



## AUTOSAISINE

« Les énergies renouvelables en Bourgogne »

### AVIS

présenté par

Jean-Marc ZAMBOTTO

Membre de la Commission n° 3

« Infrastructures de transport, environnement, énergie »

SEANCE PLENIERE DU 26 OCTOBRE 2004

## SOMMAIRE

<b>Liste des personnes auditionnées .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>7</b>
<b>1. UN NOUVEAU PAYSAGE DES ENERGIES.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1. Un contexte mouvant, de nouveaux enjeux.....</b>	<b>9</b>
1.1.1. <i>La rareté des ressources fossiles... et une dépendance accrue .....</i>	9
1.1.2. <i>Des conséquences sur le climat et l'environnement .....</i>	10
1.1.3. <i>La libéralisation du marché.....</i>	10
1.1.4. <i>Des enjeux économiques et de développement du territoire.....</i>	11
1.1.5. <i>Des engagements internationaux.....</i>	11
1.1.6. <i>Le niveau national.....</i>	12
<b>1.2 Dans le bouquet énergétique, quelle place pour les énergies renouvelables ? ..</b>	<b>14</b>
1.2.1. <i>La consommation finale par secteurs.....</i>	14
1.2.2. <i>La consommation énergétique par produits .....</i>	15
1.2.3. <i>Les usages de l'énergie en France .....</i>	16
1.2.4. <i>La production annuelle d'énergies renouvelables .....</i>	16
1.2.5. <i>Le taux d'indépendance énergétique .....</i>	17
<b>1.3 En Bourgogne .....</b>	<b>18</b>
1.3.1. <i>La production énergétique en Bourgogne .....</i>	18
1.3.2. <i>Les consommations d'énergie en Bourgogne .....</i>	19
<b>2. MAITRISER LA DEMANDE ÉNERGÉTIQUE ET DIVERSIFIER LA PRODUCTION .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1. «Halte au gaspi » : les nécessaires économies d'énergie.....</b>	<b>21</b>
<b>2.2. Les énergies renouvelables : définitions et caractéristiques .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3. Énergies renouvelables, chaleur et habitat .....</b>	<b>23</b>
2.3.1. <i>L'évolution des consommations d'énergie dans l'habitat .....</i>	23
2.3.2. <i>Les économies d'énergies dans l'habitat .....</i>	24
2.3.2.1. <i>La Réglementation Thermique 2000.....</i>	24
2.3.2.2. <i>La Haute Qualité Environnementale .....</i>	25
2.3.2.3. <i>Dans le logement social aussi.....</i>	26
2.3.4. <i>Les énergies renouvelables productrices de chaleur.....</i>	26
2.3.4.1. <i>L'énergie bois.....</i>	26
2.3.4.2. <i>L'énergie solaire thermique .....</i>	30
2.3.4.3. <i>La géothermie .....</i>	34
<b>2.4. Énergies renouvelables et électricité .....</b>	<b>35</b>
2.4.1. <i>Un engagement pris par la France.....</i>	35
2.4.2. <i>Les tarifs d'achat par EDF .....</i>	36
2.4.3. <i>Les syndicats d'électrification .....</i>	36
2.4.4. <i>Les énergies productrices d'électricité .....</i>	37
2.4.4.1. <i>L'hydroélectricité.....</i>	37
2.4.4.2. <i>L'éolien .....</i>	38
2.4.4.3. <i>Le solaire photovoltaïque ou électricité solaire .....</i>	41
2.4.4.4. <i>La cogénération.....</i>	42
<b>2.5. Énergies renouvelables et transports .....</b>	<b>42</b>
2.5.1. <i>Les biocarburants.....</i>	43

2.5.2. <i>Le biogaz</i> .....	44
2.5.3. <i>Des leviers d'action</i> .....	45
<b>2.6. Des difficultés, des freins et des idées reçues</b> .....	<b>45</b>
2.6.1. <i>Une représentation des énergies renouvelables</i> .....	45
2.6.2. <i>Des freins d'ordre politique</i> .....	46
2.6.3. <i>Des freins d'ordre économique</i> .....	46
2.6.4. <i>Des freins d'ordre technique</i> .....	47
2.6.5. <i>Des freins d'ordre social</i> .....	48
<b>2.7. De nouvelles pistes, de nouvelles énergies</b> .....	<b>48</b>
<b>3. DES PISTES POUR LA BOURGOGNE</b> .....	<b>50</b>
<b>3.1. Les potentiels en Bourgogne</b> .....	<b>50</b>
3.1.1. <i>Une étude commanditée par les syndicats d'électrification : les gisements</i> .....	50
3.1.2. <i>Les potentiels de l'hydraulique</i> .....	51
3.1.3. <i>Le potentiel éolien</i> .....	52
3.1.4. <i>Le potentiel du solaire</i> .....	54
3.1.5. <i>Le potentiel de la cogénération</i> .....	56
3.1.6. <i>Une étude SOLAGRO : l'avenir du biogaz, une situation contrastée</i> .....	56
<b>3.2. Trois priorités pour la Bourgogne</b> .....	<b>58</b>
3.2.1. <i>Les économies d'énergie</i> .....	58
3.2.2. <i>Le bois énergie : un développement à poursuivre</i> .....	58
3.2.3. <i>Le solaire thermique : une évidence</i> .....	60
<b>3.3. Des complémentarités entre les énergies renouvelables</b> .....	<b>62</b>
<b>3.4. Une responsabilité partagée entre différents acteurs</b> .....	<b>62</b>
3.4.1. <i>Les partenaires institutionnels</i> .....	62
3.4.2. <i>Les collectivités territoriales et leurs réalisations</i> .....	62
3.4.2.1. <i>La Région : un bon échelon pour traiter la question des énergies</i> .....	62
3.4.2.2. <i>Les départements</i> .....	63
3.4.2.3. <i>Les communes et regroupements de communes</i> .....	63
3.4.3. <i>Les entreprises du secteur</i> .....	66
3.4.3.1. <i>La position d'EDF</i> .....	66
3.4.3.2. <i>Le syndicat des énergies renouvelables</i> .....	67
3.4.3.3. <i>Les syndicats de salariés</i> .....	67
3.4.4. <i>Les particuliers et les associations</i> .....	68
<b>CONCLUSION</b> .....	<b>70</b>
<b>PROPOSITIONS</b> .....	<b>71</b>
<b>GLOSSAIRE ET DÉFINITIONS</b> .....	<b>91</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE ET SITES VISITÉS</b> .....	<b>95</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>98</b>

