-RENDU DES AUDITIONS**

### **1. Audition de l'ADEME**

**Etaient présents :**

- Mme Pappalardo, présidente de l'ADEME**
- M. Jean-Louis Bal, directeur des énergies renouvelables de l'ADEME**
- Jean-Christophe Pouet : chef de projet bois-énergie et réseaux de chaleur à la direction des énergies renouvelables de l'ADEME**

**Mme Pappalardo**, présidente de l'ADEME, a tout d'abord rappelé les missions dévolues à l'ADEME. L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, a-t-elle précisé, est un établissement public sous la tutelle conjointe des ministères de l'Ecologie et du Développement durable, de l'Industrie et de la Recherche. Elle participe à la mise en oeuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. L'Agence met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités territoriales, des pouvoirs publics et du grand public et les aide à financer des projets dans cinq domaines (la gestion des déchets, la préservation des sols, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, la qualité de l'air et la lutte contre le bruit) et à progresser dans leurs démarches de développement durable

**Mme Pappalardo** a souligné qu'en matière de développement durable aucune action d'envergure ne pourrait être menée sans une implication forte des élus locaux. Elle a déclaré que l'Agence était l'interlocuteur privilégié des collectivités territoriales désireuses de mener à bien des projets de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables. Elle leur apporte, a-t-elle insisté, un accompagnement de proximité en s'appuyant sur ses délégations régionales.

Cet accompagnement, a-t-elle précisé, prend plusieurs formes :

- aide à la décision au travers d'études permettant de définir, optimiser ou évaluer les projets, mais aussi au travers d'actions de sensibilisation, de formation et de communication ;**
- subventions à l'investissement pour des opérations locales exemplaires ;**
- mise à la disposition de l'ensemble des élus des résultats des « bonnes pratiques locales ».**

**Jean-Christophe Pouet** a indiqué que l'ADEME avait développé dès 1994 un premier programme de soutien au bois-énergie, notamment dans les secteurs collectif et tertiaire : « *Le plan bois-énergie et développement local* ». Il a précisé qu'à partir de 1999, la relance de la politique de maîtrise de l'énergie avait permis de lancer un nouveau programme pour la période 2000-2006, étendu à l'ensemble des régions françaises. L'ADEME dispose ainsi d'une enveloppe budgétaire permettant de prendre en charge une partie du coût d'investissement des chaufferies bois (en moyenne entre 20 et 30% du montant global, auquel s'ajoutent des aides de la région ou du fonds européen de développement régional).

A la question de **M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur** sur la quantité de bois-énergie disponible actuellement en France, Mme Pappalardo a souligné que la forêt française regorgeait de potentialités. Plus grande forêt d'Europe avec 14 millions d'hectares, la forêt française occupe actuellement 26% du territoire (mais avec taux de boisement très variable d'une région à l'autre : 4,4% de surfaces boisées dans la Manche, 61,7% dans les Landes). Elle a rappelé que la superficie des espaces boisés avait doublé depuis deux siècles en France et que la forêt retrouvait aujourd'hui la surface qui était la sienne à la fin du Moyen Age, soulignant que la forêt française est en extension continue avec une croissance annuelle de 30000 à 82000 hectares par an selon les estimations. Elle a ainsi relevé que la forêt française produisait une biomasse de 90 millions de mètres cubes de bois par an, alors que la récolte annuelle oscillait seulement entre 30 millions et 60 millions de mètres cubes.

Interrogé par **M. Claude Belot, rapporteur** sur l'intérêt de la géothermie, **M. Jean-Louis Bal** en a souligné le très fort potentiel en France, rappelant que la première opération de géothermie d'Ile-de-France a été réalisée en 1969 à Melun : elle a été effectuée dans le cadre des recherches des énergies nouvelles et a été suivie de deux autres opérations, jusqu'en 1976. Puis, après les deux chocs pétroliers de 1973 et 1979, l'Etat a fortement incité les collectivités territoriales à se lancer dans des opérations de géothermie : 45 opérations géothermiques ont ainsi été réalisées en Ile-de-France de 1981 et 1985. Dans la plupart des cas, ce sont les municipalités qui ont été les maîtres d'ouvrage des opérations. Cependant, en 1986, les réseaux de chaleur géothermiques réalisés souffraient de difficultés économiques dues à la baisse du prix des énergies fossiles (contre-choc pétrolier), au plafonnement des prix de vente ainsi que de difficultés techniques (corrosion des tubages). Il a fait valoir que 29 opérations de géothermie étaient actuellement en exploitation en Ile-de-France (les deux tiers des puits construits dans les années 1980), auxquels il ajoutait deux installations de production associées à une pompe à chaleur, Bruyères le Chatel et la maison de la radio, qui fut la première opération de géothermie en Ile-de-France réalisée en 1963.

**M. Jean-Louis Bal** a insisté sur le fait que le potentiel de développement de la géothermie était immense (sans doute de l'ordre de 2 à 3 millions de TEP) mais qu'il était obéré par un déficit d'image, legs du passé,

mais qu'il convenait de corriger sans tarder. Il a ajouté qu'il les handicaps dont a souffert cette filière énergétique (corrosion, faible rentabilité...) avaient désormais totalement disparu.

**M. Jean-Louis Bal** a plaidé pour le rétablissement du fonds de garantie, alimenté à la fois par les maîtres d'ouvrage et les pouvoirs publics, et qui prémunissait les opérateurs contre les forages infructueux.

Enfin, **Mme Pappalardo** a rappelé que les maires disposaient d'un levier d'action essentiel pour promouvoir les énergies nouvelles : les compétences en matière d'urbanisme et de logement.

D'une part, la loi d'orientation sur l'énergie du 14 juillet 2005 donne des pouvoirs explicites aux communes en encourageant le dépassement du coefficient d'occupation des sols, dans la limite de 20% pour les constructions remplissant les critères de performance énergétique (par exemple haute isolation) ou comportant des équipements de production d'énergies renouvelables.

D'autre part, les collectivités territoriales peuvent désormais recommander le recours aux énergies locales dans le cadre des plans locaux d'urbanisme (PLU). Elle a rappelé que depuis la loi énergie de 2005 figure à l'article 123-1 du code de l'urbanisme la possibilité pour les maires de recommander, dans le cadre des PLU, l'utilisation des énergies renouvelables pour l'approvisionnement énergétique des constructions neuves, en fonction des caractéristiques de ces constructions, sous réserve de la protection des sites et des paysages. Elle a signalé que cette possibilité offerte par la loi énergie n'avait guère été utilisée jusqu'à présent. Or, le maire, en liaison avec la délégation régionale de l'ADEME, dispose de l'expertise technique et économique pour promouvoir « l'intelligence territoriale » et recommander le recours aux énergies locales pour les ressortissants de sa commune (existence d'une filière bois-énergie, potentiel de l'énergie solaire, durée d'amortissement d'une pompe à chaleur...). Il semble en effet que ce soit souvent le déficit d'information des habitants qui paralyse la conception de l'éco-habitat plutôt que l'absence de rentabilité économique ou de conscience environnementale.

**Mme Pappalardo** a soutenu qu'il était essentiel d'intégrer la dimension énergies renouvelables dès la conception du bâtiment (plancher chauffant, orientation du bâtiment, chauffe-eau solaire...) et que rien n'interdisait aux collectivités territoriales de distribuer des notices explicatives de l'ADEME constituant une aide à la décision pour le maître d'ouvrage qui a sollicité le permis de construire.

## **2. Audition du délégué interministériel au développement durable**

**Etaient présents :**

– **Christian Brodhag, Délégué interministériel au développement durable**

– **Antoine-Tristan Molcinikar, conseiller expert dans l'économie des filières énergétiques auprès du Délégué interministériel au développement durable**

**M. Christian Brodhag**, délégué interministériel au développement durable depuis le 7 juillet 2004, a tout d'abord rappelé qu'il était placé auprès du Ministère de l'environnement et rendait compte au premier ministre. Il est chargé, a-t-il précisé, d'animer et de coordonner les actions des administrations sur le développement durable, parmi lesquelles le changement climatique, le suivi et l'évaluation de la Stratégie nationale de développement durable, les Agendas 21 locaux, l'intégration du développement durable dans les marchés publics...

**M. Christian Brodhag** a tout d'abord indiqué que la ministre de l'environnement Mme Nelly Olin veillait tout particulièrement à promouvoir l'exemplarité de l'Etat en développant l'éco-responsabilité des administrations. Cette dernière, a-t-il expliqué, passe par la réduction des consommations d'eau et d'énergie mais aussi une politique d'achat qui met les marchés publics au service du développement durable.

Il a également souligné le rôle essentiel des pouvoirs publics en matière de pédagogie, rappelant que l'écologie devait entrer dans la culture des jeunes générations, et qu'à cette fin les ministères de l'environnement et de l'Education nationale avaient décidé de lancer l'opération « *Le développement durable, pourquoi ?* », en partenariat avec le photographe Yann-Arthus Bertrand. C'est la première fois que le développement durable est expliqué à 10 millions d'élèves.

Par ailleurs, **M. Antoine-Tristan Molcinikar** a relevé que la France produisait 18,6 Mtep d'énergie primaire d'origine renouvelable dont 12,8 Mtep thermiques provenant essentiellement de la biomasse et 5,8 Mtep électriques provenant des centrales hydrauliques. Ces chiffres, a-t-il précisé, font de la France le premier producteur européen d'énergies renouvelables devant la Suède (15,0 Mtep) et l'Italie (13,5 Mtep).

**M. Christian Brodhag** a mentionné le rôle moteur de la France dans le domaine des énergies renouvelables thermiques, rappelant que la France a présenté le 24 janvier 2006, lors du Conseil Ecofin, un mémorandum intitulé « *pour une relance de la politique énergétique européenne dans une perspective de développement durable* ». La France y a proposé que l'Union européenne envisage une directive sur la chaleur d'origine renouvelable, qui

viendrait compléter les directives existantes sur la production d'électricité par les énergies renouvelables et les biocarburants.

Développant le concept d'intelligence territoriale, **M. Christian Brodhag** a soutenu également qu'aucune action d'envergure ne pourrait être menée sans une implication forte des élus locaux.

A cet égard, **M. Christian Brodhag** a insisté sur le fait que le gouvernement français invitait les collectivités territoriales, depuis 1997, à s'engager dans l'élaboration d'agendas 21 locaux. Un cadre de référence a été élaboré par le ministère de l'environnement afin de définir le contenu et les méthodes d'organisation de ces agendas. Cette politique a été complétée et renforcée par la définition de plans climats territoriaux et la publication fin 2005 d'un guide de sensibilisation d'une trentaine de pages, destiné aux collectivités territoriales. Ce guide, intitulé « *un plan climat à l'échelle de mon territoire : dans ma collectivité, le changement climatique, c'est mon affaire !* » a été réalisé par le ministère de l'environnement, la mission interministérielle de lutte contre l'effet de serre, l'ADEME et Energie-Cités. Il comprend une partie essentielle intitulée « *Comment agir ?* » largement issue du cadre de référence pour les agendas 21 locaux.

Par ailleurs, **M. Christian Brodhag** a souligné que le développement durable correspondait à un processus : il implique, au sein de la collectivité ou de la structure porteuse du projet, de nouvelles méthodes de travail, plus collectives, plus transversales, et la mise en place d'une nouvelle organisation qui rende possible la mise en oeuvre d'une stratégie d'amélioration continue.

Il a estimé que les échanges et les témoignages de multiples acteurs des territoires ayant déjà entrepris des agendas 21 -ou des démarches similaires- conduisaient à focaliser l'analyse de la démarche de développement durable d'un territoire sur cinq éléments déterminants :

- la participation des acteurs est nécessaire, pour rendre compte de la complexité du système local ;
- l'organisation du pilotage (de la décision à la mise en oeuvre) d'un projet de développement durable doit être adaptée et souple ;
- la transversalité de la démarche est capitale ;
- une évaluation du projet et des actions menées est indispensable pour vérifier l'adéquation et la pertinence des politiques menées au regard des enjeux locaux et des principes du développement durable ;
- tous ces éléments doivent permettre de faire du projet de territoire une stratégie d'amélioration continue.

Enfin, **M. Christian Brodhag** s'est déclaré extrêmement favorable aux préconisations de la Caisse des dépôts relatives aux projets domestiques, rappelant que la Mission climat de la Caisse des dépôts a présenté un rapport le 10 novembre 2005, intitulé « *Elargir les instruments d'action contre le changement climatique grâce aux projets domestiques* ». Ce rapport, a-t-il

expliqué, explore les voies permettant d'élargir les incitations économiques à la réduction des émissions de gaz à effet de serre grâce à la mise en place d'un dispositif opérationnel de « projets domestiques CO<sub>2</sub> » sur la période 2008-2012. Les projets domestiques sont des outils qui permettraient de valoriser financièrement les réductions d'émission de gaz à effet de serre dans les secteurs qui ne sont aujourd'hui pas couverts par le système européen des quotas comme les transports, l'agriculture, et les bâtiments. Un tel système présenterait un intérêt particulier pour notre pays : du fait des spécificités de notre système énergétique (place du nucléaire) et de la place de notre agriculture, seules 27 % des émissions de gaz à effet de serre françaises sont concernées par le système européen des quotas, contre 40 % en moyenne en Europe.

Il a signalé que l'idée des projets domestiques consistait à appliquer la logique des « *mécanismes de développement propre* » (MDP), définis à l'international par Kyoto et reconnus par le système d'échange européen des quotas, à des projets développés par des acteurs nationaux : un dispositif de projets domestiques consiste à créditer des réductions d'émission obtenues par des projets développés par des acteurs nationaux dans leur pays d'origine.

### **3. Audition du BRGM**

**Etaient présents :**

- **Philippe VESSERON, Président du BRGM**
- **Jacques VARET, Directeur de la Prospective du BRGM.**

**Philippe Vesseron** s'est tout d'abord employé à présenter le statut et les fonctions du BRGM. Le Bureau de recherches géologiques et minières, a-t-il rappelé, est un établissement public à caractère industriel et commercial créé en 1959. Placé sous la triple tutelle des ministères en charge de la recherche, de l'industrie, et de l'environnement, le BRGM a deux missions essentielles :

- comprendre les phénomènes géologiques, développer des méthodologies et des techniques nouvelles, produire et diffuser des données pertinentes et de qualité ;
- mettre à disposition les outils nécessaires aux politiques publiques de gestion du sol, du sous-sol et des ressources, de prévention des risques naturels et des pollutions, d'aménagement du territoire.

**Philippe Vesseron** a insisté sur le fait que la France recelait dans son sous-sol un véritable « trésor énergétique » dont une seule infime partie était aujourd'hui exploitée en France.

Il a toutefois regretté que la géothermie profonde comme superficielle souffrait d'un déficit d'image hérité de « l'aventure géothermale » des années

1980. Il a rappelé que la première opération de géothermie d'Ile-de-France avait été réalisée en 1969 à Melun, dans le cadre des recherches des énergies nouvelles, et suivie de deux autres opérations, jusqu'en 1976. Puis, après les deux chocs pétroliers de 1973 et 1979, l'Etat a fortement incité les collectivités territoriales à se lancer dans des opérations de géothermie : 45 opérations géothermiques ont ainsi été réalisées en Ile-de-France de 1981 à 1985. Dans la plupart des cas, ce sont les municipalités qui ont été les maîtres d'ouvrage des opérations. Cependant, en 1986, les réseaux de chaleur géothermiques réalisés souffraient de difficultés économiques dues à la baisse du prix des énergies fossiles (contre-choc pétrolier), au plafonnement des prix de vente ainsi que de difficultés techniques (corrosion des tubages). Il a fait valoir que 29 opérations de géothermie étaient actuellement en exploitation en Ile-de-France (les deux tiers des puits construits dans les années 1980), auxquels il ajoutait deux installations de production associées à une pompe à chaleur, Bruyères-le-Chatel et la maison de la radio, qui fut la première opération de géothermie en Ile-de-France réalisée en 1963.

**M. Jacques Varet** a indiqué que 29 opérations de géothermie étaient toujours en exploitation en Ile-de-France (les deux tiers des puits construits dans les années 1980), auxquels il ajoutait deux installations de production associées à une pompe à chaleur, Bruyères le Chatel et la maison de la radio, qui fut la première opération de géothermie en Ile-de-France réalisée en 1963.

Au total, **M. Jacques Varet** a souligné que la géothermie était la première énergie renouvelable en région parisienne : les puits fournissent plus de 80 000 tep aux réseaux de chaleur qui alimentent en chauffage et en eau chaude sanitaire plus de 150 000 équivalents habitants. Il a également fait valoir que la géothermie en bassin aquitain présentait un intérêt certain, citant les exemples de Bordeaux, Dax et Jonzac.

**M. Claude Belot, rapporteur**, a soutenu qu'il convenait de corriger sans tarder le déficit d'image de la géothermie car les handicaps dont a pu souffrir cette filière au milieu des années 1980 (corrosion, faible rentabilité...) ont désormais totalement disparu : le potentiel est immense et le gisement totalement sous-exploité notamment en Ile-de-France et en région Aquitaine, régions où se trouvent des bassins sédimentaires aquifères, c'est-à-dire avec des ressources d'eau chaude en profondeur.

**M. Philippe Vesseron** a ajouté que si la géothermie avait pu être présentée dans les années 1980 comme un « procédé expérimental » ou une « aventure technologique », la situation était aujourd'hui radicalement différente. Avec les effets classiques de la courbe d'apprentissage, de la taille critique résultant de l'extension des marchés, la technologie est désormais totalement fiable, éprouvée et maîtrisée : l'introduction de matériaux composites (en lieu et place de l'acier) permet désormais de faire face au problème de corrosion qui a fortement hypothéqué les projets géothermiques menés en Ile-de-France entre 1980 et 1985. De même, les techniques de forage et de maintenance ont été améliorées et la productivité des puits optimisée.

**M. Jacques Varet**, Directeur de la Prospective, a élargi le tableau de la géothermie, en montrant qu'à coté des installations pour le chauffage à partir des bassins sédimentaires profonds il était pertinent de développer la géothermie pour la production d'électricité dans les îles volcaniques, et notamment dans les DOM (Guadeloupe, Martinique et Réunion). Il a soutenu qu'il y avait là non seulement un potentiel significatif de substitution aux centrales thermiques actuelles alimentées par de l'énergie fossile (pétrole essentiellement), mais aussi des perspectives de développement dans le monde. Avec la centrale de Bouillante en Guadeloupe, on dispose déjà, a-t-il plaidé, d'une référence (10+5MW) qu'il faut multiplier et dont il faut augmenter la puissance.

**M. Jacques Varet** a déclaré qu'à plus long terme le BRGM menait aussi, dans un cadre européen et notamment franco-allemand, des travaux de recherche sur la géothermie profonde, à partir de la plate forme de Soultz en Alsace.

Il a fait valoir, en outre, qu'il était extrêmement pertinent de développer de manière beaucoup plus significative en France, dans l'habitat individuel, la géothermie très basse énergie, citant l'exemple de la Suède où 70 % des constructions neuves se dotent aujourd'hui d'une pompe à chaleur géothermique. Il a plaidé en faveur d'un programme d'installation d'au moins 100.000 pompes à chaleur par an en France, soit une installation sur trois logements neufs puisque le parc de logements se renouvelle de 1 % par an, soit environ 300.000 logements. L'Etat, les collectivités publiques et notamment les maires doivent, a-t-il soutenu, encourager la valorisation de la géothermie superficielle dès la conception du bien, compte tenu du fait qu'il est beaucoup moins onéreux de créer un plancher chauffant à la construction plutôt qu'après.

En conclusion, **Philippe Vesseron** a formulé deux recommandations de nature à relancer la filière géothermique en France :

– améliorer la formation des professionnels : le secteur des énergies renouvelables, et singulièrement de la géothermie, manque actuellement de professionnels qualifiés. C'est pourquoi, a-t-il indiqué, la formation initiale et continue des techniciens constitue aujourd'hui un véritable enjeu. Par exemple, les pompes à chaleur nécessitent de combiner les compétences de plombier, de thermicien, d'électricien et d'électronicien ;

– rétablir le fonds de garantie géothermie : en effet, le problème de la géothermie est aujourd'hui moins la rentabilité économique que le risque pris par le maître d'ouvrage, qui lance un forage sans avoir la certitude qu'il sera fructueux, que ce soit du point de vue de la température ou du débit. Jusqu'en 1995, il y avait un fonds de garantie, alimenté à la fois par les maîtres d'ouvrage et les pouvoirs publics, et qui prémunissait les opérateurs contre les forages infructueux. Il a été supprimé et une mesure bienvenue consisterait à le rétablir et l'élargir au risque de défaillance dans le temps.

Enfin, il a signalé que le BRGM préparait, avec l'ADEME, une « *feuille de route* » géothermie, et que –parmi les propositions faites– figurait la création d'un centre d'excellence à Orléans sur la géothermie-chaleur (en partenariat avec le Conseil régional du Centre), et d'un pôle de compétitivité sur la géothermie haute énergie (notamment pour les îles volcaniques) en Guadeloupe.

#### **4. Audition du coordonnateur interministériel pour la valorisation de la biomasse**

**M. Claude Roy** a tout d'abord présenté son rôle et ses fonctions.

Après cinq années passées à l'ADEME, il est depuis octobre 2005 coordonnateur interministériel pour la valorisation de la biomasse et chargé, dans un premier temps, après le plan biocarburants, de préparer d'ici avril 2006, un plan biocombustibles pour la période 2006-2015-2030. Placé auprès du ministère de l'agriculture et de la pêche, il a pour mission essentielle de proposer au Gouvernement les grandes orientations de valorisation de la biomasse en matière de politiques énergétiques, agricoles et industrielles. En concertation avec les ministères concernés (agriculture, environnement, industrie, recherche et équipement), il anime, coordonne et prépare les actions nécessaires dans ce domaine. Il participe également à la définition des études et programmes de recherche et développement mis en œuvre par l'Etat et les organismes publics. Il doit enfin favoriser la diffusion des informations utiles auprès de toutes les parties prenantes.

**M. Claude Roy** a ensuite indiqué que la biomasse était au cœur d'un curieux paradoxe dans la mesure où la biomasse est un sujet à la fois simple et compliqué : simple, parce qu'avec l'eau et le vent, elle a fondé 3 millions d'années de développement de l'espèce humaine (nourriture, agriculture, logement, énergie...) ; compliqué, parce que, précisément, à l'opposé de nos approches sectorisées et spécialisées, la biomasse embrasse cinq grands types de ressources (déchets organiques, déchets lignocellulosiques, bois, cultures et sylviculture « plante entière », cultures spécifiques à graines et tubercules) et huit grands types de valorisations connues (amendements organiques des sols, alimentation, matériaux et produits, néopolymères et composites, néo-chimie, biocarburants, chaleur, électricité, etc.). C'est pourquoi il fait savoir que pas moins de six ministères, douze directions d'administration centrale et quatre vingt filières professionnelles étaient concernées par sa valorisation. C'est tout l'intérêt, a-t-il précisé, d'avoir créé un poste de coordonnateur interministériel.

**M. Claude Roy** s'est ensuite lancé dans un vibrant plaidoyer pour l'« *intelligence territoriale* » soutenant que des valorisations efficaces et équilibrées des différentes ressources de biomasse, dans leurs différents usages constituaient un enjeu essentiel pour un développement économique local durable. Il a appelé de ses vœux une exploitation intensive mais

raisonnée de toutes les ressources territoriales : sous-produits agricoles et forestiers, bois matériaux, fibres, bois-énergie, pailles, biocarburants, déchets ménagers et industriels...en soulignant que les méthodes du passé alliées à la technologie du futur devaient permettre de satisfaire les besoins croissants d'une population en augmentation continue, sans pour autant compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs.

Il s'est inscrit en faux contre la vision « *rousseauiste* » d'une agriculture extensive (type « bio »), estimant que cette conception était irréaliste au regard des besoins croissants de la planète et des disponibilités en terres, surtout si l'alimentation des pays en développement progressait vers un régime carné.

Partant du principe que, par le passé, les hommes savaient parfaitement exploiter les ressources locales, **M. Claude Roy** en a appelé à un retour aux sources, mais « dans le sens du futur ». Si la population mondiale d'alors était dix fois plus faible et la consommation cent fois moins importante qu'aujourd'hui, ce décalage peut être comblé des comportements plus sobres, des sauts technologiques et une nouvelle organisation des activités dans les territoires.

**MM. Claude Belot et Jean-Marc Juilhard, rapporteurs**, se sont déclarés favorables à la conjugaison de l'ensemble des ressources locales (solution « multi-ressources/multi-filières »), afin de favoriser le développement économique tout en assurant une parfaite maîtrise des coûts énergétiques. A l'heure de la flambée des cours des énergies fossiles, l'idée d'une relocalisation des activités générant notamment une réduction des coûts énergétiques a paru extrêmement intéressante aux deux rapporteurs.

**M. Claude Roy** a indiqué que l'installation de réseaux combinés (bois-géothermie comme à Jonzac, Charente maritime ou bois-géothermie-solaire) présentait de nombreux avantages compte tenu de l'existence de cycles de fonctionnement différents.

**M. Claude Belot, rapporteur**, a toutefois souligné que les réseaux de chaleur d'origine renouvelable devaient nécessairement être couplés avec un appoint gaz ou pétrole, même très minoritaire afin de faire face à des pics de demande (« appels de pointe ») ou en secours. C'est ainsi, a-t-il expliqué, que l'approvisionnement du réseau de chaleur de Jonzac (Charente-Maritime) était globalement alimenté à 95% en énergies renouvelables (géothermie et biomasse) et 5% en énergies fossiles.

A la question de **M. Claude Belot, rapporteur**, sur les risques que pourrait faire peser l'exploitation intensive des terres sur la biodiversité, **M. Claude Roy** a indiqué que l'objectif de biodiversité méritait d'être précisé (à quelle échelle ? à quelle fin ?), devrait être considéré dans une vision évolutive, et être relativisé par rapport à celui de la sauvegarde de la planète, arguant du fait qu'au rythme actuel l'effet de serre pourrait supprimer toute vie sur terre dans quelques siècles. Il a en effet expliqué que si le réchauffement global de la planète dépassait 4 degrés, l'effet de serre pourrait

s'emballer définitivement par dégazage des hydrates de méthane sous marins et du CO<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>, stocké dans les permafrosts, les glaces et les sols forestiers tropicaux. La perspective pourrait alors consister en un réchauffement massif et très rapide de la terre (+ 30° ?) entraînant probablement la disparition de toutes les espèces évoluées ...