## Liste des personnes auditionnées

**Michel ALLEX**, maire de Chalon-sur-Saône

**Géraldine AMBLARD**, Direction régionale de l'environnement

**Guy ANDRE**, directeur de l'aménagement et du cadre de vie à la mairie d'Autun

**Michel AZIERE**, ADEME Bourgogne

**Patrice BAILLY**, président de l'Association des architectes et ingénieurs bois de Bourgogne

**Christine BAZIN**, chargée d'information - C2R Bourgogne

**Stéphanie BEAUSSIER**, directrice technique du Syndicat mixte d'études et de traitement des déchets ménagers et assimilés du Nord Est de la Saône-et-Loire

**Marc BENNER**, délégué régional EDF

**Laurent BOITEUX**, architecte énergies renouvelables

**Philippe BOUILLOT**, propriétaire d'une maison solaire ossature bois à Saint-Eloi

**Dominig BOURBAO**, chargée de mission auprès du Sénateur-Maire de Nevers

**Didier BROSSARD**, directeur du Syndicat intercommunal d'électricité et d'équipement de la Nièvre

**Patrick CENTELLES**, maire adjoint chargé de l'urbanisme à la mairie de Nevers

**Alain CHAMPEROUX**, maire adjoint à l'urbanisme et au cadre de vie à la mairie d'Autun

**Bruno CHARPENTIER**, responsable énergie à la DRIRE

**Didier CHATEAU**, délégué régional de l'ADEME Bourgogne

**Roger COLLON**, responsable technique de l'OPAC de Dijon

**Jean-Marc CONVERS**, président de Bourgogne Energies Renouvelables

**Jean-Louis COURTOT**, propriétaire de la centrale hydraulique de Drambon

**Michel DAYDE**, maire de Granges

**Guy DELAFORTE**, directeur des services techniques au Conseil régional de Bourgogne

**Philippe DEVIS**, directeur de l'OREB

**Benoît DUSSELIER**, membre du conseil d'administration de Bourgogne Energies Renouvelables

**Didier FICHET**, directeur du service environnement à la mairie de Chalon-sur-Saône

**Florence FLAMAND**, référente du programme européen Privilèges à la mairie de Chalon-sur-Saône

**Philippe GAGLIARDI**, thermicien à la société DGET

**Pierre GEFROY**, installateur solaire et bois à Parigny-les-Vaux

**Daniel GEORGELIN**, ingénieur, directeur du bâtiment et de l'énergie à la mairie de Nevers

**Pierre GOBBO**, président du Syndicat intercommunal des collectivités électrifiées de la Côte d'Or

**Christophe GOULT**, directeur de l'antenne du Grand Est à Bruxelles

**Georges GUILLERMIN**, président du Syndicat départemental d'électrification de Saône-et-Loire

**Patrice HUGOT**, directeur de Mâcon Habitat

**Benoît KUBIAK**, chargé de mission Agenda 21 local à la mairie d'Autun

**Thierry LAVIER**, responsable technique du Syndicat intercommunal des collectivités électrifiées de la Côte d'Or

**Pierre-Yves LECCA**, APRA Bourgogne - mairie d'Autun

**Philippe LLORCA**, Direction régionale de l'équipement de Bourgogne

**Jean-Noël LOURY**, président de la Fédération départementale d'électricité de l'Yonne

**Gilles MANIERE**, maire adjoint chargé de l'environnement à la mairie de Chalon-sur-Saône

**Christian MYON**, vice-président du Conseil général de la Côte d'Or, maire de St-Seine l'Abbaye, président de la Communauté de communes du pays de St-Seine l'Abbaye

**Philippe PASCAL**, SA Bois Energie Bourgogne

**Paul PLAGNE**, propriétaire d'une maison solaire à Talant

**Philippe PRUNIAUX**, conseiller énergies à Bourgogne Energies Renouvelables

**Rémy REBEYROTTE**, maire d'Autun, président de la Communauté de communes de l'Autunois

**Philippe RENON**, chargé de mission énergies renouvelables au PNR du Morvan

**Pierre RICHER**, ingénieur du Syndicat intercommunal d'électricité et d'équipement de la Nièvre

**Arnaud ROCHOT**, délégué général d'Aprovalbois

**Aline RONOT**, directrice du Syndicat intercommunal des collectivités électrifiées de la Côte d'Or

**Pierre ROUSSELIN**, directeur Société Margaritelli - Société Bois Energie Bourgogne

**Marie-Pierre SIRUGUE**, service de l'aménagement du territoire et de l'environnement au Conseil régional de Bourgogne

**Didier SOKOLOWSKI**, directeur adjoint de l'Office auxerrois de l'habitat

**Bernard SOUTRENON**, directeur des services de la Fédération départementale d'électricité de l'Yonne

**Vincent TRAMOY**, directeur du Syndicat mixte d'études et de traitement des déchets ménagers et assimilés du Nord Est de la Saône-et-Loire