**M. Claude Roy** a indiqué que la biomasse, (qui est un facteur important et peu coûteux de la bioséquestration massive du carbone), était de toutes façons sous-exploitée à l'heure actuelle et que la production de bioénergies pouvait reposer sur trois niveaux : le recours aux déchets industriels et urbains concentrés sur site (aujourd'hui largement valorisés), les sous-produits forestiers et agricoles diffus (petits bois et résidus d'exploitation, pailles non valorisées...et enfin les cultures dédiées cellulosiques annuelles ou en taillis à courte révolution, c'est-à-dire à croissance rapide (telles que le triticale, le miscanthus, le saule...). **M. Claude Roy** a préconisé ainsi de valoriser d'abord ce qui était le plus facile et le moins coûteux. Il a rappelé que la croissance de la forêt française était sous-utilisée à l'heure actuelle (82.000 hectares de croissance par an) et que la France récoltait chaque année moins de bois qu'il n'en poussait.

Il a soutenu que les usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM) pouvaient désormais être appelées unités bioénergétiques, et constituer un gisement fécond d'énergie électrique et thermique.

**M. Claude Belot, rapporteur**, a toutefois insisté sur le nécessaire travail d'éducation et de pédagogie des élus locaux face à l'hostilité et l'incompréhension de l'opinion publique (comme en témoigne la peur des dioxines pourtant émises en très grande quantité par les citoyens : barbecue, feux de jardin etc ...).

**M. Claude Roy** a rappelé les efforts fournis par l'ADEME et les Régions dans le cadre du plan bois-énergie. L'Agence a développé dès 1994 un programme de soutien au bois-énergie, notamment dans les secteurs collectif et tertiaire : « *le plan bois-énergie et développement local* » et a lancé avec succès un nouveau programme national pour la période 2000-2006.

Il a rappelé que dans le cadre de ce plan, sont installées actuellement 300 chaufferies par an pour une puissance totale annuelle de 300/400 mégawatts (soit la moitié d'une tranche nucléaire), correspondant au chauffage de 120.000 équivalent logements supplémentaires chaque année (y compris les grosses infrastructures : écoles, piscines, hôpitaux, prisons...).

C'est ainsi, a-t-il expliqué, que la part non alimentaire de l'agro-industrie (notamment carburants, énergie néo-chimie et néo-matériaux...) va considérablement se développer et pourrait passer de 5 à 30 % de l'agro-industrie d'ici 20 à 30 ans. C'est pourquoi on peut dire, a-t-il fait valoir, que le XXI<sup>e</sup> siècle sera « biologique » ou ne sera pas.

**M. Claude Roy** a ensuite présenté les objectifs de la biomasse en termes de production d'énergie et de créations nettes d'emploi. Le

bois-énergie mobilise aujourd'hui 20.000 emplois durables directs et produit 9,8 Mtep primaires. La biomasse, quant à elle, avec le bois-énergie, produit 11 MTEP par an (9,8 pour le bois + 0,6 pour la bio-incinération + 0,40 pour les biocarburants + 0,20 pour le biogaz), soit 4,2 % de l'énergie primaire consommée en France. Il a souligné que la biomasse représentait aujourd'hui 30.000 emplois pour l'énergie, sans compter les filières du bois, de l'agroalimentaire, du textile, de la phytopharmacie, de la chimie « verte », des amendements organiques et organo-minéraux, etc...

Il a relevé que l'objectif « biomasse-énergie » pourrait être de passer à 40 MTEP en 2050 (dont 20 pour les biocarburants), soit 15 % de l'énergie primaire consommée. 150.000 emplois directs pourraient être ainsi créés dans les territoires. Cet objectif pourrait être satisfait, outre la valorisation des déchets et coproduits, par l'occupation de 6 à 8 millions d'hectares de terres agricoles ou forestières par des cultures intensives de type « cellulosiques », ce qui s'apparente au « profil » d'allocation des terres et des bioressources du 19<sup>ème</sup> siècle.

Interrogé par les rapporteurs sur l'intérêt de la cogénération, **M. Claude Roy** s'est déclaré réservé, dès lors que la valorisation effective de la chaleur cogénérée (80 % de l'énergie produite) n'est pas prioritairement assurée. Le seul débouché électrique (20 % de l'énergie produite) ne justifie pas d'allouer des quantités très importantes de biomasse (1 Mwe = 14 000 m<sup>3</sup> de biomasse/an), dont le coût énergétique de collecte et de conditionnement (exploitation, broyage, transport) n'est pas négligeable. L'électricité peut être produite par le nucléaire ou d'autres sources renouvelables (solaire photovoltaïque ou éoliennes). En outre, l'électricité est excédentaire en France et le nucléaire n'émet pas de gaz à effets de serre. La biomasse, a-t-il estimé, pourrait servir beaucoup plus utilement à la production de biocarburants de deuxième génération (BTL), ou de matériaux fibreux susceptibles de remplacer les métaux, très coûteux en énergie. En tout état de cause, il s'est déclaré résolument hostile à la production seule d'électricité à partir de biomasse, cette option lui apparaissant comme un gaspillage de ressources.

L'idée force du plan biocombustible qu'il a remis au Gouvernement consiste ainsi dans l'allocation prioritaire de la biomasse aux usages pour lesquelles elle est la seule alternative prévisible possible et durable aux ressources fossiles.

**M. Claude Roy** s'est enfin déclaré extrêmement favorable aux biocarburants (qui sont les seuls substituts crédibles, à terme visible, au pétrole dans les transports), précisant que les usines de production de carburants nécessiteront en 2010/2015 plus de 3 M ha de cultures (colza, tournesol, betteraves, céréales). Il a souhaité que soit rapidement relevé le défi des filières de gazéification/liquéfaction de la biomasse ligno-cellulosique (BTL) pour ouvrir une voie au marché des biocarburants de synthèse (deuxième génération), voire aux biocarburants « enzymatiques » (troisième génération).

En conclusion, **M. Claude Roy** a soutenu que la stratégie de développement de la biomasse était une option « sans regret » : lutte contre le changement climatique grâce à la substitution d'énergies et de matériaux d'origine fossile et à la séquestration de carbone (dans le bois par la photosynthèse et dans les terres), valorisation des abondantes ressources en sous-produits agricoles et forestiers, création nette d'emploi, production de chaleur, de carburants et de « bioproduits », nouveaux débouchés pour l'agriculture, revitalisation de certaines zones rurales, réduction des risques sanitaires et environnementaux ainsi que des coûts géostratégiques ...

## **5. Audition du ministère de l'agriculture**

**Etaient présents :**

– **Mme Sylvie Alexandre, adjointe au directeur général de la forêt et des affaires rurales (DGFAR)**

– **Mme Ségolène Halley des Fontaines, sous-Directrice de la forêt et du bois**

**Mme Sylvie Alexandre**, adjointe au directeur général de la forêt et des affaires rurales, a tout d'abord indiqué que la France disposait de ressources forestières sous-exploitées.

En effet, a-t-elle précisé, entre le tiers et la moitié de l'accroissement annuel de la biomasse forestière n'est pas valorisé : la forêt française a produit en moyenne ces dernières années une biomasse d'environ 90 millions de mètres cubes de bois par an, alors que la récolte annuelle oscille seulement autour de 35 millions (récolte commercialisée) ou 60 millions de mètres cubes en comptant le bois-énergie domestique. Cette situation perdure depuis plusieurs décennies et la France dispose ainsi de stocks de bois considérables accumulés depuis deux décennies.

**Mme Sylvie Alexandre** a soutenu que la ressource forestière, aussi abondante soit-elle, devait être utilisée avec rationalité et pertinence, exposant que la production d'électricité à partir de biomasse (sans cogénération, c'est-à-dire sans production de chaleur associée) constituait une « gaspillage de ressources », compte tenu du faible rendement énergétique de l'opération (de l'ordre de 33 %). Elle a regretté, à cet égard, que le premier appel d'offre du ministère de l'industrie ait favorisé la seule production d'électricité à partir de biomasse, avec des effets déstructurants pour certains autres usages. C'est pourquoi il est très important que le prochain appel d'offres incite davantage à la cogénération et à consommer de la biomasse issue directement de forêt.

**Mme Sylvie Alexandre** a ensuite souligné que le bois-énergie représentait un enjeu essentiel non seulement comme énergie renouvelable,

mais aussi en termes d'aménagement du territoire et de développement local, notamment en milieu rural.

Interrogé par **M. Claude Belot, rapporteur**, sur les enjeux de la filière bois-énergie, **Mme Ségolène Halley des Fontaines**, sous-directrice de la forêt et du bois, a évoqué les difficultés de structuration de la filière d'approvisionnement. Elle a notamment insisté sur le fait que l'ONF, par la gestion de la forêt publique, avait incontestablement un rôle important à jouer en liaison avec l'ensemble des acteurs de la filière bois, saluant la création en avril 2006 d'« ONF-Energie », filiale de l'ONF dont l'objet est précisément de servir d'interface avec les porteurs de projets pour répondre aux besoins de l'aval de la filière-bois.

**Mme Sylvie Alexandre** a précisé que cette prise en compte des questions d'approvisionnement par la réforme de ses modes de vente constituait pour l'ONF une inflexion importante et structurante de son action.

Par ailleurs, **Mme Ségolène Halley des Fontaines** a souligné l'importance de disposer d'une vision stratégique globale et transversale de la filière bois-énergie qui soit prise en main au sein de l'interprofession de la filière forêt-bois (c'est à dire sans faire abstraction des débouchés existants) et qui vise à optimiser l'emploi de la ressource forestière dans tous ses débouchés. Au plan national, elle s'est réjouie de la création d'un poste de coordonnateur interministériel pour la valorisation de la biomasse, poste confié à Claude Roy. Au plan local, elle a cité en exemple les plans de développement des massifs. Ces derniers consistent en l'animation de l'ensemble de la filière sur un territoire donné et permettent de mobiliser les acteurs et coordonner leurs actions. Ces schémas de développement existent dans certaines régions françaises, sous l'impulsion des centres régionaux de la propriété forestière.

Evoquant les freins au développement de la biomasse, **Mme Sylvie Alexandre** a souligné que la création d'un réseau de chaleur bois était une opération très « capitalistique » impliquant un investissement initial lourd. L'ordre de grandeur de l'investissement initial est environ trois fois le coût d'une chaufferie à énergie fossile. C'est pourquoi il est essentiel, a-t-elle insisté, que le plan bois-énergie de l'Ademe se poursuive.

Fort de l'expérience conduite à Jonzac (Charente-Maritime), **M. Claude Belot, rapporteur**, a toutefois objecté que les projets biomasse étaient à terme parfaitement rentables et que développement durable rimait avec investissement durable. Il a ajouté que les taux d'intérêt étaient historiquement bas : une collectivité territoriale disposant d'une « bonne signature » peut ainsi monter une ingénierie financière très avantageuse aujourd'hui.

Enfin, **Mme Sylvie Alexandre** s'est déclarée extrêmement favorable aux préconisations de la Caisse des dépôts relatives aux projets domestiques, rappelant que la Mission climat de la Caisse des dépôts a présenté un rapport

le 10 novembre 2005, intitulé « Elargir les instruments d'action contre le changement climatique grâce aux projets domestiques ».

Ce rapport explore les voies permettant d'élargir les incitations économiques à la réduction des émissions de gaz à effet de serre grâce à la mise en place d'un dispositif opérationnel de « projets domestiques CO<sub>2</sub> » sur la période 2008-2012. Les projets domestiques sont des outils qui permettraient de valoriser financièrement les réductions d'émission de gaz à effet de serre dans les secteurs qui ne sont aujourd'hui pas couverts par le système européen des quotas comme les transports, l'agriculture, et les bâtiments.

Un tel système présenterait un intérêt particulier pour notre pays : du fait des spécificités de notre système énergétique (place du nucléaire) et de la place de notre agriculture, seules 27 % des émissions de gaz à effet de serre françaises sont concernées par le système européen des quotas, contre 40 % en moyenne en Europe.

L'idée des projets domestiques consiste à appliquer la logique des « mécanismes de développement propre » (MDP), définis à l'international par Kyoto et reconnus par le système d'échange européen des quotas, à des projets développés par des acteurs nationaux : un dispositif de projets domestiques consiste à créditer des réductions d'émission obtenues par des projets développés par des acteurs nationaux dans leur pays d'origine. Un tel dispositif viendrait en complément des mécanismes existants et élargirait le gisement des projets de réduction d'émission à exploiter.

## **6. Audition de l'ONF**

**M. Pierre-Olivier Drège**, directeur général de l'ONF, a tout d'abord rappelé que l'Office national des forêts, en tant que gestionnaire des forêts publiques locales et domaniales, était fortement impliquée dans le développement de nouvelles filières de valorisation de la biomasse et principalement de bois-énergie.

Il a ensuite déclaré que, contrairement aux idées reçues, le bois-énergie n'était en rien une énergie du passé, ajoutant qu'il bénéficiait de technologies thermiques de pointe pour des chaufferies automatiques à combustion régulée, permettant de valoriser au maximum le pouvoir calorifique du bois, tout en réduisant considérablement les rejets dans l'atmosphère. En fait, a-t-il fait observer, l'utilisation du bois comme source d'énergie est neutre vis-à-vis de l'effet de serre, puisque les émissions de carbone qu'elle engendre sont compensées par les absorptions réalisées en forêt. Le protocole de Kyoto reconnaît d'ailleurs cette neutralité.

**M. Pierre-Olivier Drège** a souligné que le bois-énergie représentait un enjeu essentiel en termes d'aménagement du territoire et de développement local : le bois a l'avantage d'être une ressource abondante et bien répartie sur l'espace national. Par ailleurs, il a rappelé que le développement du bois avait un fort « contenu emploi » : la multiplication de petites unités de chaufferies en milieu rural, avec un bassin d'approvisionnement réduit, devrait ainsi permettre de développer des emplois de proximité en milieu rural : bûcheronnage, débardage, broyage, transformation, transport, maintenance des chaufferies et des réseaux de chaleur...

Par ailleurs, il a relevé que, contrairement à certaines idées répandues, les besoins d'alimentation de la filière bois-énergie ne vont en rien déséquilibrer la bonne gestion durable des forêts. La forêt française regorge, en effet, de potentialités : plus grande forêt d'Europe avec 14 millions d'hectares, la forêt française occupe actuellement 26% du territoire. Les espaces boisés ont doublé de superficie depuis deux siècles en France et la forêt retrouve aujourd'hui la surface qui était la sienne à la fin du Moyen Age. La forêt française est même, a-t-il observé, en croissance continue : elle croît de 30000 à 82000 hectares par an selon les estimations. Entre le tiers et la moitié de l'accroissement annuel de la biomasse forestière n'est pas valorisé. En effet, la forêt française produit une biomasse de 90 millions de mètres cubes de bois par an, alors que la récolte annuelle oscille seulement entre 45 millions et 60 millions de mètres cubes.

Autrement dit, a-t-il insisté, la forêt française est loin d'être menacée à court terme par la déforestation.

Interrogé par **M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, sur le rôle de l'ONF en matière de structuration de la filière d'approvisionnement en bois, **M. Pierre-Olivier Drège** a répondu que l'ONF, par la gestion de la forêt publique, avait incontestablement un rôle structurant à jouer, en liaison avec l'ensemble des acteurs de la filière bois.

Il a rappelé que venait d'être créée en avril 2006 une filiale de l'ONF, baptisée « ONF-Energie » dont l'objet est précisément de servir d'interface avec les porteurs de projets pour organiser l'aval de la filière-bois.

De même, il a souligné qu'un protocole d'accord, visant à développer la production de plaquettes forestières de qualité et à garantir leur fourniture dans la durée, venait d'être signé entre l'ONF et l'Union des coopératives forestières françaises (UCFF).

Enfin, **M. Pierre-Olivier Drège** a mis en exergue l'implication et le soutien de l'ONF dans le projet des communes forestières « *1000 chaufferies pour 2010* », soutenant que ce projet constituait un parfait exemple de regroupement des initiatives locales.

En conclusion, **M. Claude Belot, rapporteur**, s'est réjoui de cette initiative de nature à poursuivre le Plan Bois Energie de l'ADEME, dynamiser certains territoires ruraux et offrir aux maîtres d'ouvrage la faculté de

coordonner leurs actions (économie de coûts d'études et d'ingénierie, conception d'une ingénierie financière « groupée », meilleures capacités de négociation ...).

## **7. Audition de la fédération nationale des communes forestières**

### **Etaient présents :**

- M. Charles Dereix, directeur général**
- M. Jean-Claude Monin, président délégué**
- M. Nolwenn Marchand, chargé de mission bois-énergie**

**M. Jean-Claude Monin** a tout d'abord rappelé que la France comptait 11000 communes forestières, soit près d'une commune sur trois, étant entendu qu'une commune forestière se définit comme une commune possédant sur son territoire une forêt publique. Il a précisé que la fédération nationale des communes forestières en regroupait 5.000, soit la plus importante association française de collectivités. La vocation de la fédération, a-t-il précisé, est d'améliorer, de développer et de valoriser le patrimoine forestier communal, en oeuvrant pour une gestion durable de qualité.

**M. Jean-Claude Monin**, président délégué a présenté les principaux défis que la filière du bois-énergie devait relever dans les années à venir. Si la filière tente progressivement de s'organiser, son décollage est retardé, a-t-il expliqué, par certaines difficultés : multiplicité des acteurs présents, absence de réelle coordination et de schéma directeur. Il a souligné qu'un obstacle de taille semblait être l'extrême morcellement de la propriété forestière : bon nombre de propriétaires privés auxquelles appartiennent près des trois quarts de la forêt française possèdent chacun d'eux une petite parcelle et le reste est constitué par la forêt publique, elle aussi très fragmentée puisque répartie entre forêts domaniales de l'Etat (10 %) et forêts appartenant aux communes ou sections de communes (16 %).

C'est pourquoi **M. Jean-Claude Monin** a souligné qu'une structuration interprofessionnelle forte s'avérait de plus en plus indispensable pour fédérer les initiatives, catalyser les énergies et réunir les moyens nécessaires. A cet égard, il a salué la création en 2004 de l'association France Forêt rassemblant acteurs privés comme publics, soulignant qu'elle constitue la manifestation la plus claire de la volonté de développer en commun le potentiel que représente une ressource forestière sous-exploitée. En effet, il a rappelé qu'entre le tiers et la moitié de l'accroissement annuel de la biomasse forestière n'était pas valorisé : la forêt française produit, a-t-il estimé, une biomasse de 90 millions de mètres cubes de bois par an, alors que la récolte annuelle oscille seulement entre 45 millions et 60 millions de mètres cubes. Il

a mis l'accent sur le fait que cette situation perdurait depuis 20 ans et que la France disposait ainsi de stocks de bois considérables accumulés depuis deux décennies.

De même, **M. Charles Dereix** a mis l'accent sur la nécessité de mutualiser les moyens et les ressources dans les chaufferies biomasse, citant en exemple le projet « *1000 chaufferies pour 2010* ». Cette initiative, a-t-il développé, présente l'immense intérêt d'offrir l'opportunité d'aborder globalement un important programme à maîtrises d'ouvrages multiples mais coordonnées (économie de coûts d'études et d'ingénierie, conception d'une ingénierie financière « groupée », meilleures capacités de négociation ...).

A la question de **M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, sur une éventuelle concurrence des usages entre le bois-énergie et le papier, **M. Jean-Claude Monin** s'est voulu rassurant, indiquant que les papetiers n'étaient en rien menacés compte tenu de l'abondance des ressources forestières.

**M. Nolwenn Marchand** a marqué l'intérêt des communes forestières pour des systèmes de tiers investissement, système qui permet à un organisme spécialisé de réaliser des investissements en se rémunérant sur les économies d'énergie réalisées (éclairage public, travaux d'isolation). Il s'agit, a-t-il expliqué, d'un appui technico-financier puisque l'investisseur peut également faire réaliser les investissements par des prestataires qualifiés. Il a souligné que ce système, qui est très développé dans certains pays (Belgique, l'Allemagne ou l'Espagne), semble intéresser la Caisse des Dépôts et Consignations. Il a toutefois regretté qu'un tel système soit encore embryonnaire dans notre pays.

Par ailleurs, **M. Charles Dereix** a plaidé pour un relèvement des tarifs de rachat de l'électricité produite dans des cogénérations biomasse, indiquant que cette mesure serait de nature à rentabiliser plus rapidement les chaufferies bois.

Enfin, **M. Jean-Claude Monin** a présenté les vertus de l'appel à projets concernant les « *pôles d'excellence rurale* ». Il a souligné que ces pôles, mis en place en décembre 2005, visaient à conforter la dynamique engagée par la loi du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux. Il a précisé que la valorisation, alimentaire ou non, des bio-ressources était un des grands thèmes retenus pour les appels à projet et que la délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité des territoires (DIACT) avait reçu une cinquantaine de projet le thème « bois-énergie ».

## **8. Audition de Biomasse Normandie et M. Jean-Léonce Dupont, sénateur du Calvados**

**M. Dominique Plumail, directeur de Biomasse Normandie**, a tout d'abord présenté les missions dévolues à son association.

Créée en 1983 avec l'appui du Conseil Régional de Basse-Normandie et de l'ADEME, Biomasse Normandie regroupe de nombreux acteurs impliqués dans le bois-énergie : départements, administrations régionales, chambres consulaires, organismes professionnels et associations de protection de l'environnement et de consommateurs. Elle a pour mission statutaire, a-t-il déclaré, de conduire des travaux de recherche/développement et mener des actions de conseil et d'appui portant sur la valorisation énergétique et agronomique de la biomasse, les économies d'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables, particulièrement en agriculture et en milieu rural.

Depuis 1995, a-t-il ajouté, l'association a en charge l'animation et la coordination du programme « Plan-bois et développement local » piloté par le Conseil régional et l'ADEME de Basse-Normandie, programme dans le cadre duquel Biomasse Normandie assiste les collectivités territoriales qui envisagent de développer un projet bois-énergie et conduit des missions d'étude, de conseil, d'expertise et d'assistance à maîtrise d'ouvrage.

**M. Jean-Léonce Dupont, sénateur du Calvados**, a quant à lui, souligné les nombreuses vertus de la biomasse : soutien au développement local, réduction de la facture énergétique, valorisation de ressources abondantes inemployées, réduction des émissions polluantes. Il a, par ailleurs, insisté sur la maturité des technologies employées, soulignant qu'au cours des vingt dernières années, les chaudières bois avaient bénéficié de grands progrès technologiques sous l'impulsion notamment de constructeurs d'Europe septentrionale et continentale : systèmes d'alimentation en combustible complètement automatisés, contrôle continu de la combustion, évacuation automatique des cendres, dépoussiérage des fumées...

**M. Dominique Plumail** a également souligné l'intérêt économique du recours à la biomasse, déclarant qu'avec le concours d'une TVA à taux réduit l'énergie bois serait compétitive dans de nombreux cas et permettrait de dégager une économie de l'ordre de 20 % par rapport au gaz naturel.

Il a fait valoir, en outre, que le principal avantage économique du bois-énergie se situait au niveau de la stabilité du prix final de l'énergie sur le long terme, puisqu'à la différence des énergies fossiles, le combustible bois n'était que très peu influencé par les variations conjoncturelles du prix du baril de pétrole.

**M. Dominique Plumail** a ainsi regretté que la longue tradition de chauffage au bois en France profite essentiellement au chauffage individuel et industriel, relevant que le chauffage collectif au bois ne représentait dans

l'habitat et le tertiaire que 210.000 tep/an, soit 2,3 % de l'énergie-bois produite en France.

La France, a-t-il poursuivi, est relativement mal classée dans le domaine du chauffage collectif : si on prend la consommation de chaleur collective au bois par habitant, le ratio de la France est dix fois plus faible que celui de la Suède, la Finlande, le Danemark ou encore l'Autriche où les pouvoirs publics encouragent très fortement la diversité de leur approvisionnement, notamment à partir de bois-énergie.

**M. Jean-Léonce Dupont** a rappelé, quant à lui, que la sécurité d'approvisionnement en bois-énergie était généralement considérée par les collectivités territoriales, les organismes de promotion ou les sociétés d'exploitation comme un des principaux obstacles à la mise en oeuvre d'une chaufferie bois, signalant que dans de nombreuses régions, il n'existait pas encore de structure commerciale de taille significative pour l'approvisionnement des chaufferies en combustible bois. M. Dominique Plumail a fait remarquer que les exploitants étaient parfois tributaires des fournisseurs de proximité qui n'étaient pas toujours en mesure de garantir la quantité et la qualité du combustible.

**M. Claude Belot, rapporteur**, a alors souligné que la priorité devait porter sur l'organisation de l'approvisionnement, en favorisant la mise en place de structures multi-filières résultant de l'association des professionnels des secteurs de la gestion des déchets, de la filière forêt-bois et des organismes publics ou privés (ressource bocagère, déchets des collectivités...). **M. Dominique Plumail** a ainsi cité en exemple la société bas-normande Biocombustibles SA, créée en mars 1996, pour sécuriser l'approvisionnement des chaufferies bois. Constituée initialement par 25 sociétés régionales, professionnels de la forêt, de l'industrie du bois, de l'agriculture, des déchets et de l'environnement, cette entreprise compte désormais plus de 40 actionnaires. En 2005, a-t-il précisé, Biocombustibles SA a commercialisé 125.000 tonnes de bois et devrait commercialiser plus de 170.000 tonnes en 2006.

**M. Dominique Plumail** a ensuite mis en exergue les principes fondamentaux sur lesquels l'approvisionnement en bois des chaufferies a été bâti en Basse-Normandie :

– la mutualisation des moyens et la mise en oeuvre d'une logistique articulée autour de multiples plates-formes de stockage et de conditionnement, dans l'objectif de transformer les matières premières en combustible normalisé et de les transporter vers les chaufferies ;

– la mise à disposition par les actionnaires de leurs ressources (sous-produits des industries du bois, bois de rebut, bois issus de l'entretien des paysages urbains, bocagers et forestiers) et diversification des débouchés, afin que l'utilisation énergétique des ressources ligneuses dans les chaufferies urbaines n'entre pas en compétition avec les usages industriel ou agricole du bois ;

– la commercialisation du combustible bois garantissant aux maîtres d’ouvrages et aux exploitants de chauffage un approvisionnement sécurisé (quantité, qualité, prix, gestion des cendres ...)

– le fonctionnement à l’image d’une coopérative, en rétrocédant aux actionnaires une part majeure des bénéfices sous forme de compléments de prix et de dividendes.

Par ailleurs, **M. Jean-Léonce Dupont** a suggéré d’élargir le champ d’application de la TVA à taux réduit aux chaufferies bois dédiées, cette mesure étant particulièrement importante pour les maîtres d’ouvrage qui ne récupèrent pas la TVA (établissements d’enseignement, bailleurs sociaux, hôpitaux publics et associatifs, maisons de retraite ...).

**M. Claude Belot, rapporteur**, a toutefois objecté que cette mesure risquait de conduire à une multiplication des petites chaufferies au détriment des réseaux de chaleur.

Enfin, **M. Dominique Plumail** a souligné l’importance pour les petites communes de disposer d’un appui technique et juridique pour monter des projets biomasse, regrettant que de nombreux élus locaux, pourtant motivés, abandonnent en cours de route, faute de disposer d’un soutien adapté de nature à les décharger des tâches administratives, juridiques, financières...

C’est pourquoi, il a salué la décision prise par plusieurs départements confrontés aux mêmes difficultés de transférer la maîtrise d’ouvrage des projets à une instance départementale, citant le syndicat départemental des déchets du Lot ou les syndicats départementaux d’électricité de la Loire ou de la Nièvre, reconvertis en syndicats d’énergie.

Il a fait valoir qu’une maîtrise d’ouvrage déléguée (syndicat mixte créé à l’initiative du Conseil Général et des communes candidates) permettait de prendre en charge l’étude, la réalisation, le financement, voire l’exploitation des chaufferies et réseaux de chaleur bois pour le compte des collectivités territoriales, dans le cadre d’un transfert de compétence « distribution de chaleur ».

De telles structures, a-t-il conclu, seraient un puissant levier pour promouvoir le développement de chaufferies collectives au bois, et tout particulièrement des réseaux de chaleur en milieu rural.

## **9. Audition de l'Union nationale des coopératives forestières (UCFF)**

**M. Pierre Ducray**, directeur de l'UCFF, a tout d'abord présenté les missions dévolues à l'UCFF. L'Union des coopératives forestières, a-t-il précisé, regroupe les coopératives forestières et les groupements de gestion qui sont répartis sur le tout le territoire national. Ces organismes, dont la vocation est de répondre aux besoins des propriétaires forestiers privés, sont organisés en réseaux de compétences pour développer trois secteurs d'activités : services, collecte/vente, approvisionnement.

L'UCFF représente ainsi 20 % de la forêt privée en France.

**M. Pierre Ducray**, directeur de l'UCFF, a souligné les vertus du plan bois-énergie lancé par l'ADEME mais s'est déclaré inquiet de la faiblesse des moyens budgétaires alloués, notamment dans la perspective du plan 2007-2012.

Interrogé par **M. Jean-Marc Juilhard** sur le potentiel de la forêt française, **M. Pierre Ducray** a souligné que, contrairement à certaines idées répandues, notre pays regorgeait de potentialités. En effet, a-t-il précisé, entre le tiers et la moitié de l'accroissement annuel de la biomasse forestière n'est pas valorisé : la forêt française produit une biomasse de 90 millions de mètres cubes de bois par an, alors que la récolte annuelle oscille seulement entre 45 millions et 60 millions de mètres cubes. Cette situation perdure depuis 20 ans et notre pays dispose ainsi donc de stocks de bois considérables accumulés depuis deux décennies.

Compte tenu de l'abondance des ressources, **M. Pierre Ducray** s'est voulu rassurant sur une éventuelle concurrence des usages, indiquant que les papetiers n'étaient en rien menacés.

De même, interrogé sur la pertinence des cultures énergétiques telles que les taillis à courte rotation, **M. Pierre Ducray** a fait valoir qu'elles ne constituaient pas, pour l'heure, un axe stratégique de l'UCFF.

A la question de **M. Jean-Marc Juilhard** concernant le morcellement de la forêt française, **M. Pierre Ducray** a rappelé qu'il s'agissait là d'un véritable obstacle à la valorisation du bois-énergie : les propriétaires privés auxquelles appartiennent les trois quarts de la forêt française sont légion : la forêt française compte 3,8 millions de propriétaires privés donc 200.000 possédant plus de 10 ha (représentant 68 % des surfaces).

**M. Claude Belot**, rapporteur, a regretté que les coopératives forestières ne prennent pas toujours l'initiative de proposer un approvisionnement local aux élus qui développent des réseaux de chaleur biomasse, citant l'exemple de la chaufferie bois de la commune de Jonzac (Charente-Maritime) alimentée par une entreprise d'approvisionnement située à Angers.

**M. Pierre Ducray** a souligné enfin que la production d'électricité à partir de biomasse (sans cogénération, c'est-à-dire sans production de chaleur associée) constituait un « gaspillage de ressources », compte tenu du faible rendement énergétique de l'opération (de l'ordre de 33 %). Il a regretté, à cet égard, que le premier appel d'offre du ministère de l'industrie ait favorisé la seule production d'électricité à partir de biomasse.

## **10. Audition de la DIACT (ex-Datar)**

**Etaient présents :**

– **Mme Sylvie Esparre, directrice chargée de la prospective, de l'évaluation, des études et de l'international à la DIACT**

– **M. Gilles Pennequin, Haut Fonctionnaire Développement Durable de la DIACT**

**Mme Sylvie Esparre** a tout d'abord présenté les missions dévolues à la DIACT.

Service du Premier ministre, la Délégation interministérielle à l'aménagement et à la compétitivité des territoires (DIACT) est l'héritière de la Délégation à l'aménagement du territoire et à l'action régionale (DATAR). Elle est chargée, a-t-elle poursuivi, de préparer et mettre en œuvre les orientations de la politique nationale d'aménagement du territoire, notamment à travers les décisions arrêtées en Comité interministériel d'aménagement et de compétitivité des territoires (CIACT, ex Comité interministériel d'aménagement et de développement du territoire, CIADT) et depuis le début de l'année 2006 de développer la compétitivité des territoires et d'accompagner les mutations économiques, dans les bassins industriels en crise.

**Mme Sylvie Esparre** a ensuite souligné que la mise en œuvre des pôles d'excellence rurale constituait un des principaux chantiers de 2006 pour la DIACT, rappelant que ces pôles visaient à conforter la dynamique engagée par la loi du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux.

Elle a précisé que, fort du succès des pôles de compétitivité, le Gouvernement avait décidé de lancer un appel à projet le 15 décembre 2005 et que l'objectif principal des pôles d'excellence rurale est la création d'emplois.

En réponse à **M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, qui s'interrogeait sur le point de savoir si un projet de développement des énergies locales pouvaient être éligible au dispositif, **Mme Sylvie Esparre** a indiqué que la valorisation, alimentaire ou non, des bio-ressources était, en effet, un des grands thèmes retenus pour les appels à projet et que la DIACT avait reçu plus d'une cinquantaine de projets le thème « bois-énergie ».

**Mme Sylvie Esparre** a ensuite expliqué que le label « pôle d'excellence rurale » serait attribué aux projets de développement économique, créateurs d'emplois, situés en dehors des aires urbaines de plus de 30.000 habitants et que la sélection serait effectuée sur la base des perspectives économiques du projet, de son caractère innovant et de son inscription dans une logique de développement durable.

Trois cent projets seront labellisés, a-t-elle relevé, en deux vagues successives, en juillet 2006 et en décembre 2006. Ils pourront être subventionnés à hauteur de 33 %, dans la limite d'un million d'euros. Les projets situés en zone de revitalisation rurale bénéficieront d'un taux de subvention majoré pouvant atteindre 50 % du montant des investissements.

**M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, s'est réjoui de la priorité accordée à la création d'emplois en zone rurale, rappelant que les énergies locales, alternatives aux énergies fossiles, avaient précisément pour but de créer jusqu'à 150.000 emplois directs en 2050. Il a déclaré que pour chaque millier de tonnes équivalent pétrole que nous n'importons pas, entre trois et six emplois durables étaient créés en France, sans compter les effets induits (recettes fiscales, création d'une filière industrielle...). Constatant qu'il s'agissait d'emplois liés au sol, donc par nature non délocalisables, **M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, a exprimé le souhait d'une « relocalisation du coût de l'énergie ».

**M. Claude Belot, rapporteur**, a ajouté que les énergies locales avaient un « contenu emploi » plus fort que les autres énergies. Ainsi un chauffage collectif au bois crée-t-il trois fois plus d'emplois en France qu'une installation équivalente utilisant de l'énergie fossile importée.

**Mme Sylvie Esparre** a également appelé à la mobilisation de toutes les ressources locales.

Enfin, **M. Gilles Pennequin** s'est déclaré extrêmement favorable aux préconisations de la Caisse des dépôts relatives aux projets domestiques, rappelant que la Mission climat de la Caisse des dépôts a présenté un rapport le 10 novembre 2005, intitulé « Elargir les instruments d'action contre le changement climatique grâce aux projets domestiques ».

Ce rapport, a-t-il précisé, explore les voies permettant d'élargir les incitations économiques à la réduction des émissions de gaz à effet de serre grâce à la mise en place d'un dispositif opérationnel de « fonds carbone pour les projets domestiques » sur la période 2008-2012. Le fonds carbone pour les projets domestiques constitue un outil qui permettrait de valoriser financièrement les réductions d'émission de gaz à effet de serre dans les secteurs qui ne sont aujourd'hui pas couverts par le système européen des quotas comme les transports, l'agriculture, et les bâtiments.

**M. Gilles Pennequin** a soutenu qu'un tel système présenterait un intérêt particulier pour notre pays : du fait des spécificités de notre système énergétique (place du nucléaire) et de la place de notre agriculture, seules

27 % des émissions de gaz à effet de serre françaises sont concernées par le système européen des quotas, contre 40 % en moyenne en Europe.

**M. Gilles Pennequin** a souligné que l'idée d'un fonds carbone pour les projets domestiques consistait à appliquer la logique des « mécanismes de développement propre » (MDP), définis à l'international par Kyoto et reconnus par le système d'échange européen des quotas, à des projets développés par des acteurs nationaux : un dispositif de projets domestiques consiste à créditer des réductions d'émission obtenues par des projets développés par des acteurs nationaux dans leur pays d'origine.

L'introduction d'un fonds carbone pour les projets domestiques serait, a-t-il conclu, serait de nature à encourager fortement l'émergence de « petits projets » non concernés actuellement par le plan national d'allocation des quotas. Cela passe cependant par la prise en compte du fait qu'il est actuellement plus intéressant d'investir en faveur de la réduction des gaz à effet de serre (GES) dans les pays émergents plutôt qu'en France, car si la tonne de carbone est globalement au même prix à l'échelle internationale, le prix des économies de GES n'est pas le même selon la situation économique des pays. Il s'avère actuellement peu rentable d'agir en France.

Enfin, concernant l'analyse de la vulnérabilité des territoires aux contraintes énergétiques (notamment la promotion des énergies renouvelables), **Mme Sylvie Esparre** a souligné que la DIACT avait inscrit cette priorité aussi bien dans le Cadre de Référence Stratégique National (CRSN) en cours de validation que dans les futurs CPER.

## **11. Audition de la fédération nationale des collectivités concédantes et régies**

**Etaient présents :**

– **M. Xavier PINTAT, Sénateur de la Gironde, président de la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies**

– **M. Pascal SOKOLOFF, Directeur de la FNCCR**

**M. Xavier Pintat, président de la FNCCR**, a tout d'abord expliqué le rôle et les fonctions de la FNCCR.

Créée en 1934, la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies réunit les collectivités territoriales compétentes dans les services publics locaux industriels et commerciaux par réseaux, tels que l'électricité, le gaz, la chaleur, l'eau et l'assainissement. La FNCCR réunit, a-t-il poursuivi, plus de 500 collectivités. Il a souligné que son ambition était double :

– améliorer le rapport qualité/prix des services publics locaux, qu'ils soient gérés directement (régie) ou en délégation de service public (concession, affermage) ;

– faire valoir, au niveau national, le point de vue de ses adhérents et agir le cas échéant pour faire évoluer le cadre institutionnel dans lequel s'inscrivent les services publics locaux.

**M. Pascal Sokoloff**, directeur de la FNCCR, a ensuite souligné que les collectivités territoriales avaient un rôle de premier plan à jouer dans la maîtrise de l'énergie en tant que propriétaires d'un patrimoine immobilier considérable et d'un parc de véhicule de service important.

Les dépenses énergétiques représentent, a-t-il estimé, en moyenne 3 à 5 % de leur budget de fonctionnement, dépenses qui pourraient être réduites de 20 à 30 % avec une volonté forte d'économies d'énergie (éclairage public basse consommation, renforcement de l'isolation...).

En outre, a-t-il insisté, les enjeux ne sont pas seulement financiers, ils sont également symboliques, rappelant que les pouvoirs publics locaux avaient un devoir d'exemplarité vis-à-vis des habitants. Il a ainsi souligné qu'une collectivité territoriale « écovertueuse » pouvait faire figure de modèle et inciter les fonctionnaires et les usagers à s'engager également dans la voie de la sobriété énergétique.

En réponse à **M. Claude Belot, rapporteur**, qui s'interrogeait sur la rentabilité des opérations de maîtrise de l'énergie, **M. Xavier Pintat** a rappelé le principe des certificats d'économies d'énergie : introduits dans la loi énergie du 14 juillet 2005, les certificats ont vocation à dynamiser les travaux d'économies d'énergie, en fixant, sur une période donnée, des obligations de résultats aux fournisseurs d'énergie « obligés » : EDF, GDF, sociétés de service énergétique... Il a rappelé que les collectivités territoriales pourraient obtenir des certificats d'économies d'énergie et les échanger avec des acteurs « obligés » à un prix qui sera fixé par le marché. Par ailleurs, sur la base des gisements d'économies d'énergie rappelés ci-dessus, il a indiqué que les actions de maîtrise de la demande d'énergie avaient une rentabilité intrinsèque qui tenait aux économies réalisées sur les factures énergétiques.

**M. Xavier Pintat** a ensuite plaidé pour un relèvement des tarifs de rachat de l'électricité produite en cogénération à partir de biomasse. Il a, en effet, indiqué que la production d'électricité à partir de bois se concentrait quasi exclusivement dans l'industrie (usines de papiers et de panneaux). La France ne compte, a-t-il précisé, qu'une seule unité de cogénération bois à Felletin dans la Creuse (3 MW).

**M. Xavier Pintat** a souligné qu'une des raisons principales tenait à un tarif de rachat insuffisant de 4,9 cEuros/kWh, rappelant que l'appel d'offre du ministère de l'industrie, lancé dans le cadre de la programmation pluriannuelle des investissements en matière d'électricité (« PPI électricité »),

avait retenu 14 projets biomasse et un projet biogaz, pour un prix de vente moyen de 8,6 cEuros/kWh.

Par ailleurs, **M. Pascal Sokoloff** s'est employé à souligner le fort potentiel du biogaz, signalant qu'en tenant compte de l'ensemble de la ressource (biogaz de décharges, biogaz issu des boues de stations d'épuration, biogaz de méthanisation) plus de trois millions de tonnes équivalent pétrole seraient ainsi valorisables chaque année, soit 11 % de la consommation annuelle de gaz naturel.

S'agissant de la fiscalité énergétique, **M. Xavier Pintat** a rappelé que le gaz naturel n'était soumis à aucune taxe spécifique à l'énergie pour ses usages domestiques et se trouvait soumis à un impôt réduit pour les usages non domestiques. A cet égard, la législation européenne offre à notre pays, a-t-il relevé, l'opportunité de repenser notre fiscalité énergétique. Il a en effet indiqué que la France devait transposer d'ici peu la directive européenne n°2003/96/CE du 27 octobre 2003 restructurant le cadre communautaire de taxation des produits énergétiques et de l'électricité. Il a déclaré que cette transposition serait l'occasion de réfléchir à la création d'une taxe locale sur le gaz naturel dont le produit, attribué aux collectivités organisatrices de la distribution publique de gaz, leur permettrait de financer de nouvelles actions de maîtrise de la demande et d'aide à la chaleur d'origine renouvelable.

Enfin, compte tenu de la vocation des collectivités publiques à une certaine exemplarité, **M. Pascal Sokoloff** a exprimé le souhait de compléter le dispositif de soutien aux énergies renouvelables que constitué l'obligation d'achat d'électricité renouvelable par l'obligation, qui serait imposée aux collectivités territoriales de couvrir au moins une petite partie de leurs consommations énergétiques (par exemple 10 ou 15 %) par des énergies renouvelables. Une telle obligation juridique, a-t-il conclu, pourrait être satisfaite, soit par l'autoconsommation d'électricité ou de chaleur d'origine renouvelable produite par la collectivité consommatrice elle-même, soit par l'achat, par la collectivité, d'énergie certifiée renouvelable ou de certificats d'énergie renouvelable cédés par d'autres collectivités ou par des tiers.

## **12- Audition de l'Union sociale pour l'habitat**

**Etaient présents :**

**Mme Dominique Dujols, directrice des Relations Institutionnelles et du Partenariat de l'Union sociale pour l'habitat**

**Mme Brigitte Brogat, conseiller technique énergie de l'Union sociale pour l'habitat**

**Mme Dominique Dujols**, directrice des Relations Institutionnelles et du Partenariat de l'Union sociale pour l'habitat, a tout d'abord souligné que l'USH regroupait 4 millions de logements et 12 millions d'habitants, soit un Français sur 5, et qu'à ce titre, le logement social constituait un puissant levier d'action en matière d'environnement et d'énergie.

Elle a rappelé que les bailleurs sociaux avaient toujours été à la pointe du progrès technique dans le bâtiment et notamment dans le domaine de l'efficacité énergétique. A cet égard, **Mme Dominique Dujols** a souligné que la performance environnementale était nettement meilleure en Hlm que dans les autres secteurs, indiquant qu'entre 1982 et 2003, le parc Hlm avait réduit sa consommation énergétique unitaire de 230 Kw/m<sup>2</sup> à 160 Kw/m<sup>2</sup>, soit 36% de moins que la moyenne des logements (secteurs social et privé réunis).

S'agissant des rejets de CO<sub>2</sub>, a-t-elle poursuivi, ils sont là encore très inférieurs à ce qu'ils sont dans le privé, puisque les logements sociaux rejettent 8.2 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> par an soit 11% du secteur du logement pour 16% de la surface résidentielle chauffée.

**Mme Dominique Dujols** a conclu son propos en mettant l'accent sur le fait que 40% des constructions neuves en logement social bénéficiait du label Haute performance énergétique, délivré à tout logement ayant une consommation énergétique inférieure d'au moins 8% aux normes réglementaires, alors qu'il n'y en a pratiquement pas dans le secteur privé.

En réponse à la question de M. Claude Belot, rapporteur, sur les ressources énergétiques des logements sociaux, **Mme Dominique Dujols** a indiqué que le gaz naturel représentait l'apport majoritaire (65% de l'approvisionnement global) dans la mesure où les bailleurs sociaux avaient été vivement incités à faire appel à cette source d'énergie du fait des coûts de l'électricité. Cette politique encouragée par les pouvoirs publics, comme l'était dans les années 60 celle du « tout électrique », trouve aujourd'hui ses limites.

**Mme Dominique Dujols** a soutenu que la mise en oeuvre de solutions énergétiques alternatives entraînerait nécessairement des surcoûts d'investissements que ne pourraient pas supporter les locataires HLM. Elle a, en effet, relevé que les énergies renouvelables n'étaient pas encore compétitives sans subventions publiques ni exonérations fiscales. Les professionnels du secteur semblent d'ailleurs insuffisamment soucieux de présenter une offre commerciale convaincante.

**M. Claude Belot**, rapporteur, a alors indiqué que certains départements pouvaient aider les offices HLM.

**Mme Dominique Dujols** a toutefois souligné la faiblesse globale de ces subventions ainsi que celles de l'Ademe. Plutôt qu'une augmentation de l'aide personnalisée au logement (APL) pour compenser le surcoût des loyers, elle a plaidé pour une forte revalorisation des aides de l'Ademe. Cette solution permettrait aux organismes HLM de réaliser les investissements nécessaires sans surcoût pour les locataires, le couple loyer + charges demeurant inchangé. En effet le cadre juridique (loyers plafonnés et non répercussion des investissements sur les charges) comme la faible solvabilité des locataires Hlm interdisent de répercuter une partie du surcoût sur ces locataires.

S'agissant des réseaux de chaleur, **Mme Brigitte Brogat, responsable énergie de l'USH**, a déclaré que les réseaux étaient nés en France après guerre, à la suite de l'extension urbaine, lorsque l'on souhaitait alimenter les logements – notamment les logements sociaux –, le plus souvent à partir d'une énergie fossile qu'on voulait utiliser de la manière la plus rationnelle possible. Ils ont connu une deuxième vague, a-t-elle poursuivi, au moment des chocs pétroliers de 1974 et 1979, à ceci près que l'on a soutenu cette fois-ci les réseaux utilisant des énergies renouvelables. **Mme Brigitte Brogat** a souligné que certains réseaux avaient été construits en zone périurbaine (donc avec une densité de population insuffisante) et avaient mal vieilli. De plus la cogénération qui doit rentabiliser les installations aboutit parfois à une surproduction par rapport aux besoins. Les exploitants manquent par ailleurs de transparence concernant les tarifs.

**M. Claude Belot**, rapporteur, a alors précisé qu'un réseau de chaleur bien conçu et bien entretenu était, au contraire, parfaitement rentable, soulignant que les élus locaux qui investissent dans un réseau de chaleur pourront, une fois le coût initial amorti, jouir d'une véritable rente de situation extrêmement intéressante, comparable à celle d'une autoroute ou d'un pont. Il a ainsi mis en exergue le réseau de chaleur de Jonzac (Charente-Maritime) aujourd'hui totalement remboursé et qui dégage d'importants excédents permettant de financer entièrement les extensions de réseaux.

En outre, **M. Claude Belot**, rapporteur a insisté sur le fait que si une chaudière bois était en moyenne cinq fois plus chère à l'installation qu'une chaudière de même puissance fonctionnant au fioul ou au gaz, elle permettait de garantir la quasi-stabilité du coût du chauffage sur une très longue période.

**Mme Dominique Dujols** a reconnu que les énergies locales avait pour principal mérite de mettre les usagers à l'abri d'une forte hausse du coût des énergies fossiles et donc d'une forme de « pauvreté » énergétique. Elle s'est ainsi déclarée favorable aux solutions faisant appel aux énergies renouvelables dès lors qu'elles sont bien maîtrisées. De ce fait le raccordement des logements sociaux aux réseaux de chaleur communaux est une bonne chose s'ils sont écologiques et réellement économiques.

### **13. Audition du commissariat à l'énergie atomique (CEA)**

**Etaient présents :**

- **M. Jean-Claude Petit, directeur des programmes**
- **M. Jean-Pierre Vigouroux, chargé des relations avec le parlement**

**M. Jean-Pierre Vigouroux** a tout d'abord indiqué à vos rapporteurs que l'atome était loin d'épuiser les ressources et les actions du commissariat à l'énergie atomique : les nouvelles technologies d'énergie (NTE) sont, en effet, au cœur d'un programme de recherche ambitieux. Aussi étonnant que celui puisse paraître, l'effort actuel comme programmé du CEA dans le domaine des NTE est sensiblement comparable à celui que le CEA consacre aux recherches relatives au nucléaire du futur, l'un des trois volets du programme de recherche du CEA dans le domaine nucléaire. Le programme NTE vise à accélérer le déploiement des énergies alternatives en France par un doublement de l'effort financier entre aujourd'hui et 2015. Jean-Claude Petit, directeur des programmes du CEA, a souligné toute l'importance que le centre accorde à la diversification du bouquet énergétique de la France.

**M. Jean-Pierre Vigouroux** a déclaré que le CEA développait des actions en direction notamment de l'énergie solaire et des biocarburants.

En premier lieu, a-t-il indiqué, le CEA est un acteur majeur du projet d'Institut National de l'Energie Solaire (INES) à Chambéry, dont la vocation est de regrouper sur ce site la grande majorité des acteurs français du domaine de l'énergie solaire. Le but d'INES est donc de fédérer la R&D en France (CEA, CNRS, CSTB) autour de trois axes complémentaires et en parfaite synergie et cohérence :

- recherche, développement et innovation au meilleur niveau mondial ;
- démonstration et intégration ;
- formation, sensibilisation et éducation.

L'objectif affiché est d'atteindre rapidement une masse critique (150-200 personnes) et de devenir un centre d'excellence européen sur le solaire, en support aux projets industriels.

En second lieu, **M. Jean-Pierre Vigouroux** a indiqué que la CEA s'intéressait de près à la filière « Biocarburants de deuxième génération », rappelant que les biocarburants actuellement sur le marché proviennent essentiellement de la filière fermentation ou de la filière biodiesel à partir d'huile végétale de colza. Cette filière en plein développement trouvera néanmoins des limitations du fait de la ressource limitée et du mauvais rendement énergétique des procédés. C'est pourquoi, a-t-il expliqué, devraient se développer dans les années à venir les « Biocarburants de deuxième

génération » produits à partir de l'intégralité de la matière végétale et non seulement les graines ou les racines.

Or, a souligné **M. Jean-Claude Petit**, les ressources biomasse ligno-cellulosiques sont très importantes en France et peu exploitées. Le CEA en association avec l'IFP et des partenaires européens propose donc un programme sur une dizaine d'années (2005-2015) afin de développer des procédés très innovants (avec apport d'énergie extérieure) pour augmenter significativement la quantité de biocarburants produite, tout en obtenant les coûts les plus bas possibles, même s'ils demeureront élevés par rapport aux prix des carburants actuels. Une véritable filière industrielle française associant pétroliers, exploitants et utilisateurs finaux est en cours de montage.