**Antoine URBANSKI**, architecte, propriétaire d'une maison bioclimatique à Talant

**Gilbert VACHET**, maire, président de la Communauté de communes du canton d'Issy l'Évêque

**Cécile VUILLEMIN**, directeur des investissements à SCIC Habitat Bourgogne-Champagne

Les membres de la Commission tiennent à remercier toutes les personnes auditionnées pour la qualité et la richesse de leurs contributions. Ils remercient également la Maison de Rhénanie-Palatinat et les élus du Landtag et du Land pour leur accueil à Mayence, ainsi que Déborah GAUTHE, stagiaire au CESR, étudiante en maîtrise AES.

## INTRODUCTION

**Les énergies renouvelables : sujet d'actualité s'il en est !** Il est effectivement très souvent question d'énergie de nos jours, que ce soit pour s'inquiéter de la hausse du prix du baril de pétrole ou des changements climatiques ou pour intervenir dans le débat sur l'implantation des éoliennes dans notre région. Ces préoccupations arrivent en tête des politiques citées par les gouvernements et il n'est pas un homme politique aujourd'hui qui n'affirme la nécessité de se tourner vers les énergies renouvelables et de respecter les objectifs fixés au niveau international. Mais derrière ce qui apparaît comme une incantation, il faut bien reconnaître que le développement des énergies renouvelables reste embryonnaire en France et tout particulièrement en Bourgogne.

Les énergies renouvelables seraient-elles donc condamnées à rester un sujet marginal, défendues seulement par une petite poignée d'irréductibles écologistes ? Certes non, et cet avis veut contribuer à rendre toute son importance à cette question, à en démontrer les larges implications économiques et sociétales et à en banaliser l'utilisation (à l'instar de l'isolation thermique ou phonique, par exemple, pratique qui s'est généralisée en quelques années).

Quand on sait que la consommation mondiale d'électricité va quasiment doubler d'ici 2020, que, si elles continuent de progresser au même rythme, les consommations globales d'énergie seront multipliées par 2.7 en 2050, que l'indépendance énergétique de la France ne se situe qu'autour de 50 % et que celle de l'Europe est en baisse constante, on comprend mieux combien cette question de l'approvisionnement et de la consommation énergétique recouvre d'enjeux stratégiques. N'est-ce pas autour du pétrole, du gaz ou de la maîtrise de l'énergie nucléaire que certains conflits éclatent actuellement dans le monde ? L'approvisionnement énergétique de la France et de l'Europe est réalisé en effet pour l'essentiel dans des pays producteurs que l'on peut qualifier « d'instables », ce qui représente un risque pour la paix dans le monde, rien de moins !

Alors, l'idée de diversifier les sources d'approvisionnement, en développant les énergies renouvelables, leur complémentarité et de maîtriser, voire de réduire des dépenses d'énergies, prend tout son sens.

Un débat vient de se terminer : le débat national sur les énergies. La prochaine loi d'orientation sur les énergies est actuellement en cours de discussion au parlement. Malgré l'intérêt manifesté pour le développement des énergies renouvelables, une place considérable a été accordée à l'énergie nucléaire. Ce choix laisse, semble-t-il, peu de place au financement des autres énergies. La récente décision de geler les crédits du budget d'investissement accordé à l'ADEME<sup>1</sup>, (à hauteur de près de 30 %) organisme chargé précisément d'encourager les économies d'énergie et les énergies renouvelables, conduit à s'interroger. L'intérêt porté aux énergies renouvelables débouchera-t-il sur de réelles mesures politiques susceptibles de voir se développer ces énergies ? Il paraît légitime de se poser cette question, malgré leur intérêt certain et l'efficacité reconnue de techniques désormais matures.

---

<sup>1</sup> Le Figaro du 10 août 2004. Cette mesure devrait être contrebalancée en partie et à partir de 2005 seulement par un crédit d'impôt de 40 % sur le solaire

Il a paru important à la commission d'effectuer un état des lieux de cette question en Bourgogne. Qu'est-il possible et souhaitable de réaliser en la matière ? Existe-t-il de réelles possibilités de développement de ces énergies dans notre région et à quelles conditions ? Quels sont les potentiels et les cibles qui peuvent être privilégiés, les actions à mener au niveau régional en matière de soutien au développement des énergies renouvelables mais aussi de maîtrise des consommations ? Très rapidement, en effet, la question des économies d'énergie a paru incontournable et a été mise en avant dans la réflexion.

Pour réaliser cet avis, la commission n° 3 a rencontré les partenaires institutionnels comme l'ADEME, la DIREN, la DRIRE et s'est appuyée sur les travaux réalisés par l'OREB. Elle a souhaité prendre connaissance du débat en cours, mais s'est surtout intéressée aux réalisations effectives. Aussi, a-t-elle organisé des auditions sous forme de tables rondes permettant la rencontre des différents partenaires tels que responsables politiques, associations et entrepreneurs. Elle a effectué des visites de plusieurs sites, s'est déplacée dans la région et en Franche-Comté, et s'est rendue jusqu'en Allemagne dans le Land de Rhénanie-Palatinat où elle a pu prendre connaissance des réalisations de nos voisins allemands.



# 1. UN NOUVEAU PAYSAGE DES ENERGIES

## 1.1. Un contexte mouvant, de nouveaux enjeux

Le secteur des énergies n'est pas un « long fleuve tranquille » ! Il traverse actuellement une phase transitoire marquée par plusieurs ruptures.