En conclusion, **M. Jean-Claude Petit** et **M. Jean-Pierre Vigouroux** ont mis en exergue l'implication du CEA dans la valorisation de la biomasse puisqu'un de ses sites, situés à Valduc (Côte-d'Or), est chauffé par une grosse chaufferie alimentée majoritairement par de la paille.

Selon le même principe de fonctionnement qu'une chaudière à bois, le combustible est de la paille broyée à laquelle peuvent s'ajouter des déchets de scierie : les deux tiers de la chaleur nécessaire pour chauffer les 194.000 m<sup>2</sup> de bureaux et laboratoires du CEA proviennent, depuis novembre 2005, de la combustion de la paille. Par rapport au fioul qui était précédemment utilisé, ce nouveau mode de chauffage réduit annuellement les rejets de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère de 6.390 tonnes. Ces performances ont convaincu les pouvoirs publics de subventionner la moitié de l'investissement de 2,3 millions d'euros.

**M. Jean-Pierre Vigouroux** a fait valoir qu'il s'agissait, dans cette opération, de recycler un sous-produit des cultures céréalières qui ne sert ni pour le bétail ni comme amendement des sols, et qui est le plus souvent brûlé sur place.

#### **14. Audition du ministère de l'industrie**

**Etaient présents :**

– **M. Dominique Maillard, directeur général de la DGEMP (Direction générale de l'énergie et des matières premières), au Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie**

– **M. Christophe Jurczak, chef du Bureau « Energies renouvelables et techniques nouvelles » à la Sous-direction DIDEME/5 de la DGEMP**

– **M. Richard Lavergne, secrétaire général de l'Observatoire de l'énergie, à la DGEMP**

– **Mme Hélène Thiénard, chargée de mission « Energies renouvelables, chaleur, agriculture » à l’Observatoire de l’énergie, DGEMP**

**M. Dominique Maillard** a tout d’abord insisté sur le fait que la France était, en volume, le premier producteur européen d’énergies renouvelables en Europe. Avec plus de 20 % du total de la production européenne, la France se place devant la Suède et l’Italie.

Grâce aux énergies renouvelables (surtout hydraulique et biomasse) et au choix du nucléaire, a-t-il précisé, la France émet aujourd’hui, par habitant, 40 % de gaz à effet de serre de moins que la moyenne des pays développés.

A la question de **M. Claude Belot, rapporteur**, sur l’importance de la chaleur dans le bilan énergétique français, **M. Richard Lavergne**, responsable de l’Observatoire de l’énergie, a présenté les chiffres suivants : le chauffage consomme dans notre pays 56 millions de TEP, contre 50 pour les transports, 40 pour le « process industriel » et 18 pour l’électricité spécifique, c’est-à-dire celle qui ne peut être remplacée par aucune autre énergie (par exemple alimentation des appareils électroménagers). La chaleur représente donc 35 % des besoins énergétiques de la France.

Interrogé alors par **M. Claude Belot** sur la prise en compte de la chaleur par le ministère de l’industrie, **M. Dominique Maillard** a répondu que la chaleur avait longtemps été absente du débat public sur la scène française comme européenne. Il a toutefois fait observer que la loi d’orientation énergétique du 13 juillet 2005 fixait comme objectif d’augmenter de 50 % la chaleur d’origine renouvelable d’ici à 2010. De même, la loi énergie précitée pose le principe d’une programmation pluriannuelle des investissements en matière de chaleur (« PPI chaleur »). Aux termes de l’article 50 de la loi POPE, « *le ministre chargé de l’énergie établit et rend publique une programmation pluriannuelle des investissements de production d’énergies utilisées pour la production de chaleur. Il arrête notamment dans ce cadre des objectifs par filière de production d’énergies renouvelables et le cas échéant par zone géographique* ».

Sur le plan européen, **M. Dominique Maillard** a souligné que la France s’efforçait de convaincre ses partenaires de promouvoir la chaleur d’origine renouvelable, rappelant que lors du Conseil des Affaires économiques et financières de l’Union européenne du 24 janvier 2006, la France a présenté un mémorandum, qui constitue sa contribution au Livre vert de la Commission européenne sur « *une politique européenne de l’énergie plus sûre, plus durable et plus compétitive* ». Ce mémorandum propose que l’Union européenne envisage une directive sur les énergies renouvelables thermiques, qui viendrait compléter les directives existantes sur la production d’électricité par les énergies renouvelables et les biocarburants.

**M. Christophe Jurcsak** a évoqué les freins au développement des énergies renouvelables thermiques, soutenant qu'ils étaient d'abord d'ordre sociologique : la forte médiatisation du chauffage individuel au gaz, à l'électricité ou au fioul place la chaleur collective et le chauffage à partir d'énergies renouvelables dans une situation difficile et explique une forte inertie dans les comportements des décideurs comme des particuliers. Les difficultés, a-t-il poursuivi, sont également liées à l'offre énergétique, tant le secteur des énergies renouvelables et des économies d'énergie manque actuellement de professionnels qualifiés. C'est pourquoi, a-t-il indiqué, la formation initiale et continue de toute la chaîne des professionnels qualifiés (architectes, bureaux d'étude, installateurs-réparateurs, gestionnaires de service énergétique) constitue aujourd'hui un véritable enjeu.

Enfin, interrogé par **MM. Claude Belot et Jean-Marc Juilhard, rapporteurs**, sur la maturité de la filière géothermique, **M. Dominique Maillard** a expliqué que la situation avait beaucoup évolué depuis 20 ans. Si la géothermie a pu être présentée dans les années 1980 comme un « procédé expérimental » ou une « aventure technologique », la situation est aujourd'hui radicalement différente. Avec les effets classiques de la courbe d'apprentissage, de la taille critique résultant de l'extension des marchés, la technologie est désormais totalement fiable, éprouvée et maîtrisée : l'introduction de matériaux composites (en lieu et place de l'acier) permet désormais de faire face au problème de corrosion qui a hypothéqué certains projets géothermiques menés en Ile-de-France entre 1980 et 1985. De même, a-t-il conclu, les techniques de forage et de maintenance ont été améliorées, et la productivité des puits optimisée.

### **15. Audition d'Henri Prévot, ingénieur général des mines**

**M. Henri Prévot** a tout d'abord présenté son rôle et ses fonctions. Ingénieur général des mines, M. Henri Prévot est membre du Conseil Général des Mines, instance de consultation et de réflexion des pouvoirs publics. Ce conseil dispose de compétences variées de nature administrative, économique et technique, principalement en matière de gestion du sous-sol, d'énergie, de gestion des risques liés à l'activité industrielle et à ses produits, de développement économique, de protection de l'environnement, d'innovation, de technologies et de formation. En plus des affaires pour lesquelles il est consulté en vertu des lois et règlements, et notamment du code minier (gestion du sous-sol), le Conseil répond aux questions qui lui sont posées par les ministres et diligente les missions qui lui sont demandées. Il est à la disposition du Ministre chargé de l'Environnement.

**M. Henri Prévot** a estimé qu'il serait imprudent de miser sur la hausse des énergies fossiles pour le développement naturel (c'est-à-dire sans subvention ni exonérations fiscales) des énergies renouvelables et ce pour trois

raisons principales : le taux de récupération du pétrole, actuellement de 30 %, pourrait augmenter avec l'apparition de nouvelles technologies. Par ailleurs, le phénomène d'appauvrissement des réserves doit être relativisé du fait précisément de la hausse des prix qui rend rentable l'exploitation de pétrole non conventionnel (pétrole off shore et schiste bitumineux).

Enfin, a-t-il soutenu, la planète regorge de charbon qui peut être transformé en liquide avec un seuil de rentabilité de 45 ou 50 dollars le baril de pétrole. Au total, les ressources en énergie fossile atteignent les 3.000 milliards de tonnes.

**M. Henri Prévot** a fait valoir que les pouvoirs publics devaient faire œuvre de volontarisme pour soutenir un processus qui, sur le plan économique, ne serait pas impulsé. Il a exposé que les énergies renouvelables n'étaient pas développées en raison d'une rentabilité insuffisante au regard du prix actuel et prévisionnel des énergies fossiles, même lorsque l'offre existe. De même en matière d'économies d'énergie, a-t-il poursuivi, les investissements ne sont pas réalisés : des travaux d'isolation ne sont rentables, à l'heure actuelle, que sur une durée de 30 ans.

En conséquence, **M. Henri Prévot** a indiqué qu'une augmentation du prix à la consommation finale de l'énergie fossile en France lui paraissait nécessaire si l'on veut réduire les émissions de gaz à effet de serre de notre pays. Cette augmentation pourrait être réalisée au moyen d'une fiscalité-sanction frappant les énergies fossiles (notamment le gaz) pour déclencher le seuil de compétitivité des énergies renouvelables, alternatives aux hydrocarbures. **M. Henri Prévot** a développé l'idée selon laquelle quiconque se préoccupe de l'épuisement des ressources fossiles suppose, même s'il ne s'en rend pas compte, qu'il a complètement perdu la bataille contre le changement climatique.

Pour **M. Henri Prévot**, le monde a beaucoup trop de carbone fossile. Pour éviter de grosses perturbations atmosphériques, il ne faudrait pas que la teneur de l'atmosphère en gaz carbonique dépasse 450 ou 550 ppm (parties par million), et donc il faudrait laisser sous sol ou y remettre au moins la moitié du carbone fossile disponible. Conséquence de cette surabondance de carbone fossile, le prix de l'énergie issue du marché mondial ne sera pas suffisant pour ramener les émissions de gaz carbonique à un niveau qui ménage le climat.

**M. Henri Prévot** a préconisé ainsi de créer une taxe climat sur les énergies fossiles pour porter progressivement le prix à la consommation finale de l'énergie fossile à un niveau qui rémunère les coûts de production des autres formes d'énergie. Le produit de cette taxe serait restitué aux ménages sous la forme d'une dotation aux collectivités territoriales dont la politique d'urbanisme est économe en émissions de gaz à effet de serre. Le taux de cette taxe serait ajusté de façon à ce que le prix à la consommation finale augmente progressivement.

**M. Henri Prévot** a ajouté que si le prix à la consommation finale du carburant augmentait à partir du niveau d'un euro/litre chaque année, en

moyenne, d'un centime d'euro, dans trente ou quarante ans le consommateur paierait le coût de production du biocarburant et les mêmes impôts que sur le carburant fossile. Cette augmentation par la fiscalité du prix de l'énergie (1 ct d'euro par litre, chaque année), si elle était étalée régulièrement sur 30 ou 40 ans, se traduirait par une très faible augmentation des dépenses des ménages, approximativement 20 euros chaque année, en monnaie constante pour un bilan social et environnemental très positif.

**M. Claude Belot, rapporteur**, a toutefois fait observer que la projection de stabilisation voire de baisse du prix mondial des hydrocarbures fossiles semblait contraire à l'analyse dominante des experts qui prévoit une hausse du prix du pétrole compte tenu de la demande soutenue des pays en développement (Chine, Inde, Brésil). En outre, il a précisé qu'il convenait de prendre en compte le coût réel du pétrole et d'inclure le risque terroriste qui induit des dépenses importantes en matière de défense et de sécurité. Enfin, il a plaidé pour la prise en compte de la dimension sociale des énergies renouvelables, capables de créer des filières d'emplois importantes et d'offrir de nouveaux débouchés aux agriculteurs français qui ressentent un profond malaise. Ces emplois de « culture énergétique », liés au sol, donc par nature, non délocalisables, pourraient avoir des effets induits très importants (recettes fiscales plus importantes, relance de la consommation...)

**M. Henri Prévot** rejoint **M. Claude Belot, rapporteur**, dans cette analyse en indiquant que le secteur des énergies renouvelables et des économies d'énergie pourrait permettre la création nette d'un million d'emploi à l'horizon 2040 en Europe. Toutefois, a-t-il nuancé, il est à prévoir ce que les économistes appellent un « effet d'éviction » (si la demande augmente dans un secteur, les créations d'emplois dans ce secteur sont compensées par une baisse d'emploi dans d'autres secteurs). Ces économistes estiment que le niveau global d'emploi dépend surtout des règles générales sur le chômage. Avec la création d'emplois nouveaux, le contrôle des pouvoirs publics pourrait être plus exigeant vis-à-vis des demandeurs d'emploi.

**M. Claude Belot, rapporteur**, a souligné l'intérêt économique et environnemental de la géothermie aquitaine », relevant que les coûts d'acquisition de forage géothermique ont beaucoup diminué en francs constants : c'est ainsi que le forage réalisé à Jonzac en 1993 a coûté le même prix en francs courants que celui de 1980, soit deux fois moins en francs constants.

A la lumière de cette démonstration, **M. Henri Prévot** a estimé que la géothermie aquitaine constituait, avec l'incinération des déchets, un exemple très intéressant de rentabilité des énergies renouvelables sans subvention ni exonération fiscale.

**M. Henri Prévot** a indiqué que pour le même effort demandé au contribuable il était préférable de développer les réseaux de chaleur à biomasse plutôt que les biocarburants. D'après ses calculs, l'effort est de 600 euros à 1000 euros par tonne de carbone économisée pour les

biocarburants (respectivement pour le diester et l'éthanol) alors qu'il ne serait que de 200/300 euros pour les réseaux de chaleurs à biomasse. Comme le fioul et le gazole sont pratiquement un même produit, a-t-il expliqué, brûler de la biomasse à la place de fioul augmente les quantités de carburant sans augmenter les émissions de gaz à effet de serre à bien meilleur compte que de produire du biocarburant.

Pour les particuliers éloignés du réseau de chaleur, **M. Henri Prévot** a préconisé des puits canadiens associés à des pompes à chaleur.

En conclusion, **M. Claude Belot, rapporteur**, a indiqué qu'il était envisageable de créer des micro-réseaux de chaleur dans de nombreux endroits et qu'il était possible de réaliser des photos aériennes pour repérer une densité de bâtiments publics « énergivores » : écoles, salles des fêtes, églises...

## **16. Audition de Dalkia**

**Etaient présents :**

– **M. Bernard Saint André, Directeur de la Stratégie de Dalkia**

– **M. Jean-Claude Boncorps, Directeur Délégué aux Etablissements de Dalkia France**

**M. Bernard Saint André** a tout d'abord présenté les missions dévolues à Dalkia, rappelant que Dalkia, branche de Veolia Environnement, était la plus grande entreprise européenne de services d'efficacité énergétique.

La société réalise un chiffre d'affaires de plus 6 milliards d'Euros dont près de la moitié dans 38 pays avec ses 47.000 salariés. Ses équipes gèrent 88.000 installations soit une puissance thermique gérée de 11,1 TWh et une puissance électrique de 12,8 TWh. Dalkia intervient dans 4.000 hôpitaux, sur plus de 3.800 sites industriels et 100 millions de m<sup>2</sup> tertiaires, dans près de 20.000 bâtiments communaux et plus de 5 millions de logements. Par ailleurs, **M. Bernard Saint André** a souligné que la société était le premier opérateur de réseaux de chaleur et de froid avec 650 réseaux urbains gérés dans le monde et tirait 50 % de sa croissance des réseaux de chaleur (en France et surtout à l'étranger).

A l'issue de cette présentation liminaire, **M. Bernard Saint André** s'est réjoui que le législateur ait mis un terme à la distorsion fiscale qui a lourdement pénalisé depuis 1999 les réseaux de chaleur, frappés par une TVA à taux plein, par rapport au gaz et à l'électricité qui bénéficiaient d'une TVA à taux réduit. Il s'est également félicité de ce que cette première mesure d'alignement avec le gaz et l'électricité ait été complétée par une mesure de « discrimination positive » en faveur de la biomasse, rappelant qu'une TVA à

taux réduit serait désormais applicable à la vente de chaleur produite par des réseaux utilisant à 60 % de la biomasse, déchets ou géothermie.

A cet égard, **M. Bernard Saint André** a souligné que Dalkia exploitait une quarantaine de chaufferies bois en France. Il a soutenu que si les énergies renouvelables ont pu être présentées dans les années 1980 comme un « procédé expérimental » ou une « aventure technologique », la situation était aujourd'hui radicalement différente. Avec les effets classiques de la courbe d'apprentissage, de la taille critique résultant de l'extension des marchés, la technologie, a-t-il expliqué, est désormais totalement fiable, éprouvée et maîtrisée. Il a signalé que la combustion du bois-énergie avait réalisé des progrès considérables : les chaufferies actuelles, servies par des technologies de pointe, permettent d'atteindre des rendements énergétiques de 90 %, ce qui faisait incontestablement du bois - et plus généralement de la biomasse - une énergie renouvelable appelée à prendre une place grandissante.

Il a toutefois mis l'accent sur les difficultés actuelles de la filière bois-énergie et notamment un temps de retour sur investissement relativement long et l'insuffisante structuration de la filière d'approvisionnement.

A ce sujet, **M. Claude Belot, rapporteur**, a exposé qu'une solution au problème d'approvisionnement pourrait être trouvée si les élus locaux se constituaient une réserve foncière, sur des sols impropres à toute culture alimentaire, pour y faire pousser des cultures énergétiques. Il a ajouté que seuls 800 hectares de terrain étaient nécessaires pour alimenter deux chaufferies bois de 3 mégawatts chacune.

Concernant la rentabilité des réseaux de chaleur biomasse, **M. Claude Belot, rapporteur**, a souligné que les projets biomasse étaient à terme parfaitement rentables et que développement durable rimait avec investissement durable. Il a ajouté que les taux d'intérêt étaient historiquement bas et qu'une collectivité territoriale disposant d'une « bonne signature » pouvait monter une ingénierie financière très avantageuse aujourd'hui. En outre, a-t-il insisté, les collectivités territoriales qui investissent dans un réseau de chaleur pourront, une fois le coût initial amorti, jouir d'une économie comparable à celle d'une autoroute ou d'un pont à péage. Il leur est donc loisible, a-t-il ajouté, soit de réduire le montant la fourniture de chaleur, soit de financer les extensions de réseaux.

Enfin, **M. Bernard Saint André** a exposé les principaux enjeux que devraient relever, selon lui, la filière des énergies alternatives dans les années à venir.

En premier lieu, il a souligné que la formation initiale et continue de toute la chaîne des professionnels qualifiés (architectes, bureaux d'étude, installateurs-réparateurs, gestionnaires de service énergétique) constituait aujourd'hui un véritable enjeu. Il a déploré la pénurie actuelle de professionnels qualifiés dans le secteur des énergies renouvelables et des économies d'énergie, pénurie qui génère pour Dalkia de réelles difficultés de recrutement.

En second lieu, **M. Bernard Saint André** a souligné que la France devait conserver l'avance qu'elle a prise dans les réseaux de froid. **M. Jean-Claude Boncorps** a précisé que notre pays comptait actuellement une dizaine de réseaux d'eau glacée, soit une puissance de plus de 600 W, égale à la moitié de la puissance totale européenne. Les réseaux de froid sont une solution très bien adaptée pour assurer la climatisation de quartiers denses en immeubles tertiaires (bureaux, commerces, hôtels, ...). Dans un proche avenir, la climatisation d'immeubles d'habitation neufs devrait se développer, en suscitant la création ou l'extension des réseaux de froid.

Par ailleurs, **M. Jean-Claude Boncorps** a souligné qu'une grande partie des quartiers faisant l'objet d'une opération de rénovation urbaine était desservie par des réseaux de chaleur. Ces opérations, a-t-il insisté, doivent constituer des opportunités pour promouvoir une modernisation de ces réseaux, notamment en y introduisant une chaudière bois, avec un soutien des élus pour le raccordement des constructions neuves.

Enfin, et de manière générale, **M. Bernard Saint André** a déclaré que les énergies alternatives étaient au cœur d'enjeux profonds de civilisation. Il s'agit, a-t-il souligné, de préparer la transition énergétique et de renoncer progressivement à la « civilisation des hydrocarbures ». Il a signalé que cette transition inéluctable et irréversible supposait de passer d'une économie qui, 150 ans durant, a été basée sur des énergies fossiles abondantes et bon marché à une économie de pénurie marquée par la raréfaction puis l'épuisement des énergies fossiles. La France doit donc, a-t-il insisté, engager une véritable « révolution énergétique » pour préparer dès aujourd'hui l'après-pétrole.

**M. Claude Belot, rapporteur**, a rejoint l'analyse de **M. Bernard Saint André**, relevant que cette transition énergétique sans précédent représentait une véritable rupture historique avec des répercussions sur toutes les politiques publiques : environnement, éducation, recherche, énergie, logement, urbanisme, fiscalité, agriculture, transport...

En particulier, a-t-il expliqué, cette révolution implique une nouvelle conception de l'habitat et de l'esthétique urbaine, l'émergence d'une nouvelle filière énergétique, la conversion de l'agriculture et une nouvelle gestion de la forêt.

## 17. Audition de Veolia Propreté (ex-Onyx)

**M. Pierre Rellet**, Directeur Général France et Président de la FNADE (fédération nationale des activités de la dépollution et de l'environnement), a tout d'abord rappelé les missions d'Onyx, rebaptisé Veolia Propreté depuis le 3 novembre 2005. Il a souligné que Veolia propreté était le second plus grand acteur au monde dans le domaine de la propreté et de la gestion des déchets, faisant état des suivants :

- 71.000 collaborateurs dans 34 pays ;
- un chiffre d'affaires de 6,2 milliards d'euros ;
- 50 millions d'habitants collectés ;
- 350.000 clients industriels et tertiaires ;
- 637 unités de traitement ;
- 52 millions de tonnes de déchets traités.

**M. Pierre Rellet** a ensuite détaillé les trois grands secteurs d'activités de la société :

- services de propreté et de logistique des flux de déchets (nettoyage, assainissement, collecte, regroupement et transfert) pour les collectivités territoriales et les entreprises ;
- tri, traitement et recyclage des déchets banals ou dangereux par incinération, compostage, stockage et traitement physico-chimique ;
- valorisation finale des déchets sous forme d'énergie, de matières organiques et de matières premières recyclées.

**M. Pierre Rellet** a insisté sur le potentiel très important de la valorisation énergétique des déchets tant en ce qui concerne l'incinération d'ordures ménagères que du biogaz.

Il a ainsi estimé que la production d'énergie par incinération, actuellement de 1 million de TEP pourrait doubler si les élus nationaux et locaux affichaient sur ce sujet une réelle détermination.

En effet, il existe, a-t-il expliqué, 123 incinérateurs d'ordures ménagères qui traitent plus de 11 millions de tonnes de déchets ménagers et assimilés, soit 44 % du tonnage global annuel en France. Or, si la grande majorité des usines d'incinération dispose de mécanismes de valorisation énergétique (93 % chez Veolia Propreté), ces procédés ne sont pas pour autant développés, et ce pour deux raisons essentielles : d'une part, il n'existe pas toujours de débouché pour la chaleur à proximité de l'unité d'incinération (réseau de chaleur ou client industriel), d'autre part Veolia Propreté estime que les tarifs de rachat de l'électricité produite à partir d'incinération d'ordures ménagères sont insuffisants pour rentabiliser les projets. **M. Pierre Rellet** a ainsi appelé de ses vœux le doublement du tarif de rachat

(actuellement 52 euros le mégawatt heure), relèvement qui permettrait, par voie de conséquence, de baisser le coût net d'incinération des déchets tout en rentabilisant les investissements d'amélioration des rendements énergétiques.

S'agissant du biogaz, **M. Pierre Rellet** a démontré combien le potentiel était considérable.

En ce qui concerne la production de biogaz issue des centres de stockage de déchets, le potentiel serait important mais est limité par la réglementation qui encourage la valorisation agronomique des déchets organiques (nécessaire à la fertilité durable des sols) et impose par exemple un minimum de teneur en matière sèche pour l'acceptation des boues de stations d'épuration (lesquelles présentent un taux d'humidité de 85 % ce qui nécessite, au préalable, une déshydratation conséquente coûteuse en énergie). La part de déchets organiques admise en centres de stockage est ainsi moins importante qu'auparavant.

En revanche, **M. Pierre Rellet** a soutenu que la production de biogaz, par la filière méthanisation pourrait être considérable (10 % de la consommation annuelle de gaz naturel) si les collectivités territoriales s'engageaient dans cette voie comme l'ont fait de nombreux pays européens (Allemagne, Suisse, Danemark...). Il a ainsi regretté le retard pris par la France dans les unités de méthanisation, soulignant que nos voisins avaient su développer et maîtriser cette technologie simple (mais encore embryonnaire en France) grâce à la qualité des gisements de déchets fermentescibles collectés de manière séparative.

**M. Pierre Rellet** a déclaré que la filière biogaz de méthanisation présentait l'intérêt de conjuguer deux valorisations : énergétique à travers la valorisation du co-produit biogaz et agronomique à travers la valorisation agronomique du digestat en agriculture (après compostage), ce qui permet de répondre à l'objectif du maintien d'une fertilité durable des sols (la matière organique est indispensable au bon fonctionnement du sol : rétention de l'eau et des éléments nutritifs, ...).

La méthanisation, a-t-il poursuivi, peut résulter de la fermentation anaérobie de nombreux déchets organiques relativement humides : déchets d'élevage, fraction biodégradable (ou part fermentescible) des déchets industriels banals (agro-alimentaire, grande-distribution, ... ) et déchets ménagers (déchets de cuisine, tontes de gazon, ...), boues des stations d'épuration des eaux usées, déchets et sous-produits agricoles et forestiers (déchets de l'agroforesterie, tels que les houppiers, écorces, paille ...), déchets de l'industrie de la transformation du bois (sciures, copeaux...), ...

En particulier, dans les régions d'élevage (Bretagne, Normandie par exemple), la méthanisation pourrait permettre, a-t-il ajouté, de valoriser les nombreux déchets ou sous-produits qui, mal gérés, peuvent être à l'origine de pollution de la ressource en eau : sous-produits animaux, lisiers de porcs, déjections bovines, fientes de volaille, farines animales... alors qu'aujourd'hui

sont pratiqués l'épandage (parfois après avoir été transportés sur de très longues distances) ou la mise en décharge après opération de déshydratation.

Interrogé par **MM. Claude Belot et Jean-Marc Juilhard, rapporteurs**, sur l'intérêt que pourrait présenter le biogaz ainsi produit, **M. Pierre Rellet** a répondu qu'il pouvait recevoir plusieurs usages : production de gaz naturel pour véhicule (comme en témoigne l'expérience actuellement menée à Lille), production d'électricité revendue à EDF, production de chaleur s'il existe un débouché immédiat (réseau de chaleur ou client industriel).