### 1.1.1. La rareté des ressources fossiles... et une dépendance accrue

Jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle, la plupart des sources d'énergie qu'utilisaient nos ancêtres étaient renouvelables : le bois, la traction animale, les moulins à eau, les moulins à vent... La révolution industrielle du XIX<sup>e</sup> siècle se caractérise par un bouleversement dans l'utilisation des ressources énergétiques : les énergies renouvelables vont commencer à être remplacées par ce que l'on appelle les énergies fossiles. Celles-ci existent sous forme de réserves, elles sont de ce fait épuisables donc non renouvelables. L'essentiel de ces ressources est constitué de combustibles solides (le charbon, l'uranium), liquides (le pétrole), et gazeux (le gaz naturel). Cette tendance, qui consiste à substituer les énergies fossiles aux énergies renouvelables, va se poursuivre et s'intensifier tout au long du XX<sup>e</sup> siècle du fait d'un recours massif aux énergies fossiles et de la naissance de l'énergie nucléaire.

A l'issue du choc pétrolier des années 70, le monde occidental s'est rendu compte de sa dépendance énergétique à l'égard des pays producteurs de pétrole et de gaz. Il a pris conscience du caractère épuisable des ressources fossiles ; les stocks disponibles, tant en gaz qu'en pétrole, sont effectivement dérisoires à l'échelle de l'Histoire humaine. Le développement de pays comme l'Inde ou la Chine entraînera à terme des besoins considérables en énergie. Les travaux du Conseil mondial de l'énergie indiquent que les consommations continueront d'augmenter au 21<sup>ème</sup> siècle. Ce phénomène est tout à fait analogue en Bourgogne<sup>2</sup>, où l'on constate également une augmentation des consommations de 19 % entre 1990 et 2000.

Or les ressources sont limitées et, selon les estimations des experts, les réserves en énergies fossiles seront épuisées dans 30 ou 40 ans et les conflits pour se procurer de l'énergie seront d'autant plus aigus que les besoins des pays ne pourront plus être satisfaits. Les enjeux sont donc aussi géopolitiques.

Diversifier les ressources énergétiques, sécuriser l'approvisionnement et assurer l'indépendance énergétique deviennent des conditions pour poursuivre un développement économique et social satisfaisant.

Les gouvernements sont placés devant leurs responsabilités car les décisions qui sont prises aujourd'hui déterminent pour l'essentiel le niveau de nos consommations d'énergies dans les années à venir. Des mesures en matière de maîtrise des consommations et de diversification des énergies ne s'avèreront à l'évidence efficaces non seulement sur le long terme mais à court et moyen terme.

---

<sup>2</sup> OREB revue Repères n°26 « Consommations d'énergies : quelles perspectives à l'horizon 2020 ? » juin 2002

### 1.1.2. Des conséquences sur le climat et l'environnement

Dans un même temps, les pays ont fait le constat des conséquences de l'activité humaine sur le climat par l'émission de gaz à effet de serre. L'impact des pollutions se fait ressentir au niveau local mais également sur de grandes distances et a pris ainsi une dimension planétaire. Et ce sont paradoxalement les pays du Sud qui paient le plus lourd tribut et subiront à terme les conséquences les plus dramatiques des changements climatiques. Avec l'effet de serre et la destruction de la couche d'ozone, c'est au niveau mondial que la pollution doit être combattue.

Par ailleurs, les énergies fossiles représentent des sources de pollution et de risques : problèmes liés à la combustion, accidents de transport pétrolier tels que l'Erika et le Prestige récemment, pluies acides, altération des sols... L'énergie nucléaire pose également des problèmes de sécurité et d'élimination des déchets : risque d'accidents (peu probables en France malgré quelques alertes récentes), déchets radioactifs...

Le choix des énergies est déterminant, car les trois quarts des émissions proviennent de la combustion des énergies fossiles. Les décisions relèvent du niveau national et international et des engagements internationaux ont été souscrits pour tenter de limiter le phénomène. Les politiques des collectivités locales peuvent quant à elles constituer un levier considérable, notamment pour le développement d'énergies locales et renouvelables. L'AGENDA 21 local, programme d'actions pour le XXIème siècle ne préconise-t-il pas : « penser global et agir local » ?

### 1.1.3. La libéralisation du marché

Au niveau national, la libéralisation du marché français de l'énergie représente un choc culturel. Depuis la nationalisation de 1946, les grandes entreprises publiques EDF et GDF bénéficiaient d'un quasi monopole dans leur secteur d'activité : la production et la distribution d'énergie. L'État a ainsi pu lancer différents programmes d'actions comme la construction des grands barrages et les plans quinquennaux de développement de l'énergie nucléaire.

La politique énergétique s'inscrivant désormais dans le cadre d'une politique européenne de libéralisation des marchés, plusieurs directives ont été adoptées visant à assurer une ouverture progressive du marché intérieur de l'énergie.

La loi dite « électricité » n°2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, traduit la transposition de la directive européenne de 1996 sur l'ouverture à la concurrence du marché intérieur de l'électricité.

L'ouverture des marchés de l'électricité et du gaz se réalise en plusieurs étapes. La première a eu lieu en 2003 et a donné la possibilité aux industriels, gros consommateurs, de choisir leur fournisseur. Depuis le 1er juillet 2004, tous les consommateurs autres que les ménages disposent de ce choix et enfin, en juillet 2007, ce sera l'ouverture totale à l'ensemble des particuliers.