Il n'a pas exclu non plus la possibilité de transporter ce biogaz (par des canalisations dédiées ou par transport terrestre) vers des chaufferies biogaz fonctionnant en cogénération et alimentant un réseau de chaleur. Une unité de méthanisation pourrait permettre de générer une puissance de 5 ou 6 mégawatts, susceptible de chauffer 600 logements.

Il a fait valoir, en outre, que selon les estimations à peine 200 000 tep avaient été valorisées en méthanisation en 2005, alors que 600 000 tep/an pourraient être produites facilement. Le potentiel « physique » de production de biogaz est estimé, en France, de 4 à 6 Mtep/an.

**M. Pierre Rellet** a également évoqué les synergies possibles entre les différentes activités de Veolia Propreté. Il a indiqué, par exemple, que le groupe réfléchissait à l'alimentation en GNV, produit par les sites de traitement de Veolia propreté, des bennes de collecte des déchets ménagers opérées par le Groupe.

De même, le savoir-faire des deux groupes en matière de logistique et de collecte pourrait faire de Veolia l'acteur majeur de l'approvisionnement en biomasse dans les prochaines années. Constatant l'absence d'organisation actuelle de la filière bois-énergie, **M. Pierre Rellet** a estimé que le groupe Veolia avait un rôle déterminant à jouer dans la structuration de ce secteur d'avenir.

Il a notamment cité l'exemple réussi de Valduc (Côte d'or), la plus grosse chaufferie de paille de France qui a intelligemment exploité les ressources locales.

**M. Pierre Rellet** a précisé à vos rapporteurs que son groupe envisageait de passer des contrats d'une durée de 5 à 10 ans avec des coopératives agricoles, forestières ou avec l'ONF et qu'il était conscient que l'organisation d'une véritable filière serait extrêmement bénéfique au développement local en terme de création d'emplois et de pérennisation du secteur agricole reconverti dans la production de biomasse à destination de centrales d'énergie.

**M. Pierre Rellet** a conclu son propos en démontrant qu'il fallait éviter d'opposer biochaleur et bioélectricité : ainsi, le développement de projets mixtes chaleur/électricité voire de projets électrogènes purs concourent à développer et à structurer l'offre en biomasse, ce qui est bénéfique y compris

pour les projets « chaleur ». Il y a moins concurrence que complémentarité entre la chaleur verte et électricité renouvelable, d'autant que les nouveaux projets locaux de centrales biomasse énergie seraient alimentés en gisements non captés à ce jour.

## **18. Audition de Suez**

**Etaient présents :**

- **M. François Dupoux, Président-directeur général de la compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU)**
- **M. Philippe Dufourt, directeur général de Novergie**
- **M. Frédéric Hug, directeur de l'environnement de Suez Energie Services**
- **M. Valérie Alain, Directeur des Relations Institutionnelles SUEZ**

**M. Frédéric Hug** a tout d'abord indiqué que l'énergie représentait les deux tiers de l'activité du groupe et souligné que Suez était l'un des premiers acteurs privés internationaux dans les métiers de l'énergie et de l'environnement.

Il a ensuite fait valoir que l'énergie thermique était une énergie par nature locale, décentralisée, à la différence de l'énergie électrique qui est une énergie qui se transporte aisément dans un réseau. La rentabilité d'un réseau de chaleur, a-t-il poursuivi, est donc fonction de la proximité des ressources et des débouchés.

**Philippe Dufourt** a rejoint l'analyse de **M. Frédéric Hug**, rappelant que Novergie, filiale à 100 % de Sita et rattachée à la branche Suez environnement, comptait 41 unités d'incinération et de valorisation énergétique en France et 7 centres de tri des déchets. Il a ainsi fait valoir que la valorisation énergétique thermique des déchets n'était possible que si l'implantation était réalisée à proximité des centres de consommation. En conséquence, il a appelé les municipalités à dissiper les peurs des habitants concernant les dioxines qui seraient produites par les usines d'incinération d'ordures ménagères (UIOM). Rappelant que la réglementation est extrêmement contraignante depuis l'arrêté du 20 septembre 2002, respecté par toutes les UIOM depuis le 28 décembre 2005, il s'est déclaré préoccupé par les problèmes d'acceptabilité sociale, connus sous l'acronyme britannique de NIMBY « Not in my backyard ».

**M. François Dupoux** a souligné qu'Elyo, filiale de Suez, gérait 95 réseaux de chaleur en France dont celui de Paris. Il a précisé que près de la moitié de la chaleur distribuée par la compagnie parisienne de chauffage

urbain était issue de la combustion des déchets ménagers, soulignant que l'objectif était d'atteindre 60 % et d'introduire, comme nouvelles sources énergétiques, géothermie et bois-énergie. Il a ajouté que le réseau chauffait près d'un quart des parisiens (soit 500.000 personnes) et la moitié des bâtiments publics, ce qui faisait du réseau parisien le troisième réseau au monde de chauffage urbain par la vapeur.

**M. François Dupoux** a signalé que les réseaux de chaleur, mal aimés des systèmes d'approvisionnement énergétique, présentaient de nombreux atouts qui devraient faire d'eux les partenaires privilégiés de tout aménagement des espaces agglomérés, qu'ils se trouvent en milieu urbain ou rural.

Il a d'abord déclaré que d'un point de vue énergétique, les réseaux de chaleur avaient le grand avantage de pouvoir utiliser tous types d'énergies en tête de réseau assurant ainsi une grande souplesse d'approvisionnement en fonction de la disponibilité et des coûts des différentes énergies. D'un point de vue technologique, a-t-il ajouté, les réseaux de chaleur ont désormais atteint un haut niveau de maturité. **M. François Dupoux** a conclu son propos en présentant l'intérêt environnemental des réseaux de chaleur, équipés de systèmes de dépollution et de filtre des fumées assurant un bilan CO<sub>2</sub> bien meilleur qu'un ensemble équivalent de petites chaudières individuelles. En outre, **M. Frédéric Hug** a précisé que l'intérêt des réseaux de chaleur résidait également dans la possibilité de centraliser la production énergétique et donc de laisser augurer des techniques de séquestration de carbone, qui pourraient s'avérer indispensables dans un avenir proche si les objectifs de développement durable n'étaient pas atteints.

**M. Philippe Dufourt** a souligné, quant à lui, que seuls les réseaux de chaleur permettaient d'utiliser à grande échelle la chaleur l'énergie sous forme thermique issue du bois-énergie, de la géothermie, de l'incinération des déchets ménagers, du biogaz de méthanisation, de la cogénération quelle qu'en soit la source ou encore de rejets industriels.

**M. François Dupoux** a insisté sur le fait que le développement de la chaleur d'origine renouvelable impliquait de mettre en place une stratégie locale mais globale : en effet, a-t-il expliqué, toute action relative au développement durable est par nature de caractère transversal puisqu'elle est au carrefour de plusieurs compétences : énergie, environnement, urbanisme, aménagement du territoire, développement économique, progrès social. **M. François Dupoux** a ainsi insisté sur la nécessité de mettre en place une vision stratégique intégrée au sein de la collectivité.

**M. Frédéric Hug** a, pour sa part, rappelé que développement durable impliquait investissement durable. Les élus locaux qui développent des projets fondés sur les énergies renouvelables doivent accepter, a-t-il plaidé, d'inscrire les projets dans la durée et non dans l'immédiate rentabilité. Il a également appelé à mettre en place des mécanismes de soutien pour compenser les surcoûts actuellement observés dans l'investissement initial et l'exploitation ,

faisant valoir que les subventions à l'investissement pouvaient, dans certains cas, permettre aux élus d'« amorcer la pompe » des énergies alternatives.

## **19. Audition de GDF**

**Etaient présents :**

- **Hervé Casterman, Directeur Environnement de GDF**
- **Eric Perray, chargé de mission à la Branche Clientèles de GDF**
- **Michel Eon, Président de Cofathec Projis**
- **Chantal Philippet, chargée des Relations avec le Parlement de GDF**

**M. Hervé Casterman** a tout d'abord précisé que si le principe de spécialité a longtemps fait obstacle à une diversification du bouquet énergétique de Gaz de France, la loi du 11 août 2004 permet désormais à l'opérateur historique de proposer différentes énergies pour répondre à la demande du marché et en particulier, de s'engager dans une stratégie de développement des énergies renouvelables. Il a ajouté que cette implication dans les énergies renouvelables, alliée à une stratégie active en matière de gestion du CO<sub>2</sub> et à une politique de maîtrise de l'énergie, témoignait de la volonté du Groupe de participer à la lutte contre le changement climatique. Gaz de France y voit également un axe de développement de son activité (sur les énergies renouvelables les plus matures) et anticipe ainsi les futures obligations de production d'électricité verte.

C'est pourquoi, a-t-il rappelé, le Président de Gaz de France a décidé de mettre en place une stratégie « énergies renouvelables » en juillet 2005, lors d'un comité rassemblant les directeurs des différents métiers du Groupe. Elle vise à coordonner les différentes actions en matière d'énergies alternatives.

**M. Hervé Casterman** a souligné que le groupe s'était donné un objectif de 10 % d'actifs énergies renouvelables dans son parc de production électrique à l'horizon 2012, à partir d'éolien et de solutions originales utilisant le bois, la biomasse et les résidus agricoles. En parallèle, a-t-il poursuivi, GDF développe et commercialise des offres de production de chaleur à partir d'énergies renouvelables pour les collectivités territoriales et le marché résidentiel et tertiaire.

**Mme Chantal Philippet** a fait savoir que Gaz de France proposait aux collectivités territoriales des solutions bois, biomasse et de valorisation du biogaz en complément de ses offres performantes de chaufferies et de cogénération. L'offre commerciale du Groupe, a-t-elle expliqué, est très diversifiée et s'étend de l'alimentation d'un réseau de chaleur par une chaufferie bois à des projets originaux qui permettent à une flotte de véhicules

d'utiliser indifféremment du gaz naturel ou du biogaz issu de déchets ménagers. GDF participe également à la construction et à la sécurisation de la filière d'approvisionnement en bois et en biomasse en nouant des partenariats avec les filières forestières et agricoles.

Sur le marché résidentiel et tertiaire, GDF propose d'ores et déjà des offres qui associent panneaux solaires thermiques et équipement gaz naturel pour la production d'eau chaude sanitaire.

**M. Michel Eon** a rappelé, quant à lui, que le groupe Cofathec, principale filiale du groupe Gaz de France, était spécialiste des prestations multi-énergies et multi-services et que sa mission ne se limitait pas à vendre du gaz naturel.

Ce groupe de service énergétique, a-t-il ajouté, compte plus de 8.000 collaborateurs présents en Europe (France, Italie, Grande-Bretagne, Benelux, Suisse, Espagne). A travers un ancrage territorial optimisé et structuré, le groupe Cofathec a pour objet de garantir une réelle proximité auprès de ses clients : son but est de répondre à toutes les attentes des élus locaux, y compris celles qui concernent le développement durable. Cofathec, dont le chiffre d'affaire consolidé s'élève à 1,3 milliard d'euros, est constitué de huit principales sociétés, parmi lesquelles Cofathec Projis, Cofathec Services et Cofathec Coriance. Cofathec Projis développe des projets d'offres globales, énergie et services associés, principalement dans deux domaines : projets de production d'électricité (soit centrales à cycle combiné, soit projets de production décentralisés à partir de biomasse ou en cogénération gaz) et projets d'externalisation dans l'industrie ou le grand tertiaire qui font appel à des prestations multi-énergies et multi-services. En particulier, Cofathec Projis gère, seul ou en partenariat, un parc d'une trentaine d'installations de cogénérations, représentant un total de l'ordre de 600 MW. M. Michel Eon, Président de Cofathec Projis, a rappelé le caractère éco-vertueux de la cogénération qui génère des économies d'énergie de 5 à 10 % grâce à un bon rendement énergétique.

Par ailleurs, **M. Michel Eon** a précisé que Cofathec Services avait pour principale activité la conception et l'installation d'équipements neufs, la gestion d'énergie et la maintenance technique et multi-technique. Cofathec Services est un des acteurs majeurs du marché B-to-B français à destination des entreprises privées et publiques, ainsi qu'auprès des collectivités territoriales.

Enfin, **M. Michel Eon** a déclaré que Cofathec Coriance assurait la gestion de réseaux de chaleur et de froid urbains. Son chiffre d'affaires, en constante augmentation, est de 79 millions d'euros en 2005. Déléataire de service public, Cofathec Coriance gère en tout ou partie 18 réseaux en France et en Italie : Meaux, Chelles, Ris Orangis, Aulnay sous Bois, Le Blanc Mesnil, Pierrelatte et Serres de la Drôme, Villeurbanne Université, Les Mureaux, Limoges, Fresnes, Plaine Commune Développement, Paris réseau de froid

Climespace, Centre Hospitalier Régional de Lille, Laval, Chartres, Salon de Provence, Saluzzo.

Ces réseaux sont exploités en concession hormis Les Mureaux qui est un contrat d'affermage.

Les clients de Cofathec Coriance sont donc relativement diversifiés : collectivités territoriales, gestionnaires d'immeubles, établissements scolaires, hospitaliers et pénitenciers.

Dans ces réseaux, la quote-part énergie renouvelable est d'environ 9 % et la quote-part énergie renouvelable + énergie fatale récupérée est de 18 %.

Au total, Cofathec Coriance fait état des chiffres suivants : 150 km de réseaux, 100.000 équivalents logements, 400 MégaWatt de puissance thermique installée, 7 doublets géothermiques, 110 MégaWatt électriques de cogénération. Les opérations de Cofathec Coriance sont couplées à des cogénérations et couvrent ainsi 85 % des besoins des réseaux (l'extrême appoint étant assuré au fioul et au gaz).

En particulier, **M. Hervé Casterman**, Directeur Environnement de GDF, a insisté sur l'intérêt que porte GDF à la géothermie, dont la technologie est désormais maîtrisée et qui présente un intérêt économique certain.

Cofathec Coriance exploite ainsi 4 réseaux de chaleur d'origine géothermique, ce qui représente 7 des 29 opérations de géothermie que compte l'Ile-de-France : Meaux (4 opérations), Chelles, Le Blanc Mesnil et Ris Orangis.

**M. Eric Perray** a indiqué que la Direction commerciale de Gaz de France a créé en 2003, une marque entièrement dédiée aux collectivités territoriales : Gaz de France Energies Communes. Dans ce cadre, sont maintenant développées des démarches d'accompagnement des collectivités qui souhaitent s'engager dans des projets intégrant des ENR.

De façon générale, Gaz de France peut apporter à la collectivité, dès la phase amont de son projet, des conseils et des informations afin de l'orienter dans sa démarche et de lui faire bénéficier ainsi de son expertise et de ses retours d'expérience dans ce domaine.

Cet accompagnement peut prendre plusieurs formes, selon les besoins et les attentes de la collectivité territoriale (par exemple visites d'opérations exemplaires utilisant des énergies renouvelables, communication sur des technologies performantes disponibles, diffusion régulière d'informations sur des opérations recourant aux énergies renouvelables).

**M. Eric Perray** a également indiqué que Gaz de France a intégré, en 2003, dans sa gamme d'offres DolceVita destinée aux particuliers, des solutions performantes couplant solaire thermique et gaz naturel, que ce soit des systèmes dédiés à la seule solution production d'eau chaude sanitaire

individuelle ou collective ou des solutions assurant à la fois le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire des maisons individuelles.

Pour illustrer ses propos, il a remis aux sénateurs un des numéros de la lettre « Energies Communes », ainsi que des fiches présentant le lycée « Jean Duroux » de Foix et le collège « Les Salins » de Villeneuve-lés-Maguelone, tous deux équipés de solutions associant solaire thermique et gaz naturel.

**Mme Chantal Philippet** a par ailleurs complété l'information donnée par Hervé Casterman et souligné que Gaz de France s'impliquait fortement dans la mise en place des certificats d'économies d'énergie, introduits par la loi énergie du 13 juillet 2005, ce qui participait déjà de la stratégie conduite par le groupe en matière de maîtrise de l'énergie, plutôt que d'être astreint à verser une pénalité libératoire auprès du Trésor public.

Interrogés par les sénateurs sur l'intérêt du biogaz, les représentants de GDF ont estimé qu'il s'agissait d'un gaz pauvre, de qualité médiocre et qu'il comportait certes du méthane mais également une forte proportion de CO<sub>2</sub> et, selon son origine, d'hydrogène sulfuré (H<sub>2</sub>S) et d'autres impuretés. De surcroît, sa production, ont-ils indiqué, est irrégulière.

En conséquence, ont-ils plaidé, il n'est possible d'accepter l'injection de biogaz dans les réseaux de gaz naturel qu'après s'être assuré que toutes les spécifications de qualité requises sont parfaitement respectées.

En conclusion, GDF a indiqué que le développement des énergies renouvelables était encore hypothéqué par quelques freins, évoquant notamment les difficultés d'approvisionnement en bois dans de nombreuses régions (GDF a engagé, à cet égard, une politique de partenariat avec les acteurs du bois-énergie tels que l'ONF et l'Union des coopératives forestières) ainsi que leur insuffisante compétitivité au regard du prix des énergies fossiles. M. Hervé Casterman a ainsi mis l'accent sur la nécessité d'un taux de subvention à l'investissement d'au moins 50 % pour rentabiliser sur 20 ans un réseau de chaleur alimenté majoritairement par des énergies renouvelables.

## **20. Audition d'EDF**

**Etaient présents :**

– **Mme Claude Nahon, directrice du développement durable d'EDF**

– **M. Alban Schultz, chargé de mission à la direction des affaires publiques d'EDF**

**Mme Claude Nahon** a tout d'abord souligné que la France était le premier producteur européen d'énergies renouvelables, et qu'elle devait en

grande partie cette position à la place de l'hydroélectricité qui représente 11 % de la production électrique nationale. Il a signalé que les collectivités territoriales pouvaient jouer un rôle moteur dans le domaine de la « petite hydraulique » mais qu'elles devaient se montrer exemplaires et particulièrement exigeantes en ce qui concerne le bilan « développement durable » du projet. En effet, a-t-elle souligné, une micro-centrale hydroélectrique permet de produire de l'électricité sans effet de serre mais il faut en mesurer les conséquences environnementales (biodiversité) et veiller à les atténuer. L'approche de ce type de projet, a-t-elle plaidé, doit donc réellement s'inscrire dans les exigences de développement durable.

**Mme Claude Nahon** a également relevé la croissance très rapide de l'énergie éolienne.

A cet égard, **M. Claude Belot, rapporteur**, a toutefois souligné que l'énergie éolienne était intermittente et aléatoire et posait, en outre, des difficultés inhérentes à l'insertion paysagère et urbanistique.

**Mme Claude Nahon** a rejoint l'analyse de **M. Claude Belot**, soulignant qu'une éolienne était davantage un site industriel qu'un « moulin du futur » et qu'EDF intégrait d'ailleurs cette donnée dans les choix d'implantation.

D'une manière générale, **Mme Claude Nahon** a fait valoir que si le principe de spécialité avait longtemps fait obstacle à une diversification du bouquet énergétique, la loi du 11 août 2004 permettait désormais à EDF de s'engager dans une stratégie de développement des énergies renouvelables thermiques. De surcroît, a-t-elle ajouté, la mise en place des certificats d'économies d'énergie, introduits par la loi énergie du 13 juillet 2005, incite fortement le groupe à réaliser des opérations de maîtrise de l'énergie, sauf à verser une pénalité libératoire.

Par ailleurs, **Mme Claude Nahon** s'est déclarée favorable à la cogénération à partir d'énergies renouvelables et non d'énergies fossiles comme le fioul ou le gaz. Elle a, en effet, soutenu que dans le cas contraire, la production d'électricité à partir d'une cogénération émettrait des gaz à effet de serre alors que la spécificité du parc nucléaire est précisément de produire une énergie décarbonée.

**M. Claude Belot**, rapporteur, a salué le discours officiel d'EDF, regrettant toutefois un fossé avec la réalité de terrain. Il a ainsi pris l'exemple de la commune de Jonzac (Charente Maritime) qui a vainement tenté d'obtenir en 2003 un prix de rachat d'électricité produite par une unité de cogénération bois. **M. Claude Belot** a déploré en l'espèce une mauvaise volonté caractérisée de l'opérateur historique face au développement des énergies concurrentes.

**Mme Claude Nahon** a cependant souligné qu'une évolution des mentalités était en marche au sein du groupe, que des efforts avaient été accomplis et que des résultats concrets l'attestaient.

**M. Alban Schultz** a déclaré, quant à lui, qu'EDF s'intéressait particulièrement aux pompes à chaleur géothermiques, dispositifs thermodynamiques qui permettent d'élever l'énergie récupérée de la chaleur de la terre.

Il a ainsi souligné que les recherches actuelles permettaient d'augurer à moyen terme des coefficients de performance (COP) de 6. Rappelant que le COP se définit comme le rapport de chaleur restituée sur électricité consommée, il a ainsi soutenu que de telles pompes à chaleur pourraient restituer 6 kWh de chauffage pour 1 kWh d'électricité consommé, alors que le COP est aujourd'hui de 3 ou 4 pour les équipements sur le marché.

**M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, a quant à lui souligné qu'en dépit du crédit d'impôt, la France accusait un certain retard par rapport au marché suédois rappelant que la Suède compte actuellement 300.000 pompes à chaleur et que 95 % des constructions neuves se dotent aujourd'hui d'une telle installation.

## **21. Audition de Total**

**Etaient présents :**

– **Christophe Cevasco, chargé des relations avec le parlement et les élus au sein du groupe TOTAL**

– **Stéphane Maureau, directeur marketing et commercial de TENESOL**

**M. Christophe Cevasco** a tout d'abord souligné que le groupe Total manifestait un réel intérêt pour les énergies renouvelables et la diversification de notre bouquet énergétique.

Il a notamment plaidé pour que les hydrocarbures soient réservés aux usages où ils sont le moins substituables, en particulier dans le domaine des transports. A cet égard, il a précisé que le groupe investissait dans les biocarburants depuis 10 ans et que ceux-ci présentaient trois objectifs : réduction de la dépendance énergétique, réduction de gaz à effet de serre et création de débouchés agricoles.

A la question de **M. Claude Belot, rapporteur**, sur les biocarburants de seconde génération, **M. Christophe Cevasco** a répondu qu'ils offraient des perspectives extrêmement intéressantes. En effet, les biocarburants de seconde génération, dits aussi BTL (« biomass to liquid ») sont des hydrocarbures de synthèse chimiquement identiques aux hydrocarbures fossiles. Ils sont produits à partir de plantes utilisées dans leur totalité, par exemple céréales, maïs, taillis à courte rotation... Alors que la génération actuelle (ETBE et

EMHV) est incorporée aux carburants conventionnels (respectivement essence et gazole), les BTL leur sont entièrement substituables.

Toutefois, il a souligné les principaux défis que devrait relever, à l'avenir, la valorisation énergétique de la biomasse : concurrence entre les usages, nécessité de mobiliser des acteurs d'horizon très différents, difficultés de mettre en place une plateforme logistique d'approvisionnement.

A ce sujet, **M. Claude Belot, rapporteur** a exposé qu'une solution au problème d'approvisionnement pourrait être trouvée si les collectivités territoriales se constituaient une réserve foncière, sur des sols impropres à toute culture alimentaire, pour y faire pousser des cultures énergétiques. Il a ajouté que seuls 800 hectares de terrain étaient nécessaires pour alimenter deux chaufferies bois de 3 mégawatts chacune.

Enfin, **M. Christophe Cevasco**, chargé des relations avec le parlement, a indiqué que la géothermie n'était plus la priorité stratégique de Total. Il a en outre soutenu que le marché français était trop étroit. **M. Claude Belot, rapporteur**, a toutefois fait observer que le groupe Shell était, quant à lui, fortement impliqué dans le projet européen de roches chaudes sèches à Soultz-sous-forêts (Alsace).

**M. Stéphane Maureau** a ensuite pris la parole pour présenter l'action de Tenesol, filiale de Total et EDF et spécialiste de l'énergie solaire photovoltaïque. Créé en 1983, Tenesol a développé un savoir-faire d'ensemblier reconnu à travers ses installations présentes dans le monde entier. A la question de **M. Claude Belot, rapporteur**, sur la rentabilité de la filière photovoltaïque, **M. Stéphane Maureau** a répondu qu'avec un tarif de rachat de 0,30 euros le kWh et en utilisant les panneaux solaires comme matériaux de constructions à part entière, la rentabilité pouvait être atteinte en une dizaine d'année. Il a ajouté que la technologie était fiable, garantie 25 ans et que la France accusait un net retard par rapport à l'Allemagne où la filière a créé 20 000 emplois en trois ans.

## **22. Audition de la fédération des Agences locales de maîtrise de l'énergie (Flame)**

**Etait présent :**

– **M. Daniel Guillotin, responsable de Flame**

**M. Daniel Guillotin**, responsable de Flame, a tout d'abord rappelé la genèse de la création de la fédération, soulignant que dès 1998, les Agences locales de l'énergie ont constitué un réseau informel, afin de se concerter et d'échanger sur leurs expériences respectives. Le 21 avril 2004, les 14 Agences

locales de l'énergie se sont réunies en assemblée constituante, et ont créé la fédération FLAME. Cette dernière devrait compter d'ici peu 19 membres.

En réponse à la question de **M. Claude Belot, rapporteur**, qui s'interrogeait sur la compétence et le financement des Agences locales de l'énergie, **M. Daniel Guillotin** a précisé que ces structures étaient créées à l'initiative des collectivités territoriales ou des établissements publics de coopération intercommunale. Il a ajouté que les Agences pouvaient être financées par l'Europe, les régions et les collectivités territoriales. S'agissant des compétences dévolues aux Agences locales de l'énergie, **M. Daniel Guillotin** a déclaré qu'elles étaient investies de missions énergétiques très diversifiées : conseil aux collectivités territoriales, organismes de logement sociaux, assistance à maîtrise d'ouvrage mais aussi conseils aux particuliers puisque quasiment toutes les Agences portent les Espaces info énergie. Selon leur statut, a-t-il précisé, elles peuvent facturer leur expertise aux collectivités.