Cette libre concurrence constitue un important bouleversement pour la gestion des énergies et on ignore encore quelles en seront les conséquences. Les décideurs politiques locaux n'avaient pas jusque là à se préoccuper de la question des énergies, les décisions n'étaient pas de leur ressort, sa gestion étant davantage une affaire d'Etat. Désormais, les collectivités seront responsabilisées sur ce point.

Par ailleurs, tout récemment, la loi du 9 août 2004 relative au service public de l'électricité et du gaz transforme EDF et GDF en sociétés privées et précise leurs missions au travers d'un contrat signé avec l'Etat. Elle organise les conditions d'un transfert au secteur privé. S'il est encore trop tôt pour en connaître les répercussions, un syndicat<sup>3</sup> a déjà fait connaître ses inquiétudes concernant les risques : « L'éclatement du salariat intervenant dans les installations, les pressions incessantes sur le prétendu coût du travail ainsi que la sous-traitance en cascade engendrent des doutes sur la sécurité et la sûreté ».

#### **1.1.4. Des enjeux économiques et de développement du territoire**

Le débat sur l'énergie soulève également la question de l'emploi et de l'aménagement du territoire. Préférer des productions locales de l'énergie, c'est aussi agir sur le développement économique des régions.

L'histoire de l'énergie en France avait contribué à organiser une entreprise unique, centralisée. Si les centrales thermiques et nucléaires nécessitent une importante main d'œuvre au moment de leur construction, elles sont peu génératrices d'emploi local pour leur fonctionnement et fournissent de l'emploi sur quelques sites seulement. Ce n'est pas le cas pour les énergies renouvelables qui peuvent assurer une production au plus près du lieu de leur consommation.

L'impact économique des énergies renouvelables est loin d'être négligeable. Par exemple, la filière forêt bois bourguignonne<sup>4</sup>, compte entre 2 000 et 2 500 entreprises et ateliers, généralement de petite taille et disséminés dans les territoires ruraux. Cette filière, grande utilisatrice de main d'œuvre locale, procure environ 18 000 emplois, souvent peu qualifiés. Pour donner un ordre d'idées, cette filière assure en France près de 500 000 emplois, soit davantage que l'automobile. Le bois énergie constitue une bonne part de cette activité et permet notamment une utilisation équilibrée des produits de la forêt.

Dans les autres secteurs des énergies renouvelables, que ce soit l'éolien, la géothermie, le solaire ou l'hydraulique, existe également un important potentiel de création d'emploi local.

#### **1.1.5. Des engagements internationaux**

De nombreux textes (protocoles, conventions, directives, lois...) à la fois internationaux, européens et nationaux ont été adoptés. Du Nord au Sud, d'Est en Ouest, l'interdépendance est une réalité. Dans le domaine des énergies, les modes de production et d'utilisation actuels sont marqués par une exploitation prédatrice des ressources naturelles qui accroît encore plus les déséquilibres, tant entre pays riches et pays pauvres qu'à l'intérieur même des pays. Rompre avec cette logique d'inégalité, supprimer ces gaspillages, accélérer une transition vers l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables sont les enjeux de la solidarité internationale. Rappelons que le développement durable est « un mode de développement qui répond aux besoins des générations actuelles sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs »<sup>5</sup>. La 1<sup>ère</sup> conférence mondiale sur les énergies renouvelables de BONN (du 1<sup>er</sup> au 4 juin 2004) qui a rassemblé chefs d'états et de gouvernements a eu le mérite de l'affirmer au monde.

---

<sup>3</sup> Déclaration de la CGT des Mines-Energies à propos de l'avenir d'EDF

<sup>4</sup> Audition Jacques DUCERF président d'APROVALBOIS et Arnaud ROCHOT

<sup>5</sup> Rapport Brundtland - Nations Unies 1987

Le protocole de KYOTO, adopté le 11 décembre 1997 par 111 états, a été approuvé puis ratifié par la Communauté européenne en 2002 ; il vise à lutter contre les changements climatiques par une action internationale de réduction des émissions de certains gaz à effet de serre responsables du réchauffement planétaire. Il représente une avancée importante dans la lutte contre ce réchauffement planétaire et constitue un premier engagement concret de mise en œuvre de la convention de Rio de 1992 sur les changements climatiques. Ce protocole a assigné aux pays développés qui l'ont accepté des objectifs quantifiés de réduction de leurs émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2008-2012<sup>6</sup>.

Les pays européens ont, quant à eux, fixé des objectifs visant à diminuer les émissions de gaz à effet de serre et à développer la part des énergies renouvelables dans leur production nationale. Les Etats membres se sont engagés à réduire collectivement leurs émissions de 8 % entre 2008 et 2012. Pour cela il est nécessaire de renforcer ou de mettre en place des politiques nationales de réduction des émissions, ainsi qu'une coopération entre les parties contractantes à la convention.

Des objectifs ambitieux ont été inscrits dans le « Livre Vert » : il s'agit de doubler en quinze ans la contribution des énergies renouvelables à la consommation énergétique intérieure brute, c'est-à-dire de passer à 12 % de la consommation énergétique intérieure brute en 2010. Différentes directives viennent apporter des précisions et conforter ces dispositions.

Le programme ALTENER (1998- 2002) est un programme pluriannuel de soutien aux sources d'énergie renouvelables : il vise non seulement à créer les conditions juridiques, socio-économiques et administratives nécessaires à la mise en œuvre d'un plan d'action communautaire concernant les énergies renouvelables, mais aussi à encourager les investissements publics et privés dans la production et l'utilisation de ces énergies.

Le programme CONCERTO affirme la priorité accordée au développement durable dans le 6ème PCRD (Programme Cadre de Recherche et Développement). Il s'adresse aux communautés, villes et villages, proposant des actions de soutien aux énergies renouvelables, de maîtrise de l'énergie ou d'échange de bonnes pratiques.

### 1.1.6. Le niveau national

Il faut bien constater que l'intervention de l'Etat français a été inégal dans le temps et a varié surtout en fonction des possibilités d'approvisionnement en combustibles fossiles. Entre 1973 et 1986, le choc pétrolier a suscité la mise en place d'une politique d'Etat de maîtrise de l'énergie. Entre 1986 et 1998, on a pu constater un arrêt des mesures allant dans ce sens. Mais on assiste depuis à un redémarrage.

**La France s'est ainsi engagée à porter la part d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables de 15 à 21 % d'ici 2010.**

Cet objectif a été réaffirmé par Serge LEPELTIER, ministre de l'Écologie et devrait être confirmé dans la prochaine loi d'orientation sur les énergies<sup>7</sup>. Le projet de loi sur l'énergie proposé par le Gouvernement prévoit, de plus, un doublement de la production de chaleur renouvelable à l'horizon 2010.

---

<sup>6</sup> L'accord de KYOTO fixe une réduction de 5.2 % des émissions de gaz à effet de serre sur la période 2008-2012

<sup>7</sup> Magazine Plein soleil n°5 de juin 2004 Interview de Serge LEPELTIER, ministre de l'Écologie

Pour y parvenir, la France a établi ces dernières années plusieurs programmes nationaux, parmi lesquels on peut citer:

- le Programme National d'Amélioration de l'Efficacité Energétique (le PNAEE) qui met en place un Fonds d'Investissement de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (le FIDEME),
- le programme EOLE 2005, programme permettant l'achat de l'électricité d'origine éolien,
- et aussi le programme HELIOS 2006, appelé aussi « Plan soleil », visant à relancer le solaire thermique.

Par ailleurs, une programmation pluriannuelle des investissements de production électrique (PPI) fixe des objectifs par source d'énergie renouvelable. Le Plan Climat 2004 prend largement en compte les énergies renouvelables considérées comme un « facteur clé ».

C'est tout un éventail d'outils et de moyens qui doivent être adaptés au degré de maturité de chacune des filières technologiques des énergies renouvelables, mais aussi refléter un partage des responsabilités en matière énergétique entre l'Etat et les collectivités territoriales, notamment.

**L'ensemble des outils de la politique publique française peut se décliner de la manière suivante :**

- Il peut s'agir d'aides directes à l'investissement, de subventions versées par l'ADEME ou par des collectivités locales, (strictement limitées dans le secteur concurrentiel par l'encadrement communautaire des aides d'Etat), d'aides au fonctionnement, comme le tarif électrique dans le cadre de l'obligation d'achat, d'appels d'offres, et des certificats verts.
- Des mesures d'incitations fiscales ont été mises en place. Pour les particuliers, les énergies renouvelables bénéficient d'un crédit d'impôt de 15 % sur le matériel, et, pour les logements de plus de deux ans, d'une TVA à 5.5 %.
- Des fonds de garantie comme le FOGIME (Fonds de garantie des investissements de maîtrise de l'énergie) sont destinés à encourager les investissements des PME, et des fonds d'investissement soutiennent le secteur industriel.
- Différentes formes d'aides peuvent également être accordées, comme les produits financiers spécifiques, notamment la bonification d'intérêt, voire des crédits à taux zéro. La région Alsace, par exemple, alloue des crédits à taux bonifiés aux banques qui baissent leur taux en cas d'investissement dans les énergies renouvelables.
- Enfin il est possible d'apporter des aides à la recherche et au développement (scientifique, industriel), de contribuer à diverses études d'accompagnement (atlas, inventaire de ressources, comparaisons de bonnes pratiques, mise à disposition de documents techniques et de logiciels, etc.) de mener ou de soutenir des actions de communication et de sensibilisation.

**Le débat national sur les énergies**, dont le bilan a été présenté en juin 2003 par Nicole FONTAINE, alors Ministre déléguée à l'Industrie, a permis de dégager plusieurs axes. Parmi ceux-ci figurent la relance de la politique de maîtrise et d'efficacité énergétique, la diversification du bouquet énergétique, en limitant la part des énergies fossiles au profit des énergies renouvelables, et l'encouragement des efforts de recherche.

Mais les moyens engagés restent limités et les mécanismes s'avèrent complexes et lourds. La primauté absolue de l'énergie nucléaire a en même temps été réaffirmée et la construction du nouveau réacteur EPR (European Pressurized Reactor) a été décidée. Ce choix peut apparaître contradictoire avec la volonté affirmée de développer les énergies renouvelables. Un partage plus équilibré des moyens était attendu, tant par les professionnels que par les associations du secteur, notamment en ce qui concerne les budgets recherche et développement.

## 1.2 Dans le bouquet énergétique, quelle place pour les énergies renouvelables ?<sup>8</sup>

Tout d'abord, il est utile de préciser quelques termes qui seront utilisés par la suite et de situer les énergies renouvelables parmi l'ensemble des énergies<sup>9</sup>.

### 1.2.1. La consommation finale par secteurs

La consommation finale d'énergie comptabilise l'énergie consommée par les utilisateurs finaux, c'est-à-dire par tous les secteurs consommateurs : les ménages, les transports... Cette consommation nationale s'est élevée en 2001 à 158.5 Mtep (millions de tonnes équivalent pétrole). Ce chiffre correspond au total des énergies, hors usages non énergétiques, hors consommation par les industries de l'énergie et hors pertes. On peut analyser dans un premier temps les consommations finales d'énergie par secteurs pour répondre à la question « qui consomme ? ».