**M. Daniel Guillotin** a ensuite salué la décision du Sénat de mettre un terme, le 3 mai 2006, à la distorsion de concurrence sur la TVA, soutenant que l'alignement des réseaux de chaleur sur les réseaux de gaz et d'électricité était une décision d'autant plus attendue que les réseaux de chaleur alimentés par des énergies renouvelables ou de récupération étaient également pénalisés par une TVA à taux plein sur l'abonnement quand le chauffage au gaz ou à l'électricité, pourtant moins éco-vertueux, bénéficiaient, eux, d'une TVA à taux réduit.

**M. Daniel Guillotin** s'est également réjoui de l'adoption au Sénat de l'amendement tendant à alléger et simplifier la procédure de classement, cette mesure devant, selon lui, permettre aux élus locaux d'imposer le raccordement à un réseau de chaleur urbain dès lors qu'il est considéré comme économique et écologique.

**M. Daniel Guillotin** a également plaidé pour la mise en place d'une taxe locale de l'énergie, plus large que l'actuelle taxe locale sur l'électricité. Il a exprimé le souhait qu'une telle taxe puisse abonder un fonds local de soutien aux opérations vertueuses qui pourrait, par exemple, financer des actions locales de maîtrise de la demande et d'aide à la chaleur d'origine renouvelable.

Enfin, **M. Daniel Guillotin** a mis l'accent sur les vertus citoyennes de la pédagogie au niveau local. Il a notamment appelé les municipalités à dissiper les peurs des habitants concernant les dioxines qui seraient produites par les usines d'incinération d'ordures ménagères (UIOM). Rappelant que la réglementation est extrêmement contraignante depuis l'arrêté du 20 septembre 2002, aujourd'hui respecté par toutes les UIOM, il a souligné le grand intérêt de la valorisation énergétique des déchets et s'est déclaré préoccupé par les problèmes d'acceptabilité sociale, connus sous l'acronyme britannique de NIMBY « Not in my backyard ».

### **23. Audition du comité de liaison des énergies renouvelables (CLER)**

**Etaient présents :**

- **M. Didier Lenoir, Ingénieur civile des Ponts et Chaussées, Urbaniste Qualifié, président**
- **M. Arnaud Brunel, directeur**
- **Melle Caroline Canale, chargée de projets**

**M. Didier Lenoir, président du CLER**, a tout d'abord rappelé que son association, créée en 1984, était un acteur écouté dans les domaines des économies d'énergie, de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. Regroupant plus de 150 membres, il forme un réseau recouvrant toutes les filières et intervenant dans tous ces domaines :

- associations ;
- Agences de l'énergie, Espaces Info Energie ;
- industriels, constructeurs ;
- installateurs, distributeurs ;
- bureaux d'études et architectes ;
- fédérations et syndicats professionnels ;
- centres de recherche et de formation et universités ;
- collectivités territoriales.

L'ambition du CLER, a-t-il précisé, est d'assurer l'animation et coordination de ce réseau d'acteurs de terrain.

En réponse à **M. Claude Belot, rapporteur**, qui s'interrogeait sur l'existence en France d'un recensement des opérations locales exemplaires, **M. Didier Lenoir** a souligné que le CLER avait lancé, en 2004, le Championnat de France Énergies Renouvelables des communes. Cette compétition, a expliqué **Melle Caroline Canale**, vise à valoriser les collectivités actives en matière d'énergies renouvelables et à encourager les communes de France à mettre en place des énergies renouvelables sur leur territoire. L'atteinte de ce second objectif se base sur une large diffusion d'exemples de communes, inscrites au championnat. L'idée est de montrer que les énergies renouvelables, si elles sont bien installées, permettent non seulement de réduire nos impacts sur l'environnement mais aussi de dégager des économies sur les factures énergétiques, de créer de l'activité locale et de l'emploi. Le championnat est ouvert à trois catégories : solaire thermique, solaire photovoltaïque, bois-énergie/chaudière automatique. **M. Didier Lenoir** a ainsi relevé que ce championnat de France avait permis, par exemple, de distinguer les communes de Felletin (Creuse) avec de la cogénération à partir de bois-énergie, de Jonzac (Charente Maritime) avec ses deux chaufferies totalisant une puissance installée de 6MW raccordées au réseau, ou encore la ville de Montmélian dans le domaine du solaire. Le

championnat tient également compte de la taille des villes et par exemple, le prix spécial de l'édition 2005 a été décerné à Saint-Martin-Les-Eaux (06), commune de 108 habitants où 291 kW de panneaux photovoltaïques ont été installés.

**M. Didier Lenoir** s'est déclaré convaincu que 90 % des besoins énergétiques thermiques français pourraient être satisfaits par des énergies renouvelables ou de récupération tant le potentiel est immense (solaire, géothermie, biomasse, déchets). Il a fait valoir, en outre, le fort degré de maturité technologique de ces filières, soutenant que la situation avait considérablement évolué depuis 20 ans. Si les énergies renouvelables ont pu être présentées dans les années 1980 comme un « procédé expérimental » ou une « aventure technologique », la situation est aujourd'hui radicalement différente. Avec les effets classiques de la courbe d'apprentissage, de la taille critique résultant de l'extension des marchés, la technologie est désormais totalement fiable, éprouvée et maîtrisée.

**M. Didier Lenoir** a souligné qu'il fallait associer l'essor des énergies renouvelables à une politique ambitieuse de maîtrise de l'énergie, car les énergies renouvelables sont de faible intensité, leur utilisation exige des investissements et il faut veiller à les optimiser en réduisant au préalable les consommations d'énergie. Il a soutenu que les collectivités territoriales avaient un rôle de premier plan à jouer dans la maîtrise de l'énergie en tant que propriétaires d'un patrimoine immobilier et d'un parc automobile considérables. Les dépenses énergétiques représentent, a-t-il estimé, en moyenne 3 à 5 % de leur budget de fonctionnement, dépenses qui pourraient être réduites de 20 à 30 % avec une volonté forte d'économies d'énergie (éclairage public basse consommation, renforcement de l'isolation...).

En outre, a-t-il insisté, les enjeux ne sont pas seulement financiers, ils sont également symboliques : les pouvoirs publics locaux, a-t-il rappelé, ont un devoir d'exemplarité vis-à-vis des habitants, soulignant qu'une collectivité territoriale « écovertueuse » pouvait faire figure de modèle et inciter les fonctionnaires et les usagers habitants à s'engager également dans la voie de la sobriété énergétique.

Par ailleurs, **M. Didier Lenoir** a insisté sur le fait que les collectivités territoriales pouvaient jouer un rôle essentiel d'impulsion et de sensibilisation auprès des habitants : subventions d'équipement en complément du crédit d'impôt, financement d'Agences locales ou régionales de l'énergie, création d'« espaces info énergie », campagnes de sensibilisation...

Enfin, **M. Arnaud Brunel** a rappelé que la maîtrise de l'énergie et les énergies renouvelables offraient également une réponse préventive et durable aux problèmes de précarité énergétique qui vont continuer à croître avec l'augmentation des prix de l'énergie et de l'immobilier.

**M. Didier Lenoir** a conclu en présentant les principales difficultés qui pèsent encore à l'heure actuelle sur l'essor des énergies renouvelables, déplorant un système énergétique extrêmement centralisé. Rappelant que

l'écrasante majorité des communes avaient dû, en 1946, confier la gestion du service public du gaz et de l'électricité à EDF-GDF, concessionnaire imposé, il a soutenu que les opérateurs historiques avaient souvent cherché à « étouffer » les initiatives locales, en particulier en luttant contre les réseaux géothermiques d'Ile-de-France.

Il a fait valoir que les énergies locales avaient eu tendance à s'épanouir là où les régies locales avaient été conservées, comme le montre l'exemple de Grenoble (réseau de chaleur, réseau de gaz et réseau d'électricité gérés par des SEM locales). Cette situation historique a été renforcée, a-t-il expliqué, par une forte centralisation de la vision énergétique française, situation qui perdure encore à l'heure actuelle. C'est ainsi qu'il a déploré que le ministère de l'industrie ait lancé l'élaboration d'une programmation pluriannuelle des investissements dans le domaine de la chaleur (« PPI chaleur »), sans souci de concertation avec les élus locaux, pourtant concernés au premier chef. Il en a d'ailleurs été de même pour la PPI électricité.

#### **24. Audition du Syndicat des énergies renouvelables**

**Etaient présents :**

- **M. Philippe Chartier, Conseiller stratégie et recherche**
- **M. Damien Mathon, chargé de la filière bois**
- **M. Erik Guignard, chargé de la chaleur collective**

**M. Philippe Chartier, conseiller stratégie et recherche**, a tout d'abord présenté le rôle et les fonctions du syndicat des énergies renouvelables. Créé en 1993, ce dernier est ouvert aux industriels et professionnels dont l'activité est liée aux énergies renouvelables. Il compte aujourd'hui plus de 220 entreprises ou associations d'entreprises relevant des cinq grandes filières des énergies renouvelables : éolienne, géothermique, solaire (photovoltaïque et thermique), hydraulique et biomasse.

Le syndicat des énergies renouvelables a deux missions essentielles :

- promouvoir les intérêts des industriels et des professionnels français des énergies renouvelables ;
- défendre les intérêts français au niveau des principaux programmes européens de soutien au secteur.

**M. Philippe Chartier** a ensuite fait valoir que le développement des énergies renouvelables constituait un enjeu d'avenir essentiel et permettait d'allier sécurité d'approvisionnement, préservation de la planète, réduction de la facture énergétique et développement local.

Rappelant que l'électricité verte, la chaleur renouvelable individuelle, les biocarburants et les économies d'énergie disposent d'outils financiers avantageux, **M. Philippe Chartier** a regretté l'absence de mécanisme incitatif pour la chaleur collective.

En premier lieu, depuis la loi du 10 février 2000, l'électricité verte bénéficie de tarifs de rachat avantageux financés par un fonds de compensation des charges de service public de l'électricité (CSPE), fonds alimenté par tous les consommateurs d'électricité, particuliers comme entreprises, et qui permet de compenser les surcoûts résultant de l'obligation d'achat, par EDF ou les distributeurs non nationalisés (DNN), de l'électricité.

Pour les particuliers, l'électricité verte bénéficie également, a-t-il rappelé, du crédit d'impôt pour les équipements produisant des énergies renouvelables électriques (solaire photovoltaïque essentiellement).

En second lieu, **M. Damien Mathon** a relevé que la chaleur renouvelable individuelle bénéficiait, elle aussi, d'outils financiers attractifs : outre les crédits d'impôt pour les équipements (inserts bois, pompes géothermiques, panneau solaire thermique), il a cité la TVA à taux réduit pour l'achat de bois, produits de la sylviculture agglomérés et déchets de bois destinés au chauffage.

En troisième lieu, il a signalé que les biocarburants bénéficiaient d'un système fiscal très favorable puisqu'ils sont exonérés de la TIPP.

Enfin, **M. Erik Guignard, chargé de la chaleur collective**, a souligné que la maîtrise de l'énergie était encouragée par la mise en place prochaine des certificats d'économies d'énergie.

En revanche, a-t-il insisté, la chaleur collective ne bénéficie d'aucune mesure de discrimination positive significative. C'est pourquoi **M. Didier Lenoir** a souligné que le syndicat des énergies renouvelables plaidait pour la mise en place d'un « *fonds chaleur d'origine renouvelable* » qui pourrait être financé soit par une contribution aux charges du service public de la chaleur, soit par une contribution de tous les fournisseurs de combustibles fossiles destinés au chauffage des locaux résidentiel et tertiaire. **M. Philippe Chartier** a exprimé le souhait que ce fonds soit doté de 500 millions d'euros et qu'il soit géré par une société Eco-Chaleur rassemblant des industriels, sur le modèle d'Eco emballage. La distribution des aides, a-t-il expliqué, pourrait passer par la création de groupements d'intérêt public incluant, chaque fois que nécessaire, les collectivités territoriales concernées.

En conclusion, **M. Philippe Chartier** a signalé que l'implication des pouvoirs publics apportait aux énergies renouvelables une forte crédibilité aux yeux des citoyens, citant en exemple les crédits d'impôt pour les équipements produisant ce type d'énergie.

## **25. Audition de l'observatoire des énergies renouvelables (Observ'ER)**

**Etaient présents :**

- **M. Alain Liébard, président d'Observ'ER**
- **Mme Diane Lescot, responsable des études d'Observ'ER**

**M. Alain Liébard, président d'Observ'ER**, a tout d'abord précisé que l'Observatoire des énergies renouvelables, créé en 1980, avait pour but d'informer, promouvoir et favoriser le développement d'initiatives tendant à accroître le rôle des énergies renouvelables dans l'économie et la société. Son ambition, a-t-il poursuivi, est triple :

- analyser les progrès des sciences, des techniques et de l'industrie dans le secteur des énergies renouvelables ;
- mettre en exergue les bonnes pratiques en France et en Europe ;
- réaliser régulièrement un baromètre européen thématique pour décrire l'état et la dynamique des grandes filières (géothermie, solaire, biogaz...).

**M. Alain Liébard** a ensuite fait valoir que les collectivités territoriales pouvaient contribuer au développement de toute une palette d'énergies de proximité, soutenant que la préparation de l'après-pétrole passait, à l'évidence, par la conjugaison de toutes les ressources locales et par des solutions multi-énergies et multi-filières.

**Mme Diane Lescot**, quant à elle, a mis l'accent sur l'intérêt qu'il y aurait à institutionnaliser des certificats verts en France. Elle a signalé que la directive européenne de 2001 sur l'électricité produite à partir de sources renouvelables définissait, pour chaque pays, des pourcentages de consommation de cette énergie – et non de production, et qu'en conséquence, la traçabilité de l'électricité produite à partir d'énergies renouvelables était devenue un impératif européen. Elle a ainsi plaidé pour un système de suivi de l'« électricité verte » à la trace, jusqu'au consommateur final, rappelant qu'Observ'Er était aujourd'hui l'institut d'émission pour la France. Elle a fait savoir qu'un institut d'émission était un organisme chargé de distribuer des certificats verts aux producteurs qui lui en font la demande, contrôler leur commerce en vue de circonscrire les fraudes éventuelles et agir en « arbitre ». **Mme Diane Lescot** a conclu son propos en précisant que le Renewable Energy Certificate System (RECS) regroupait environ 130 organisations de 16 pays européens et qu'un tel système, applicable aujourd'hui à la seule électricité, était transposable dans le domaine de la chaleur.

En réponse à **MM. Belot et Juilhard, rapporteurs**, qui s'interrogeaient sur la compétence des professionnels dans le domaine des énergies renouvelables, **M. Alain Liébard** a déclaré que la formation initiale

et continue de toute la chaîne des professionnels qualifiés constituait aujourd'hui un véritable enjeu.

En particulier, il a indiqué que le premier effort devrait porter sur les écoles d'architecture, relevant qu'elles se sont orientées depuis quelques années vers une formation de nature culturelle et patrimoniale et peu environnementale et énergétique. Enseignant lui-même à l'école d'architecture de Paris la Villette, **M. Alain Liébard** a regretté la décision prise en mai 1995 de rattacher les écoles d'architecture au ministère de la culture et non plus au ministère de l'équipement, ce qui accroît cette tendance.

Il a ainsi appelé à une véritable révolution culturelle du métier d'architecte afin de prendre pleinement en compte l'architecture bioclimatique et l'efficacité énergétique dans le bâtiment.

**M. Alain Liébard** a ainsi salué la décision de l'Espagne visant à rendre obligatoire, depuis mars 2006, l'installation de chauffe-eau solaires dans les constructions neuves.

En conclusion, **M. Alain Liébard** s'est félicité de la récente décision du législateur visant à rendre obligatoire l'établissement d'un diagnostic énergétique des logements lors de leur vente (à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2006) ou lors de leur mise en location (à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2007). L'un des grands avantages de ce mécanisme sera, selon lui, de conduire les sociétés de service énergétique ainsi que les architectes à développer une forte compétence en matière de sobriété énergétique et d'énergies alternatives.

## **26. Audition de l'Association technique énergie environnement (ATEE)**

**Étaient présents :**

- Pierre Guyonnet, président**
- Daniel Cappe, vice-président**

**M. Pierre Guyonnet, président de l'ATEE**, a tout d'abord présenté les missions dévolues à l'ATEE.

L'ATEE, Association Technique Energie Environnement, a été créée en 1978. Elle rassemble les acteurs nationaux intéressés par les questions énergétiques et environnementales, les informe à travers le journal Energie Plus, et leur propose des actions, comme elle l'a fait en 2003, dans le cadre du débat national sur l'énergie, avec un Livre blanc dont plusieurs préconisations ont été retenues, notamment la diminution de 2 % de l'intensité énergétique et la création des certificats d'économies d'énergie. L'ATEE anime également deux clubs : le club Biogaz et le club Cogénération. Elle compte aujourd'hui 1600 membres.

Interrogé par **M. Claude Belot, rapporteur**, sur l'intérêt des certificats d'économies d'énergie, **M. Pierre Guyonnet** en a détaillé le principe.

Les certificats ont été introduits dans la loi énergie du 14 juillet 2005. Ils ont vocation à dynamiser les travaux d'économies d'énergie, en fixant, sur une période donnée, des obligations de résultats aux fournisseurs d'énergie « obligés ». Ces derniers sont non seulement les énergéticiens historiques tels qu'EDF ou GDF, mais aussi les sociétés de service énergétique (chaleur, froid, fioul, électricité, gaz) de taille significative. Dans le dispositif ainsi créé, les fournisseurs d'énergie (une centaine devrait être concernée) auront le choix des actions à réaliser pour satisfaire leurs obligations :

– ils pourront amener leurs clients à réaliser des économies d'énergie en leur apportant des informations sur les moyens à mettre en œuvre, pouvant être assorties de mesures financières, prêts, bonus... ;

– ils auront également la possibilité de réaliser des économies d'énergie sur leur propre patrimoine.

Ils pourront cependant choisir d'acheter, si cela s'avère moins coûteux, des certificats d'économies d'énergie auprès d'autres personnes morales qui pourront obtenir, sous certaines conditions d'« additionnalité », elles aussi, des certificats. En effet, afin d'introduire plus de flexibilité, le législateur a décidé que les collectivités territoriales seraient des acteurs « éligibles » et pourraient proposer des actions ouvrant droit à des certificats d'économies d'énergie et les échanger avec des acteurs « obligés ».

**M. Daniel Cappe** a précisé que ce seraient les DRIRE (directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement) qui seraient chargées d'instruire les demandes. Le prix d'un certificat sera déterminé par le marché, en fonction de l'offre et de la demande. Il sera donc fortement influencé par le montant des obligations pesant sur les fournisseurs et par le niveau de la pénalité libératoire dont ceux-ci devront s'acquitter auprès du Trésor public s'ils ne remplissent pas leur obligation dans le temps imparti.

A la demande de **M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, **M. Daniel Cappe** a donné l'exemple concret suivant : une commune pourrait décider d'engager un programme de réhabilitation énergétique d'une partie des écoles primaires. Après un diagnostic énergétique, la commune financerait le renforcement de l'isolation de dix écoles et obtiendrait auprès de la DRIRE les certificats d'économies d'énergie correspondants en présentant les factures. En plus des économies sur les coûts de chauffage de ces écoles, elle pourra compenser une partie de ces coûts d'investissements en revendant ces certificats.

De même, puisqu'un réseau de chaleur est éligible au dispositif ainsi créé, un maire qui crée, postérieurement à la loi énergie, un réseau alimenté majoritairement par des énergies renouvelables pourra bénéficier de ces « certificats blancs ».

S'agissant du club biogaz, **M. Daniel Cappe** a exposé qu'il avait pour but de promouvoir le développement des différentes filières de production et de valorisation du biogaz. Il a souligné que le potentiel énergétique de ce dernier était considérable : alors que la quantité de biogaz actuellement valorisée ne représente que 0,5 % de la consommation nationale de gaz naturel, on estime à 3,25 millions de Tep/an l'énergie qui pourrait être produite par le biogaz valorisable en France ce qui représenterait 10 % de la consommation nationale de gaz naturel. **M. Daniel Cappe** a précisé que le biogaz pouvait avoir deux débouchés énergétiques extrêmement intéressants : carburants d'une part, cogénération chaleur-électricité d'autre part.

Par ailleurs, **M. Pierre Guyonnet**, président de l'ATEE, a rappelé que son association s'intéressait fortement à la cogénération et avait créé en 1991 un club cogénération. Il a mis en exergue les nombreux atouts de la cogénération :

- excellent rendement énergétique, permettant des économies d'énergie primaire de 10 à 30 % ;

- caractère délocalisé près des sites de consommation, qui réduit les pertes réseau, estimées entre 5 et 8 %, limite le transport et renforce la sécurité d'approvisionnement ;

- disponibilité garantie et continue, aussi bien en fonctionnement privé climatique que dans l'industrie ;

- facilité et la rapidité d'intégration et de mise en œuvre.

**M. Daniel Cappe** a regretté que la dynamique de la cogénération, observée à partir du début des années 1990, ait été brutalement freinée à partir de 2000. Cette situation tient largement, a-t-il indiqué, à l'insuffisance de rentabilité des installations compte tenu des contraintes techniques (raccordement...) et des contraintes économiques (prix du gaz...).

En conclusion, **M. Daniel Cappe** a indiqué qu'un tiers des réseaux de chaleur était actuellement alimenté par la cogénération, soulignant que les marges de progression étaient considérables puisque la France apparaît comme l'un des pays où la filière cogénération s'est le moins développée.

## 27. Audition d'Amorce

**M. Nicolas Garnier, délégué général d'Amorce**, a tout d'abord présenté le rôle et les missions de l'association.

AMORCE, association loi de 1901, regroupe 250 collectivités territoriales (45 millions d'habitants) et 115 professionnels (notamment opérateurs et constructeurs de réseaux de chaleur). Son objectif est promouvoir une bonne gestion des déchets, de l'énergie et des réseaux de chaleur.

Lieu d'échange d'expériences, AMORCE se veut également force de proposition face aux pouvoirs publics.

**M. Nicolas Garnier** a détaillé les trois grands domaines d'activité de l'association :

- les réseaux de chaleur (technique, économie, droit, fiscalité) ;
- la gestion des déchets municipaux (choix techniques de collecte, de valorisation, de stockage, de transport, réglementations, coûts, financements, aspects juridiques, fiscalité, information) ;
- la gestion de l'énergie par les collectivités territoriales (production, distribution, consommation, conséquences des choix d'urbanisme et de transport).

**M. Nicolas Garnier** a soutenu que la chaleur était au cœur d'un curieux paradoxe : omniprésente dans le bilan énergétique français, elle est néanmoins la grande absente des débats de politique énergétique et du cadre juridique.

Rappelant que la chaleur constitue le premier poste énergétique en France (avec 35 % de l'énergie consommée), loin devant l'électricité spécifique (11 % environ), il a relevé qu'il n'existait pourtant aucun service administratif en charge spécifiquement des questions de chauffage et de chaleur, au sein des ministères du transport, du logement ou de l'industrie.

Il a expliqué que cette situation expliquait en grande partie la difficulté de notre pays à élaborer une politique nationale sur ce thème et, partant, le retard qu'accusent la France et l'Europe dans le développement de la chaleur d'origine renouvelable.

Il a exposé que la centralisation encore très forte de la politique énergétique française contrariait l'épanouissement des initiatives locales dans le domaine des énergies renouvelables thermiques.

Par ailleurs, il a considéré que la chaleur n'était pas seulement absente du débat politique, mais aussi du cadre législatif et réglementaire français.

Il a ainsi regretté que la loi du 3 janvier 2003 relative au service public de l'énergie ne traite que du gaz et de l'électricité et que la commission de régulation de l'énergie ne concerne que les marchés du gaz et de l'électricité et ne concerne en aucun cas les acteurs de la chaleur (producteur, fournisseur, distributeur, ou consommateurs)

Par ailleurs, il a rappelé que dans le code des marchés publics, la nomenclature ne prévoyait pas la fourniture de chaleur contrairement à la fourniture de gaz, d'électricité ou encore de fioul.

**M. Nicolas Garnier** a également regretté que l'Europe se focalise sur l'électricité d'origine renouvelable, évoquant la directive de 2001 qui vise à produire 21 % d'électricité « verte » à l'horizon 2010.

Il a toutefois salué que la France ait inscrit dans la loi d'orientation énergétique du 14 juillet 2005 l'objectif d'augmenter de 50 % la chaleur d'origine renouvelable d'ici à 2010.

Il a rappelé qu'en France seuls 3 millions d'équivalent d'habitants sont alimentés par des réseaux de chaleur (et 100 millions de personnes au total dans l'Europe des 25). Les réseaux sont au nombre de 450 environ en France aujourd'hui (120 en Ile-de-France) et ce dans plus de 350 villes.

**M. Nicolas Garnier** a brossé ensuite un historique rapide des réseaux de chaleur : ces derniers sont nés après guerre, à la suite de l'extension urbaine, lorsque l'on souhaitait alimenter les logements –notamment les logements sociaux–, le plus souvent à partir d'une énergie fossile. Ils ont connu une deuxième vague au moment des chocs pétroliers de 1974 et 1979, à ceci près que l'on a soutenu cette fois-ci les réseaux utilisant des énergies renouvelables. Les réseaux de chaleur utilisent aujourd'hui toute la palette des énergies disponibles : énergies fossiles (charbon, gaz...), géothermie, bois, incinération des ordures ménagères, récupération de la chaleur des hauts fourneaux etc...

Il a expliqué qu'un des principaux chevaux de bataille de son association était la lutte contre les distorsions fiscales contraires au développement durable et aux objectifs désormais fixés dans la loi Energie. Il s'est ainsi réjoui que la France ait décidé d'appliquer la TVA à taux réduit sur les abonnements aux réseaux de chaleur (réparant ainsi une anomalie qui datait de 1999) ainsi que sur la consommation de chaleur produite par des réseaux alimentés à 60 % par de la biomasse, déchets et géothermie.

**M. Nicolas Garnier** a salué le vote, dans le cadre de la seconde lecture de la loi portant engagement national pour le logement, de cette mesure importante de discrimination positive en faveur des énergies locales, soulignant toutefois qu'Amorce aurait préféré que le législateur fixe le seuil à 50 % et non 60 %.

## **28. Audition de Dexia Crédit local**

**Etaient présents :**

- **M. Eric Flamand, responsable développement durable**
- **M. Olivier Baubeau, directeur environnement et énergie pour la France**
- **M. Fabrizio Donini-Ferretti, directeur énergie à l'international**

**M. Eric Flamand** a tout d'abord souligné que Dexia Crédit Local se définissait comme le « *banquier du développement local* », et occupait la première place mondiale dans le secteur du financement des équipements

collectifs du secteur public local. En particulier, il a déclaré qu'en parallèle de son expertise dans le domaine des finances locales, Dexia mettait en œuvre une politique de sensibilisation, de soutien à l'expertise et de diffusion des meilleures pratiques de développement durable. A cet égard, il a rappelé qu'en 2003, Dexia Crédit local, en partenariat avec le Comité 21, l'association des maires de France et l'association des maires des grandes villes de France, avait créé les « *Rubans du développement durable* ». En mettant chaque année à l'honneur une dizaine de démarches exemplaires de collectivités territoriales, ce concours a pour objectif de mutualiser et de diffuser les bonnes pratiques de développement durable. Il a relevé que, depuis trois ans, trente-deux collectivités territoriales avaient été distinguées et leur expérience largement diffusée.

L'autre domaine d'action de Dexia Crédit Local, a-t-il poursuivi, vise à bâtir une ingénierie financière adaptée et à aider les collectivités territoriales à renforcer leurs marges de manœuvre financières et leur efficacité de gestion. Dans certains domaines ayant une forte utilité environnementale et sociale, la collectivité territoriale se demande quels sont les modes de financement et de gestion les plus efficaces. Ainsi, Dexia Crédit Local propose une approche basée sur des financements « sur-mesure » associés au développement de « services ».

**M. Olivier Baubeau** a ajouté, quant à lui, que Dexia avait une mission de conseil, d'information et d'accompagnement vis-à-vis des porteurs de projets. De ce point de vue, il a constaté que le secteur des réseaux de chaleur était principalement concessif (à plus de 80 % selon ses sources) ce qui signifie que la charge de financement repose essentiellement sur les opérateurs privés.

A titre d'exemple, **M. Claude Belot, rapporteur**, a souligné qu'un forage géothermique coûtait 1,5 million d'euro et qu'un doublet, impératif en Ile-de-France, coûtait quant à lui 4,5 millions.

De même, **M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, a précisé qu'une chaudière bois était en moyenne cinq fois plus chère à l'installation qu'une chaudière de même puissance fonctionnant au fioul ou au gaz (500 euros par kW de puissance contre 100).

**M. Eric Flamand** a confirmé que le développement durable impliquait une logique d'investissement durable et avait conduit un nombre croissant de collectivités territoriales à recourir à des prêts de longue durée permettant de répartir la charge de remboursement sur plusieurs générations. Ce type de stratégie peut être idéalement appliqué et adapté en fonction des profils d'immobilisation du patrimoine de la collectivité, de façon à renforcer l'adéquation entre amortissement technique et amortissement financier, d'autant plus facilement que la courbe des taux le permet et l'encourage. Il a déclaré que Dexia Crédit local soutenait ainsi de manière très personnalisée de nombreux projets.

**M. Olivier Baubeau** a insisté sur l'intérêt de la valorisation énergétique des déchets, compte tenu du renchérissement du prix de l'énergie, soulignant que les nouvelles normes et réglementations sont extrêmement contraignantes depuis l'arrêté du 20 septembre 2002, et applicables à toutes les unités d'incinérations d'ordures ménagères depuis le 28 décembre 2005.

Dans le domaine des énergies renouvelables, **M. Fabrizio Donini-Ferretti** a confirmé que Dexia Crédit Local était l'établissement leader à l'international dans le financement des projets éoliens. **M. Olivier Baubeau** a attiré l'attention sur les nouvelles réglementations relatives au secteur en France (suppression du dimensionnement à 12 MW, instauration des zones de développement de l'éolien, zones définies par les Préfets etc...). Il a indiqué que les projets faisaient souvent l'objet de recours, en particulier, comme cela est justifié, dans les zones sensibles, d'où l'intérêt de privilégier les projets se situant dans les zones industrielles, ou dans des zones où l'intégration porte moins atteinte aux paysages du fait du relief et de la préexistence d'infrastructures, en tout état de cause dans le cadre des zones de développement de l'éolien.

**M. Claude Belot, rapporteur**, a ajouté que les éoliennes pouvaient, en outre, soulever des oppositions relatives aux difficultés d'insertion urbanistique et paysagère.

Enfin, **M. Fabrizio Donini-Ferretti** a plaidé pour que l'accent soit mis d'une manière beaucoup plus volontariste sur les économies d'énergie et sur le chauffage solaire (pour la production d'eau chaude en particulier).

## **29. Audition de la Caisse des dépôts et consignations**

**Etaient présents :**

– **M. Alain Chilliet, directeur adjoint du département « investissement et participations » de la direction du développement territorial**

– **Mme Céline Lauerjat, responsable d'investissement « environnement / changement climatique »**

– **M. Stéphane Hayez, responsable des investissements dans les projets territoriaux**

**M. Alain Chilliet** a tout d'abord rappelé que la Caisse des Dépôts était une institution financière publique, en charge de missions d'intérêt général qui lui sont confiées par l'État et les collectivités territoriales. Il a souligné que la Caisse des Dépôts avait précisé en 2003 ses orientations stratégiques et clarifié son organisation, pour adapter ses missions aux besoins actuels. Elle est aujourd'hui, a-t-il poursuivi, le premier acteur du financement

du logement social en France et de la politique de la ville et un partenaire de long terme des collectivités territoriales, en tant qu'investisseur dans des projets locaux de développement.

En réponse à **M. Claude Belot, rapporteur**, qui s'interrogeait sur le point de savoir si la Caisse des Dépôts, au titre de ses missions de service public, avait pour objet de financer des projets basés sur les énergies locales, **M. Alain Chillet** a indiqué que les interventions de la Caisse des Dépôts en appui des collectivités territoriales prenaient la forme d'investissements en fonds propres dans les sociétés portant des projets contribuant au développement économique des territoires. C'est ainsi que la caisse des dépôts est actionnaire de 600 sociétés locales, dont une part importante de sociétés d'économie mixte (SEM). Ces investissements concernent des projets d'immobilier d'entreprise ou d'activité, de logement locatif, d'infrastructures numériques, d'équipements touristiques ou de protection de l'environnement. Dans ce dernier domaine, la caisse des dépôts s'implique dans les secteurs de la valorisation des déchets et de l'énergie : accompagnement de l'évolution des Entreprises Locales de Distribution, projets de production d'énergie renouvelable.

**Mme Céline Lauverjat** a signalé, quant à elle, que la Caisse des Dépôts avait développé récemment son activité d'investisseur en direct dans le domaine des énergies renouvelables et que le budget alloué en 2006 était en progression sensible. Elle a souligné que les deux domaines d'intervention prioritaires retenus par la direction du développement territorial dans le domaine de la production d'origine renouvelable étaient l'éolien et la biomasse.

**M. Stéphane Hayez** a rappelé que la Caisse des Dépôts avait participé, dès le début des années 1980, au développement de certaines filières d'énergies renouvelables, notamment la géothermie. Cette intervention avait pris la forme à la fois de financements (prêts) aux collectivités mettant en place des réseaux de chaleur, et de création d'opérateurs (notamment les sociétés du groupe SINERG cédé depuis lors).

A la question de **M. Jean-Marc Juilhard, rapporteur**, sur l'action menée par la Caisse des dépôts dans le domaine de la géothermie, **M. Alain Chillet** a répondu que la Caisse, à travers la société SAF Environnement (société auxiliaire de financement) dont elle est l'actionnaire majoritaire, gère les fonds de garantie mis en place pour la réalisation et l'exploitation des réseaux de chaleur par géothermie.

Cette garantie, a-t-il précisé, est double :

– le fonds de garantie court terme, actif pendant la période de réalisation des installations jusqu'en 1985, qui couvre partiellement le risque géologique et de réalisation des forages ;

– le fonds de péréquation des risques géothermiques à long terme, créé en 1980 par le ministère de l'Industrie et prolongé jusqu'en 2012, qui couvre le risque d'évolution de la ressource, en cours d'exploitation.

En outre, **M. Alain Chilliet** a indiqué que SAF Environnement gérait également le fonds AQUAPAC créé en 1985 par l'ADEME et EDF pour garantir les installations thermiques utilisant des pompes à chaleur faisant appel aux ressources des nappes d'eau souterraines peu profondes.

S'agissant de la biomasse, **M. Alain Chilliet** a indiqué que le développement de cette filière restait probablement conditionné à la structuration des filières d'approvisionnement, soulignant qu'il s'agissait là d'un enjeu essentiel pour la pérennité des projets.

**M. Stéphane Hayez** a soutenu que la ressource forestière, aussi abondante soit-elle, devait être utilisée avec efficacité et pertinence, expliquant que la production d'électricité à partir de biomasse (sans cogénération, c'est-à-dire sans production de chaleur associée) pouvait être considérée par certains comme un « gaspillage de ressources », compte tenu du faible rendement énergétique de l'opération (de l'ordre de 33 %). Il a rappelé, à cet égard, que le premier appel d'offre du ministère de l'industrie avait favorisé de gros projets de production d'électricité à partir de biomasse. Ces opérations ont en effet suscité l'inquiétude des autres utilisateurs de ressources identiques et connexes (notamment les industries de la transformation et de la papeterie) qui ont pu redouter des effets potentiellement déstructurants pour leurs gisements forestiers. Le projet de cahier des charges du prochain appel d'offres a tenu compte de ces éléments : il devrait autoriser des opérations de taille moindre, comportant nécessairement une valorisation de la chaleur, avec une grande attention portée à l'organisation et à l'impact des l'approvisionnement des centrales en combustible.

En matière de maîtrise de la demande d'énergie, **M. Alain Chilliet** a indiqué que la Caisse des Dépôts avait été sollicitée par plusieurs collectivités (des conseils régionaux notamment) qui recherchaient des outils de financement de leurs actions dans ce domaine. Le développement de formules de tiers-investissement pourrait présenter un intérêt.

Ce système, a-t-il précisé, qui a été récemment mis en place dans certains pays (Belgique, Allemagne ou Espagne), avait été utilisé en France il y a une vingtaine d'années. Une étude a été lancée avec l'ADEME afin d'étudier l'opportunité de sa relance pour favoriser la réalisation des objectifs de maîtrise de la consommation d'énergie.



## ANNEXE XV CONTRIBUTIONS ÉCRITES

### 1. Contribution écrite de l'Association des maires de France (AMF)

#### **1. Beaucoup appellent de leurs vœux le développement de la chaleur d'origine renouvelable en France. Quelle est votre position sur la question ?**

La conjoncture économique et géopolitique mondiale ainsi que la lutte contre le changement climatique doivent clairement orienter la France vers une utilisation plus importante de sources d'énergie renouvelables et une utilisation rationnelle de l'énergie. Des progrès législatifs sont apparus en ce sens en Europe (directive gaz/électricité, directive source d'énergie renouvelable, etc.) mais aussi en France (loi d'orientation énergétique de juillet 2005, projet de loi engagement national pour le logement).

Les collectivités possèdent de véritables leviers d'action en matière d'énergie puisqu'elles gèrent l'habitat, l'urbanisme et les transports, tous forts consommateurs d'énergie. De part leur choix « éco-responsables », les collectivités peuvent aussi infléchir la demande en énergie renouvelable auprès de leur concitoyens.

Le développement d'une source d'énergie renouvelable doit ainsi s'effectuer en fonction d'un contexte local. En particulier, ce choix doit prendre en compte la disponibilité des différentes sources.

L'efficacité énergétique peut quant à elle être mise en œuvre sur l'ensemble du territoire.

Si la production d'électricité en France repose en large partie sur le nucléaire, secteur faiblement émetteur de gaz à effet de serre, la France s'est néanmoins engagée à consommer à l'horizon 2010, 21 % d'électricité verte.

Pour l'électricité verte, si l'hydraulique est bien exploitée, d'autres sources d'énergie restent insuffisamment valorisées :

- le solaire (le photovoltaïque a pris du retard) ;
- l'éolien ;
- la valorisation du biogaz de méthanisation ou de décharge ;
- la biomasse, dans toutes ses formes (bois-énergie notamment) ;
- les usines d'incinération en cogénération (réseaux de chaleur et production d'électricité).

## **2. La France et l'Europe semblent avoir pris un certain retard dans développement de la chaleur d'origine renouvelable. Comment expliquez-vous ce retard ?**

La France a une position unique dans le monde et en Europe puisqu'elle produit elle-même son énergie électrique (et approvisionne de nombreux Etats limitrophes) à partir d'une source qui n'émet pas de gaz à effet de serre (mais qui pose d'autres problématiques, notamment en termes de gestion des déchets nucléaires). Cette position historique a orienté la politique énergétique française depuis le dernier choc pétrolier.

Par la suite, la raréfaction des sources d'énergie non renouvelables et la prise de conscience de la nécessité de lutter « planétairement » contre le changement climatique ont conduit la France à développer de manière plus importante les sources d'énergie renouvelables.

Cependant, ces dernières années, les questions d'énergies renouvelables ont plus généralement été abordées par l'offre (la production) que par la demande (la consommation). Les politiques européennes et françaises se sont ainsi tournés vers quelques secteurs d'énergies renouvelables comme l'éolien qui a connu un fort essor. Elles visent maintenant à promouvoir toutes les sources d'énergie renouvelables, sans préférences, mais en s'adaptant à un contexte local notamment en termes de disponibilité.

Le retard du développement des énergies renouvelables en France s'expliquent également par la longueur d'instruction des dossiers d'autorisation, l'acceptation du public (syndrome NIMBY), etc.

Bien que n'étant pas encadré législativement en termes d'objectifs, les réseaux de chaleur ont néanmoins connu un développement en France puisqu'il en existe près de 400 dans environ 350 villes françaises, assurant 5 à 6 % des besoins de chauffage en France.

Cependant, un encadrement généralisé du développement de la chaleur d'origine renouvelable (bois, géothermie, valorisation énergétique des déchets, etc.) permettrait d'aboutir plus rapidement à une utilisation plus importante (potentiel estimé à 10 % de la consommation finale d'énergie et plus de 25 % de la consommation finale de chaleur basse température selon la Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières – MINEFI).

Il conviendrait de développer les incitations financières (cf amendement de l'AMF tendant à instaurer une TVA à 5,5 % sur la consommation de chaleur issue de réseaux alimentés majoritairement par des énergies renouvelables)

## **3. Les collectivités territoriales disposent de plusieurs leviers d'action pour agir en matière d'énergie : construction de réseaux de chaleur, collecte et élimination des déchets ménagers (incinération,**

**décharge), compétences en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire, rôle pédagogique), économies d'énergie... Dans quels domaines les collectivités territoriales peuvent-elles, selon vous, agir le plus efficacement en matière d'énergie ?**

La place des collectivités territoriales dans la mise en œuvre et la diffusion de pratiques répondant à une logique d'éco-responsabilité en matière d'énergie est tout à fait centrale. En effet, leurs liens de proximité avec les citoyens en font un des maillons essentiels.

En agissant sur l'offre des biens et services dont elles ont la responsabilité, les collectivités territoriales peuvent à la fois constituer une formidable « vitrine » des bonnes pratiques mais aussi participer à infléchir la demande, par la promotion des décisions qui se réfèrent aux critères d'efficacité sociale et environnementale, de responsabilité, d'équité et de sobriété.

Les collectivités disposent de leviers au travers de leur politique d'urbanisme et dans ses différentes composantes (transports, habitat, etc.) mais aussi plus largement au travers de l'aménagement du territoire.

L'action des collectivités se doit d'être transverse. Elle consiste tout autant à renforcer l'efficacité énergétique qu'à développer l'utilisation de sources d'énergie renouvelables.

Les transports et le logement constituent les deux principaux secteurs responsables des émissions de gaz à effet de serre. Les transports représentent 30 % des émissions nationales de CO<sub>2</sub> liées à la combustion d'énergie. Pour sa part, le logement/bâtiment représente 26 % des émissions nationales de CO<sub>2</sub> liées à la combustion d'énergie.

Par ailleurs, les collectivités détiennent directement un pouvoir d'action sur les émissions résultant de la gestion de leur patrimoine (flottes de véhicules, bâtiments publics, etc.) et de l'exercice de leurs compétences (transports, déchets, chauffage urbain, etc.), soit plus de 12 % du total des émissions de gaz à effet de serre en France.

Les leviers clairement identifiés sont donc :

Pour les transports :

– le développement des modes de transport alternatifs via les Plans de Déplacement Urbains (le coût de la congestion est très élevé), de l'intermodalité (Plan de Déplacement d'Entreprises et d'Administration), des véhicules propres ;

– la lutte contre l'étalement urbain en agissant sur l'urbanisme. Les collectivités territoriales disposent d'outils tels le Projet d'Aménagement et de Développement Durable dans les PLU et les SCOT ou encore le PLH.

Pour le logement/bâtiment, les collectivités peuvent agir :

– sur les bâtiments existants : en réalisant des audits de la consommation énergétique (grâce au recrutement de conseillers en énergie) des bâtiments et équipements publics et en faisant coïncider le temps de chauffage des bâtiments avec leurs horaires d'occupation (écoles, gymnases...). Ces démarches permettent d'alléger les charges d'électricité des bâtiments et services concernés ;

– sur le logement à construire : en tenant compte de la dimension énergétique des bâtiments dès leur conception et particulièrement en développant les démarches HQE (Haute qualité d'environnementale), THPE (Très Haute Performance Energétique et en anticipant sur les nouvelles réglementations thermiques. Par exemple, un logement ancien d'avant réglementation thermique consomme plus de 200 kWh/m<sup>2</sup>/an contre potentiellement moins de 50 pour un récent.

Les collectivités jouent aussi un rôle de sensibilisation et de communication auprès des habitants : une campagne de réduction des consommations énergétiques et de développement des énergies renouvelables d'une collectivité territoriale passe nécessairement par la sensibilisation du personnel qui peut reproduire hors de son cadre de travail les gestes écoresponsables.

#### **4. Les énergies renouvelables thermiques sont-elles compétitives sans subvention ni exonération fiscale et quel est leur seuil de rentabilité par rapport au baril de pétrole ? Leur temps moyen de retour sur investissement ? Avec quel taux d'intérêt d'emprunt ?**

La chaleur d'origine renouvelable est une solution économiquement compétitive. Par exemple, le passage au bois, lors du renouvellement d'une chaufferie collective originellement alimentée par des énergies fossiles (charbon, fioul, gaz naturel), assure généralement des baisses de la facture de 5 à 10 % sur une durée d'amortissement des installations de 15 à 20 ans (et lorsque l'investissement est aidé à hauteur de 40 à 50 %). Par ailleurs, les réseaux de chaleur alimentés par géothermie et par les usines d'incinérations sont aujourd'hui parmi le moins cher des moyens de chauffage.

L'AMF considère que ne fait pas de distinctions entre les différentes sources d'énergie renouvelables : bois-énergie, biomasse, déchets (biogaz et incinération), géothermie, solaire thermique...

Chaque filière est à promouvoir en fonction du contexte local et de la disponibilité de la ressource.

#### **5. Que pensez-vous de la valorisation énergétique des déchets ?**

La démarche « bio-réacteurs » (technique de valorisation énergétique à partir du biogaz de centre de stockage des déchets) est encore trop récente pour dresser un bilan. En revanche, beaucoup de collectivités territoriales se

lancent dans des projets de « méthanisation ». L'AMF a d'ailleurs négocié un soutien « méthanisation » dans le cadre du barème Eco-Emballages. Par ailleurs, la Ministre de l'Environnement a annoncé une hausse du tarif de rachat de l'électricité produite à partir du biogaz de décharge et la méthanisation.

**6. Les économies d'énergie sont-elles compétitives ? Avec quel temps de retour sur investissement ?**

Les économies d'énergie sont d'autant plus compétitives que le prix des énergies fossiles grimpe.

**7. La France s'est fixée plusieurs objectifs ambitieux à l'horizon 2010, notamment l'augmentation de 50 % de la chaleur d'origine renouvelable. Ces objectifs sont-ils réalistes ?**

La loi Energie de 2005 est une première étape pour mettre en route tous les mécanismes nécessaires (fiscaux, techniques, réglementaires) au basculement vers une utilisation plus importante des énergies renouvelables.

La prochaine loi d'orientation sur l'énergie devra proposer des objectifs plus ambitieux. Avant cela, une harmonisation et une redéfinition de ces objectifs est nécessaire au niveau de l'union Européenne.

**8. Quels sont les modèles étrangers qui vous paraissent intéressants eu égard au rôle confié aux collectivités territoriales en matière de promotion des énergies renouvelables thermiques ?**

Les pays du Nord de l'Europe, notamment sur la co-génération (voire tri-génération) des usines d'incinération des ordures ménagères (exemple de l'éco-parc de Kalundborg au Danemark) sont des bons exemples en matière d'optimisation et d'utilisation de sources d'énergie renouvelables.

Cependant, le faible ensoleillement et le besoin constant d'énergie thermique pour le chauffage expliquent le développement de ces filières dans ces pays.

**9. Connaissez-vous en France des bonnes pratiques locales qui soient facilement reproductibles ?**

Des collectivités territoriales ont lancé des démarches (Chalon-sur-Saône, Nantes Métropole, Rennes, Grenoble-Alpes Métropole, Conseil général des Hauts-de-Seine, Région Poitou-Charentes etc.) telles que des contrats ATEnEE (Actions Territoriales pour l'Environnement et l'Efficacité énergétique), des actions dans le cadre des Agendas 21 locaux, des Plans

Climat Territoriaux, des « Défi climat » ou encore d'autres démarches volontaires.

Des collectivités réalisent également des bilans énergétiques (exemple de la communauté urbaine de Dunkerque qui l'a réalisé sur tout son territoire par thermographie aérienne) pour connaître et réduire leur consommation énergétique.

La chaufferie du quartier Sous-Plumont à Dole a été rénovée en 1998 et dessert 286 logements. 80 % des besoins en chaleur sont désormais assurés par une chaudière automatique au bois de 900 kW.

La ville de Narbonne a délégué à un concessionnaire privé la distribution de chaleur (chauffage et eau chaude sanitaire) produite prioritairement à partir de panneaux solaires thermiques. Cette réalisation a permis d'éviter l'émission de 190 tonnes par an de CO<sub>2</sub> et de 1 tonne par an de soufre.

#### **10. Que pensez-vous à la cogénération ? Pour quelles raisons ?**

La cogénération utilisant des sources d'énergies renouvelables (bois, biogaz, valorisation énergétique des déchets, géothermie) permet d'optimiser les rendements et d'assurer partiellement les besoins spécifiques d'électricité (électroménagers, audiovisuels, etc.) de manière décentralisée.

#### **11. Peut-on considérer que 1000 TEP d'énergie produite par des ENR créent trois emplois directs nets non délocalisables ? Quid des emplois induits ?**

L'utilisation des ressources énergétiques renouvelables locales permet d'employer des ressources humaines locales et donc d'assurer des créations d'emplois directs (techniciens, économes de flux) et indirects.

#### **12. L'AMF joue-t-elle un rôle actif dans la promotion des énergies renouvelables et en particulier dans le renforcement de l'action des collectivités territoriales en matière d'énergies renouvelables ?**

L'Association des Maires de France soutient et incite les actions de promotion des énergies renouvelables et de lutte contre le changement climatique menées par les collectivités territoriales. A ce titre, elle développe des méthodes et des outils adéquats.

Elle collabore :

– avec l'association AMORCE, au conseil et au développement de méthodologies et d'outils pour les collectivités territoriales ;

– avec l’association 4D (dossiers et débats sur le développement durable) sur la mise en place d’un Observatoire National des agendas 21 locaux et des Pratiques Territoriales de Développement Durable ;

– à la rédaction du guide « un Plan Climat à l’Echelle de Mon Territoire » réalisé avec la participation d’Energie Cité (association des autorités locales européennes pour une politique énergétique locale durable), de la MIES, de l’ADEME. Ce guide est paru fin 2005.

Elle est également partenaire du concours organisé avec la Fondation Nicolas Hulot et l’ADEME « Défi pour la terre des collectivités ».

## **2. Contribution écrite de l’Assemblée des départements de France (ADF)**

Aujourd’hui, la politique énergétique de la France doit répondre à des objectifs d’indépendance de notre pays. Pendant longtemps, l’Etat, les industriels et les consommateurs eux-mêmes, ont sous-estimé le développement des énergies renouvelables au profit d’autres énergies plus rentables de façon immédiate mais plus coûteuses.

Dans le secteur précis du développement de la chaleur d’origine renouvelable, les élus départementaux constatent que plusieurs facteurs justifient le retard de la France :

- le lobbying économique des superpuissances pétrolières ;
- la fragilité des entreprises françaises en matière de technologies des énergies renouvelables ;
- le retard dans les politiques de recherche.

Ils s’accordent sur les premières priorités à arrêter visant à encourager la mise en place de réseaux de chaleur. Ils suggèrent, en premier lieu que le chauffage et l’eau chaude sanitaire doivent avoir recours à des solutions locales utilisant les ressources renouvelables : solaire, géothermie, bois-énergie.

Conscients des nouveaux enjeux économiques et environnementaux, ils considèrent que les collectivités territoriales auront à l’avenir un rôle important à jouer. Ainsi, les Conseils généraux déjà sensibilisés à ces nouvelles questions pensent que collectivités peuvent montrer l’exemple dans la gestion de leur patrimoine immobilier, leur flotte de véhicules mais aussi par des actions de sensibilisation.

Elles peuvent efficacement intervenir dans le développement des transports en commun ou dans la participation à des opérations d’amélioration énergétique des bâtiments.

Selon les élus, la question de la rentabilité des énergies renouvelables est liée à celle du prix du pétrole qui pourrait induire un report sur les nouvelles énergies. De plus, la compétitivité des énergies renouvelables est évidente du point de vue environnemental et le niveau de maturité technologique ne cesse de croître, notamment pour les filières bois et énergie et solaire thermique.

Les économies d'énergie devraient être compétitives. Pour autant, les élus n'ont pas encore le retour nécessaire pour en estimer l'impact. Cette question est nettement dépendante de la politique volontariste de l'Etat.