Tableau<sup>10</sup> des principaux secteurs de consommation.

Transports	Agriculture	Résidentiel tertiaire	Industrie	total
50.4 Mtep	3 Mtep	66.8 Mtep	38.3 Mtep	158.5 Mtep
32 %	2 %	42 %	24 %	

En France, on constate que c'est le secteur résidentiel tertiaire qui est le consommateur le plus important. Les transports se situent en seconde position.

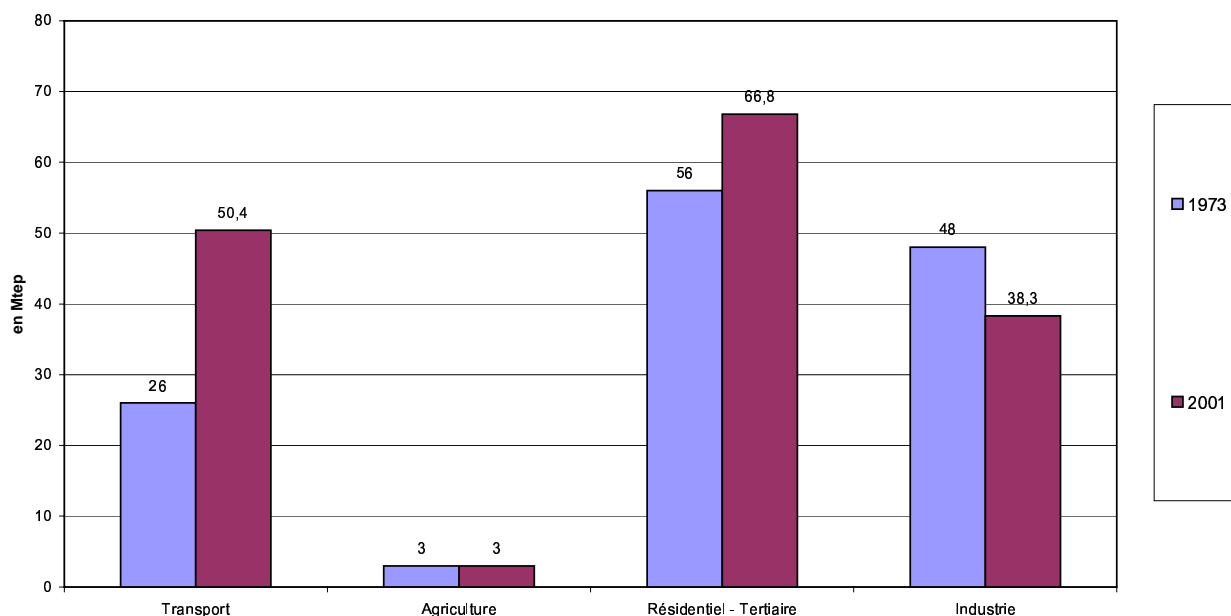
<sup>8</sup> Données ADEME, OREB, Observatoire de l'énergie

<sup>9</sup> Les données chiffrées qui sont apportées dans ce rapport doivent être utilisées avec précaution, car elles peuvent se trouver faussées en fonction des différents modes de calcul utilisés. Il faudra, par exemple, différencier l'énergie primaire de l'énergie finale, les capacités de production et les consommations effectives d'énergie.

<sup>10</sup> Données Observatoire de l'énergie 2001

Il est intéressant de suivre l'évolution de ces consommations dans le temps. En effet, en 1973, la répartition était fort différente, comme le met en évidence le tableau suivant :

Evolution 1973/2001 de la consommation par secteur



En 1973, la consommation totale était de 134 Mtep; elle se situe actuellement à 158,5 Mtep. Le secteur des transports a été multiplié par 2 durant cette période. Le résidentiel tertiaire (56,8 Mtep) représentait 42 % des consommations françaises. Il est en augmentation mais reste en proportion identique. Enfin, le secteur de l'industrie (32 %) est en baisse, notamment du fait de l'évolution de la sidérurgie qui représentait un gros consommateur. Des efforts importants ont été réalisés dans ce secteur.

### 1.2.2. La consommation énergétique par produits<sup>11</sup>

Les produits consommés se décomposent comme suit :

Charbon	Produits pétroliers	Gaz	Electricité	Energies renouvelables thermiques	total
6.6 Mtep	75.6 Mtep	31.2 Mtep	34.4 Mtep	<b>10.7 Mtep</b>	158.5 Mtep

NB : Il faut noter que l'électricité produite à partir de l'énergie hydraulique est comptabilisée dans la rubrique « électricité »

On constate une nette prépondérance (donc dépendance) du pétrole et plus généralement des énergies fossiles. Depuis 1973, la consommation du gaz a doublé et celle du charbon a été divisée par trois.

Concernant les énergies renouvelables thermiques, c'est à dire produisant de la chaleur, elles représentent un peu plus de 10 % de l'ensemble. Elles proviennent principalement du bois et des déchets de bois.

<sup>11</sup> Données Observatoire de l'énergie

### **1.2.3. Les usages de l'énergie en France<sup>12</sup>**

Enfin, il est utile de considérer l'utilisation qui est faite des différentes énergies en France. Le tableau qui suit met en évidence les consommations (en Mtep) dans les trois principaux secteurs.