Par ailleurs, dans les stratégies définies, les objectifs que s'est fixé la France dans la loi énergie de 2005 semblent réalistes. Cependant, pour les atteindre, il convient d'accorder une liberté plus grande aux échelons territoriaux.

Le chiffre de 50 % des besoins de chauffage couverts par les énergies renouvelables, avancé par la mission interministérielle sur l'effet de serre, semblent ambitieux à première vue. Cependant, dans le cadre d'une démarche négawatt, il semble possible d'atteindre un taux de couverture supérieur sur le long terme.

Enfin, la cogénération est une solution particulièrement pertinente du fait de son adaptabilité et de la variété des différents combustibles qui peuvent être utilisés. La bonne efficacité énergétique de ce procédé est certainement à promouvoir.

Pour autant, les incidences de la politique énergétique sur l'emploi sera variable est fonction du type d'énergie renouvelable

S'agissant des modèles étrangers, ils sont peu connus des collectivités départementales. Seuls, le Danemark et l'Autriche ont été cités.

Globalement, les bonnes pratiques locales françaises méritent d'être mieux connues.

### **L'Avenir des énergies renouvelables**

Les freins à leur développement est d'abord le retard dû à la volonté politique de ce domaine alors que la demande du public augmente de façon sensible et que l'industrie est prête à y répondre. Les acteurs politiques doivent donc jouer sur la demande. De plus, des freins administratifs et réglementaires ralentissent l'émergence des énergies renouvelables (ex : avis des architectes de France)

Pour surmonter ces obstacles, les élus proposent :

- d'accroître l'esprit de décentralisation ;
- d'améliorer la sensibilisation du public ;

– d’accompagner financièrement et commercialement les entreprises du secteur ;

– de réglementer en rendant obligatoire l’utilisation des énergies renouvelables.

Déjà, certains conseils généraux jouent un rôle dans la promotion des énergies renouvelables vis-à-vis des particuliers et collectivités (des postes conseillers info énergies ont été créés, des espace info énergies ont été mis en place avec le concours de l’ADEME.....)

En conclusion, les élus considèrent que la question énergétique est interdépendante d’autres problématiques, en particulier sociales et environnementales. Elle intègre parfaitement une politique de développement durable.

### **3. Contribution écrite de l’Association des régions de France (ARF)**

**1. Beaucoup appellent de leurs vœux le développement de la chaleur d’origine renouvelable en France. Quelle est votre position sur la question ? Comment peut-on expliquer le retard de la France et de l’Europe dans le développement de la chaleur d’origine renouvelable ?**

La politique énergétique française a été marquée par la production d’électricité à base d’énergie nucléaire et d’hydroélectricité. Le développement du chauffage électrique ainsi que le poids des grands groupes publics d’électricité et de gaz sont certainement pour beaucoup dans le retard du développement des énergies renouvelables en France.

Dans un contexte mondial d’accroissement des prix des énergies fossiles et de raréfaction progressive de l’offre, il y a une certaine urgence à développer les énergies renouvelables.

Cet enjeu essentiel concerne les divers volets du développement durable : outre l’aspect environnemental et notamment l’augmentation des gaz à effet de serre, les aspects économiques et sociaux sont à considérer : logement social, recyclage des sommes économisées, création d’entreprises et d’emplois...

La priorité peut se décliner selon 3 objectifs :

- production d’électricité d’origine renouvelable ;
- production de chaleur d’origine renouvelable (chauffage, eau chaude sanitaire) ;
- maîtrise de la consommation et développement d’économies d’énergie.

La problématique est différente dans le secteur des transports et dans celui du bâtiment, et c'est dans le bâtiment (neuf et ancien) qu'il faut développer tous les types de productions délocalisées d'énergies renouvelables, en zone urbaine dense comme en zone d'habitat dispersé, sans oublier les économies d'énergie.

**2. Les collectivités territoriales disposent de plusieurs leviers d'action pour agir en matière d'énergie : construction de réseaux de chaleur, collecte et élimination des déchets ménagers (incinération, décharge), compétences en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire, rôle pédagogique), économies d'énergie... Dans quels domaines les collectivités territoriales peuvent-elles, selon vous, agir le plus efficacement en matière d'énergie ?**

Le levier le plus important concerne les économies d'énergie.

Le deuxième levier est celui du développement d'énergies renouvelables.

Les collectivités territoriales ont un rôle essentiel dont différentes facettes sont indiquées dans le questionnaire.

Les Régions agissent comme maître d'ouvrage et gestionnaire de patrimoine public (lycées, bâtiments régionaux avec la prise en compte de critères de qualité environnementale).

Les Régions agissent comme porteurs de politiques publiques, en particulier par l'éducation et la sensibilisation, les aides techniques et financières pour les particuliers, les entreprises et les collectivités...

Mais elles peuvent aussi intervenir pour l'information du public, la concertation et la participation à la création d'un consensus social sur cette question, le soutien à la recherche développement en partenariat.

**4. Les énergies renouvelables thermiques sont-elles compétitives sans subvention ni exonération fiscale et quel est leur seuil de rentabilité par rapport au baril de pétrole ? Leur temps moyen de retour sur investissement ? Avec quel taux d'intérêt d'emprunt ?**

La compétitivité économique des énergies renouvelables thermiques dépend de plusieurs facteurs : les prix de l'énergie de référence, les taux d'intérêt des prêts contractés pour les investissements, les prix des équipements et les coûts de maintenance. Dans le passé les énergies renouvelables ont été bénéficiaires puis victimes des fluctuations. Pour l'avenir il faut se situer dans une perspective de long terme et évaluer les coûts globaux en intégrant les externalités. Un travail sur des indicateurs est sans doute nécessaire.

L'augmentation actuelle des prix des énergies fossiles tend à accentuer la compétitivité des énergies renouvelables.

Les aides (subventions, crédit d'impôt...) ont un rôle incitatif dans la décision et dans la mise en place de filières et améliorent la rentabilité. Si la défiscalisation est importante, le retour sur investissement est plus rapide.

Les filières de géothermie et d'utilisation de déchets sont mieux adaptées à l'habitat collectif et les filières solaires, bois, conviennent bien à l'habitat individuel. Des bilans détaillés ont été publiés notamment par l'ADEME.

Les économies d'énergie sont compétitives, l'énergie la moins chère est celle que l'on ne consomme pas.

### **5. La France s'est fixé plusieurs objectifs ambitieux à l'horizon 2010, notamment l'augmentation de 50 % de la chaleur d'origine renouvelable. Ces objectifs sont-ils réalistes ?**

Les objectifs semblent réalistes mais seront-ils atteints ? Ils ne pourront l'être qu'en fonction des moyens qui seront mis en œuvre, à la fois en investissement et en fonctionnement. Cela suppose des aides et des mesures fiscales, de l'information, des actions normatives, mais aussi un développement des recherches par exemple dans les pôles de compétitivité concernés.

Il convient de développer toutes les énergies renouvelables, c'est la mise en commun qui pourra permettre d'atteindre les objectifs, et il convient parallèlement de faire des économies d'énergie. La production de chaleur doit être l'objectif principal en matière d'énergie renouvelable.

Pour les véhicules, il faut être ambitieux en matière de recherche. Quant aux biocarburants, il apparaît certain que cette filière, si elle est développée selon des pratiques fortement consommatrices en intrants de synthèse et en eau et destructrices des sols, elle ne sera pas un facteur de développement durable : il est nécessaire d'en faire un bilan environnemental complet.

### **6. Quels sont les modèles étrangers qui vous paraissent intéressants eu égard au rôle confié aux collectivités territoriales en matière de promotion des énergies renouvelables thermiques ?**

De nombreux exemples existent dans les pays européens qui ont favorisé depuis plus longtemps ces énergies renouvelables : pays scandinaves (réseaux de chaleur locaux), Allemagne, Autriche (ex réseau chaleur bois), Grande-Bretagne et d'autres.

## **7. Connaissez-vous en France des bonnes pratiques locales qui soient facilement reproductibles ?**

Les Régions ont inscrit le développement durable dans leurs politiques et notamment le volet énergétique, maîtrise de la consommation, développement des énergies renouvelables, réductions des gaz à effet de serre.

Le partenariat des Régions avec l'ADEME est en cours de redéfinition, de nouvelles conventions étant en cours d'élaboration.

La définition des priorités de chaque politique régionale tient compte des spécificités des territoires.

La filière bois-énergie existe depuis plusieurs années par exemple en Aquitaine et en Franche-Comté.

La plupart des Régions ont des dispositifs d'incitations (ex Bretagne, Midi-Pyrénées, Lorraine, Haute-Normandie ...) vis-à-vis des particuliers ou des collectivités.

La Région Provence-Alpes-Côte-d'Azur a défini un plan global Energie 2010, dispositif complet surtout axé sur le solaire thermique comprenant divers leviers y compris la concertation et un observatoire régional.

La Région Alsace a un programme Energivie initié en 2003.

La Région Rhône-Alpes a un plan de développement des énergies renouvelables, Languedoc Roussillon et Champagne-Ardenne un schéma de développement de l'éolien.

La Région Centre ambitionne d'être un pôle d'excellence européen en matière d'efficacité énergétique et a engagé la réalisation d'un atlas du potentiel géothermique.

## **8. Que pensez-vous à la cogénération ? Pour quelles raisons ?**

La cogénération est un outil techniquement satisfaisant car le rendement est augmenté grâce à la production combinée de chaleur et d'électricité. Si la production d'électricité peut être injectée dans le réseau électrique, la production de chaleur nécessite un besoin de consommation à proximité. Les questions de tarif de rachat et d'électricité et de chaleur doivent être débattues.

Des pistes à creuser pourraient être :

- la cogénération dans les industries pour les besoins propres ou par regroupements entre industriels ;
- le développement de réseaux de chaleur et de cogénération dans de nouveaux quartiers ;
- de la cogénération à partir d'énergies non fossiles (ex biomasse).

**9. Peut-on considérer que 1000 TEP d'énergie produite par des ENR créent trois emplois directs nets non délocalisables ? Quid des emplois enduits ?**

L'investissement dans les énergies renouvelables et la maintenance induisent en bonne partie des emplois locaux. Les différentes filières doivent être encouragées en France.

Les calculs en emplois sont à faire au niveau national.

**10. Quels sont les freins aujourd'hui au développement des énergies renouvelables ?**

Les freins sont nombreux et de tous ordres : la question énergétique doit prendre place dans les débats de société et dans les politiques publiques. Il y a des freins d'ordre économique : poids des pétroliers, poids de la TIPP pour l'Etat, coût des installations, retard dans la formation des installateurs et des professionnels, des freins réglementaires (raccordement, autorisations).

Les mesures ont déjà été évoquées : information, formation, aides à la décision (comparaison de solutions et calcul de temps de retour), aides financières, recherche et développement.

**11. L'ARF joue-t-elle un rôle actif dans la promotion des énergies renouvelables et en particulier dans le renforcement de l'action des collectivités territoriales en matière d'énergies renouvelables ?**

Les Régions ont, comme l'Etat et les autres acteurs publics, un rôle essentiel à jouer. Il faut ériger la politique d'économies d'énergie et de recours aux énergies renouvelables en une priorité.

L'Association des Régions de France favorise notamment les échanges d'expériences entre Régions au sein de sa commission développement durable et les discussions globales avec les partenaires, en particulier l'ADEME.

**4. Contribution écrite de l'Association Enerplan**

**1. Pouvez-vous présenter l'association Enerplan ?**

Enerplan, association professionnelle de l'énergie solaire, est au service des consommateurs et des professionnels. Multipliant les initiatives et les actions, Enerplan agit pour la promotion et le développement de l'énergie solaire, et la représentation d'un secteur en plein développement.

Enerplan représente l'ensemble de l'offre solaire industrielle, technique et commerciale en France (plus de 120 membres : industriels, distributeurs, ingénierie, installateurs...), ainsi que les opérateurs énergétiques (Butagaz, EdF, GdF, Primagaz). Pour le solaire thermique comme pour le photovoltaïque, Enerplan travaille en partenariat avec l'ADEME, les pouvoirs publics et les autres organisations professionnelles.

Les membres d'Enerplan, affichent leur engagement pour développer l'énergie solaire en France dans une démarche de qualité, en synergie avec l'ensemble des acteurs, au sein du premier réseau professionnel de l'énergie solaire.

Les activités d'Enerplan se répartissent en trois grandes lignes d'action :

- la représentation de la filière solaire au niveau national ;
- l'animation et la structuration de l'offre solaire (organisation régulière de réunions de concertation pour la profession, charte de qualité pour la formation des industriels, statistiques et analyse du marché, développement du solaire dans les offres des opérateurs énergétiques, ...) ;
- l'information et la sensibilisation des décideurs, des professionnels et maîtres d'ouvrage du marché d'affaire (visites d'opérations, publications, voyages d'études, réunions, conférences, ...) mais aussi du grand public et des scolaires (campagne de communication, exposition interactive et mobile, livret pédagogique...).

Souhaitant le mieux possible accompagner le développement et la promotion de la filière solaire, thermique et photovoltaïque, Enerplan et son équipe se tiennent à votre disposition pour toute information complémentaire.

## **2. La France et l'Europe semblent avoir pris un certain retard dans le développement de la chaleur d'origine renouvelable. Comment expliquez-vous ce retard ?**

Par une absence de Directive sur la chaleur d'origine renouvelable, sans aucun doute. Même si un projet a été récemment adopté par le Parlement Européen, la directive « chaleur renouvelable » est encore loin d'être formellement mise en application, avec pour un futur à moyen terme, des objectifs vraisemblablement non contraignant.

Si la lutte contre l'effet de serre n'a pas été un catalyseur suffisant, il faut que l'augmentation récente des prix de l'énergie accélère notre prise de conscience sur la nouvelle politique énergétique à mettre en œuvre. Sans attendre un texte législatif européen, la France peut choisir d'être exemplaire en la matière, de façon volontaire et ambitieuse.

Le retard de la France est relatif. Elle pourrait, sur la base d'un marché déjà dynamique (bois-énergie et solaire thermique), faire figure de leader en Europe pour la chaleur d'origine renouvelable dès 2010.

**3. Beaucoup appellent de leurs vœux le développement de la chaleur d'origine renouvelable (chauffage et eau chaude sanitaire). Quelle est votre position sur la question ?**

Nous sommes définitivement en faveur du développement de la chaleur d'origine renouvelable. C'est une question de priorité au niveau de la politique énergétique, même si ce développement peut s'avérer plus complexe que le développement de l'électricité renouvelable. Pour la chaleur d'origine renouvelable, nous sommes dans la décentralisation maximum, c'est immeuble par immeuble, quartier par quartier, avec l'implication de toute une chaîne de décideurs et de professionnels qu'il faut agir.

N'oublions pas que le logement social constitue un des secteurs stratégiques pour le développement de la chaleur d'origine renouvelable et de l'énergie solaire en particulier. Avec ses 4 millions de logement, c'est une cible privilégiée pour l'eau chaude solaire collective. Les enjeux et les atouts sont ceux du développement durable : économies d'énergie, économie de CO<sub>2</sub>, maîtrise du couple loyer+charges, développement de l'emploi local et contribution au renouvellement urbain soutenable. Les chiffres clés pour des objectifs à l'horizon 2010 :

– ¼ du parc de logement social équipé en 10 ans, soit un million de logements ;

– 2m<sup>2</sup> par logement donc 2 millions de m<sup>2</sup> en dix ans, soient 200 000 m<sup>2</sup> par an ;

– le coût avec un programme intégré : 500 €/m<sup>2</sup> de capteur ;

– un investissement de 100 M€ / an sur 10 ans pour une réduction des émissions de tonnes de CO<sub>2</sub> de 400 000 t/an.

A ce jour, et à défaut d'avoir mis en place d'autres systèmes de soutien spécifique à ce segment de marché, il y a lieu de donner des moyens financiers suffisants à l'ADEME. Par manque de disponibilité budgétaire, on risque d'être socialement inéquitable, réservant l'usage de l'énergie solaire aux seuls propriétaires.

**4. Les collectivités territoriales disposent de plusieurs leviers d'action pour agir en matière d'énergie : construction de réseaux de chaleur, collecte et élimination des déchets ménagers (incinération, décharge), compétences en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire, rôle pédagogique), économies d'énergie... Dans quels domaines les collectivités territoriales peuvent-elles, selon vous, agir le plus efficacement en matière d'énergie ?**

Face aux enjeux du changement climatique, les collectivités ont des responsabilités, non seulement en étant exemplaires, mais aussi en incitant les entreprises et les citoyens de leur territoire à l'être.

**5. Les énergies renouvelables thermiques sont-elles compétitives sans subvention ni exonération fiscale et quel est leur seuil de rentabilité par rapport au baril de pétrole ? Leur temps moyen de retour sur investissement ? Avec quel taux d'intérêt d'emprunt ? A-t-on atteint un niveau de maturité technologique suffisant ?**

Le solaire thermique n'est pas encore compétitif sans subvention ni exonération fiscale, qui compensent pour partie l'internalisation des coûts externes qui n'est pas encore comprise dans leur prix.

Vraisemblablement, la généralisation de l'eau chaude solaire dans la construction neuve va nous faire changer d'échelle de marché et améliorer la compétitivité technologique.

Par ailleurs, le solaire thermique n'est pas en compétition seulement avec l'énergie fossile, il est confronté également au prix de référence de l'électricité en tarif de nuit. Dans ces conditions, et avant toute aide, le temps de retour sur investissement est souvent proche de 20 ans. Avec des subventions, le temps de retour tombe à 7 ou 10 ans.

**6. La France s'est fixé plusieurs objectifs ambitieux en matière d'énergies renouvelables dans la loi énergie votée en juillet 2005, notamment l'installation de 200.000 chauffe-eau solaires et 50 000 toits solaires d'ici 2010. Ces objectifs sont-ils réalistes ?**

Ces objectifs ambitieux sont parfaitement réalistes, c'est plus ou moins les résultats du marché allemand en 2005. Par ailleurs, compte tenu de la dynamique solaire thermique très forte en France, ces objectifs devraient être atteints.

Les hypothèses pour 2006 et au-delà. La place du solaire dans le neuf, relais de croissance pour atteindre les objectifs de la loi énergie de 2005.

Si en 2005, le chauffe-eau solaire concerne moins de 5 % des demandes de permis de construire en maison individuelle, on peut raisonnablement estimer une part de marché de 50 % des demandes de permis de construire comprenant un chauffe-eau solaire individuel (Cesi) en 2010 (effet d'apprentissage de la RT 2005, anticipation de la RT 2010, labels HPE, THPE, EnR, bonification opportune du Cos ...). Cela induirait un marché annuel entre 90 et 100 000 chauffe-eau solaires sur le segment du neuf à l'horizon 2010. La part du neuf sera prépondérante dans l'augmentation du volume marché pour atteindre les objectifs de la loi énergie 2005. On notera que l'augmentation significative du solaire dans le neuf fera baisser le prix moyens du chauffe-eau solaire.

Pour l'existant, en fonction du rythme annuel de renouvellement des systèmes de chauffage et du niveau de crédit d'impôt, on peut tabler sur 50 à 60.000 Cesi par an en 2010. Ce volume est fortement dépendant de

l'implication de la filière « installateurs », avec la nécessité de banaliser la compétence solaire pour l'ensemble des plombiers/chauffagistes. Ce marché de l'existant pourrait être « boosté » par l'offre des opérateurs énergétiques en matière de Certificat d'économies d'énergie sur le Cesi.

### **7. Quel est le potentiel de développement du solaire thermique ?**

Prenons un peu de recul et regardons le problème au niveau européen, avec notamment la Vision Solaire Thermique 2030, qui a été développée par l'industrie et les instituts de recherche de toute l'Europe. Ce document souligne les perspectives du secteur pour les utilisations futures de l'énergie solaire thermique. Pour le secteur du bâtiment, responsable de 40 % de la demande d'énergie européenne, il présente le concept d'un Bâtiment Solaire Actif, qui devrait être entièrement chauffé et rafraîchi à l'aide de l'énergie solaire thermique et ainsi devenir le bâtiment standard pour 2030. L'objectif global de la branche solaire thermique est de satisfaire jusqu'à 50 % de la demande d'énergie basse température de l'Europe par le solaire thermique en 2030.

### **8. Quels sont les modèles étrangers qui vous paraissent intéressants eu égard au rôle confié aux collectivités territoriales en matière de promotion des énergies renouvelables thermiques ?**

Enerplan considère que la forte implication des collectivités territoriales espagnoles est un exemple à suivre.

### **9. Peut-on considérer que 1000 TEP d'énergie produite par des énergies renouvelables créent trois emplois directs nets non délocalisables ?**

Oui.

### **10. Quels sont les difficultés qui contrarient encore le plein essor des énergies renouvelables ?**

Les freins sont de plusieurs ordres.

Si les parlementaires sont à l'origine d'une véritable révolution culturelle avec le vote de la loi énergie en 2005, ils ont tendance à ne pas mettre en œuvre, au plan local, les objectifs ambitieux en matière de développement d'énergies renouvelables votés au plan national. Il faut que les élus locaux se mobilisent autour de cet objectif concret : développer la part d'énergie renouvelable dans leur sphère de décision.

Au niveau réglementaire, il faudra bien entendu veiller à la mise en œuvre et surtout au contrôle de la Réglementation Thermique.

Au niveau technologique, des progrès restent à faire. Il faut impliquer la France dans la stratégie de recherche et de développement du marché des technologies solaires thermiques, développée au niveau de la Plate Forme Technologie Européenne. Parmi les critères de recherche clés, vont être promus les stockages de chaleur, les capteurs à température moyenne et les systèmes de rafraîchissement solaire. Des pôles de recherche peuvent aussi fournir des résultats décisifs sur le court et moyen terme, alors que d'autres secteurs nécessitent une approche sur le long terme. Jusqu'à maintenant, le potentiel des technologies solaires thermique a été considérablement sous-estimé par la plupart des gens, cantonné à des applications individuelles pour l'eau chaude et une partie du chauffage, et à l'eau chaude sanitaire collective. Il y a un fort potentiel pour un développement supplémentaire de la technologie et du marché à travers toute l'Europe et le monde. Par conséquent, il y a un besoin considérable d'accroître les efforts de R&D, spécialement dans des applications nouvelles comme le rafraîchissement solaire et le procédé industriel de production de chaleur solaire. L'industrie solaire thermique et les instituts de recherche ont mis en place la Plateforme Technologique Européenne du Solaire Thermique dans le but de développer une stratégie complète afin d'exploiter le potentiel maximum de l'énergie solaire thermique en Europe. Il nous faut décliner cette plateforme au niveau national, avec les pôles de compétitivité.

### **11. Que recommandez-vous pour surmonter ces obstacles ?**

Un engagement des élus locaux à développer les énergies renouvelables dans leur sphère de décision (quasiment aucune ville ni agglomération n'ont une politique énergétique à la mesure des enjeux), et lever les contraintes (encore trop de communes interdisent purement et simplement les capteurs solaire sur leur territoire). Il s'agit également d'engager la concertation locale autour d'objectifs ambitieux de moyen terme.

La mise en œuvre rapide des différentes mesures de la loi énergie, avec un évitement des effets « go and stop ».

Par ailleurs, il convient de décliner la plateforme technologique européenne du solaire thermique au niveau national, avec les pôles de compétitivité, financer les actions de recherche et ne pas oublier le logement social et préparer un système de soutien spécifique à ce segment de marché, et en attendant donner des moyens financiers suffisants à l'ADEME.

### **12. Jouez-vous vous-même un rôle dans la promotion des énergies renouvelables thermiques et en particulier dans le renforcement de l'action des collectivités territoriales dans ce domaine ?**

Enerplan a développé un « agenda solaire », qui propose aux collectivités de s'engager pour le développement de l'énergie solaire sur leur territoire. L'énergie solaire est un signe extérieur de développement durable,

associant enjeu global et réponse locale, préservation de l'environnement avec développement économique et de l'emploi local.

L'agenda solaire est le premier outil complet dédié aux collectivités territoriales, qui propose une démarche, des actions et des outils adaptés au développement du solaire sur un territoire.

Les collectivités peuvent s'engager dans l'agenda solaire, de manière progressive et balisée, par des actions et des outils sur 4 niveaux d'implication.

Niveau 1 : relais de la politique européenne, nationale, régionale = Communication externe et interne de base

Niveau 2 : implication « crédible » et « visible » = Réflexion opportune sur le patrimoine et communication incitative

Niveau 3 : implication « volontaire » et « efficace » = Programmation sur son patrimoine et incitation active des administrés

Niveau 4 : implication « visionnaire » et « stratégique » = Généralisation du solaire à moyen terme 2007, 2010

L'agenda solaire est adapté à tout type de collectivité territoriale : commune, communauté d'agglomération ou de pays, département, région.

Proposé sous forme de CDROM, l'agenda solaire permet une actualisation des données par Internet et donc une base de données récente et évolutive.

### **13. Quelles collectivités territoriales vous paraissent exemplaires dans le domaine des énergies renouvelables thermiques ?**

Enerplan salue le travail accompli par quelques collectivités exemplaires :

– la Région Alsace avec son programme européen Energivie pour le développement des ENR, solaire et bois ;

– le département des Alpes Maritimes qui aide financièrement tous les porteurs de projets, accorde ses aides aux communes sous condition d'utilisation du solaire, met en place un concours « 100 toits bleus pour le département » auprès des communes ;

– la Communauté urbaine du Grand Lyon avec son référentiel Habitat durable (eau chaude solaire obligatoire) applicable à tous les bailleurs sociaux et promoteurs privés du territoire ;

– la ville de Grenoble qui impose le solaire dans les règlements de ZAC ;

– la ville de La Seyne sur mer qui incite fortement les promoteurs privés à intégrer le solaire dans leurs constructions ;

– la communauté du Pays d’Aix qui aide financièrement les particuliers et les maîtres d’ouvrage collectifs et qui a édité le guide d’intégration des capteurs solaires, outil d’information et de concertation ;

– la communauté du Pays d’Aubagne qui aide financièrement les porteurs de projets, met en place un programme d’animation auprès des scolaires, s’implique dans la formation des artisans par la réinsertion, organise la fête du soleil (ateliers professionnels et exposition, 3ème édition en mai 2006).