	Production de chaleur	Chauffage locaux Eau chaude sanitaire	Cuisson aliments	Usages spécifiques de l'électricité	Carburants	Total (en Mtep)
Habitat Tertiaire		56.5	3.4	12		72
Industrie	26			12		38
Transports				1	52	53

Le premier besoin qui apparaît dans le secteur de l'habitat et le secteur tertiaire est la chaleur destinée au chauffage et à l'eau chaude sanitaire. Elle est appelée aussi chaleur « basse température » pour la différencier de la chaleur élevée utilisée dans l'industrie. Nous verrons plus loin que les énergies renouvelables conviennent particulièrement bien pour la production de chaleur et d'eau chaude sanitaire dans les logements.

Par ailleurs, et sans surprise, les carburants se situent en bonne place parmi les produits consommés pour les transports. Les usages spécifiques comprennent notamment l'éclairage et l'utilisation d'appareils électroménagers.

### **1.2.4. La production annuelle d'énergies renouvelables<sup>13</sup>**

L'essentiel de la production d'électricité française est réalisée par l'énergie nucléaire qui assure 76 % de la production<sup>14</sup>. Ce sont 58 réacteurs situés dans les 19 centrales françaises qui disposent de 63 000 Mégawatts de puissance installée.

L'énergie hydraulique produit plus de 14 %, le charbon et le gaz fournissant pour leur part 7 %. Seule une part infime est produite à partir des autres énergies renouvelables (solaire et éolien).

---

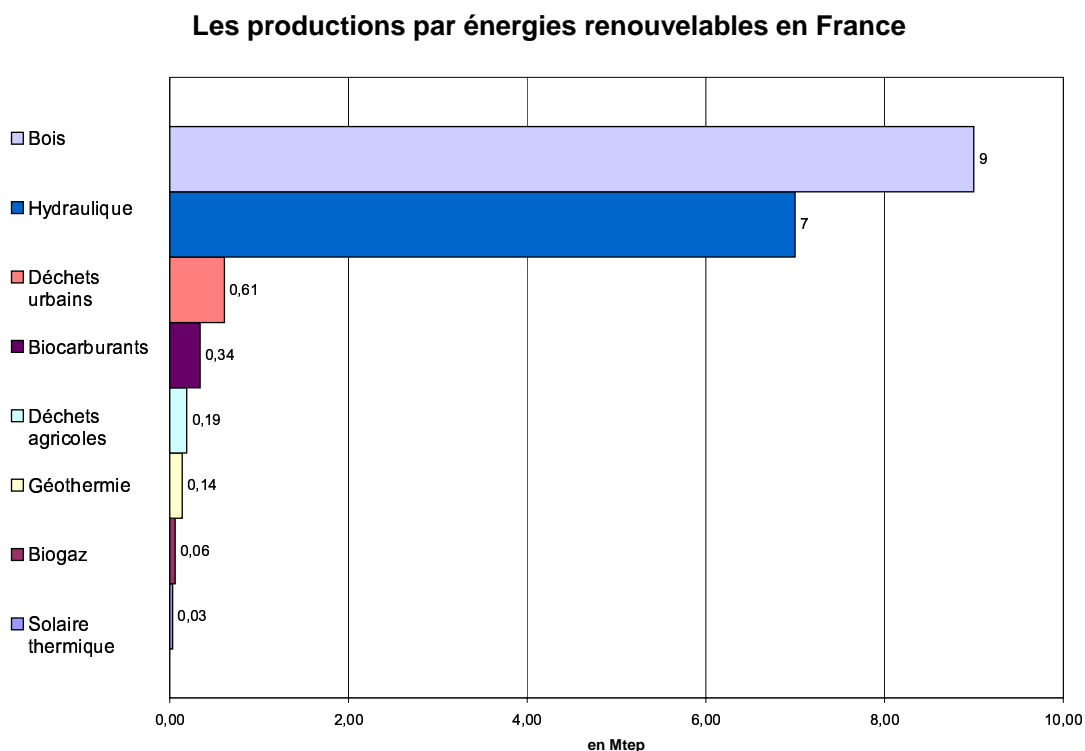
<sup>12</sup> Source : Audition de Didier CHATEAU délégué régional ADEME 19 janvier 04

<sup>13</sup> Source ADEME production énergies renouvelables en France 2001

<sup>14</sup> EDF chiffres 2001



Le tableau suivant nous apporte la répartition de ces énergies.



Le bois énergie est la principale source d'énergie renouvelable en France, suivi par l'énergie hydraulique. **Cette production** (total de 18 Mtep par an en 2001) **reste très modeste, au regard des 158.5 Mtep consommés en France.**

### 1.2.5. Le taux d'indépendance énergétique

Le taux d'indépendance est calculé officiellement en effectuant la différence entre la production primaire et les disponibilités, c'est à dire les besoins en énergie. Ce ratio est important car il rend compte de la dépendance vis-à-vis des pays producteurs. Le taux français se situe à 50.1 %, ce qui signifie que la France importe près de 50 % de son énergie. Il s'agit essentiellement du pétrole, du gaz et de l'uranium. Par contre elle exporte une petite partie de sa production électrique.

Mais le taux d'indépendance ne dit cependant pas la part de la production nationale affectée réellement à la consommation finale<sup>15</sup>.

On constate que l'indépendance énergétique de l'Union européenne se réduit progressivement au fil des années et les projections réalisées indiquent une évolution inquiétante. Si en 1985 elle se situait à 54 %, elle ne devrait plus s'élever qu'à 37.9 % en 2020 et à 30 % en 2030<sup>16</sup>.

<sup>15</sup> La revue Alternatives Economiques de juin 2004 indique que, calculée sur l'énergie finale, l'indépendance énergétique de la France se situe à 29 % de ses besoins

<sup>16</sup> Source : EDF, Agence internationale de l'énergie, Communauté européenne

## 1.3 En Bourgogne

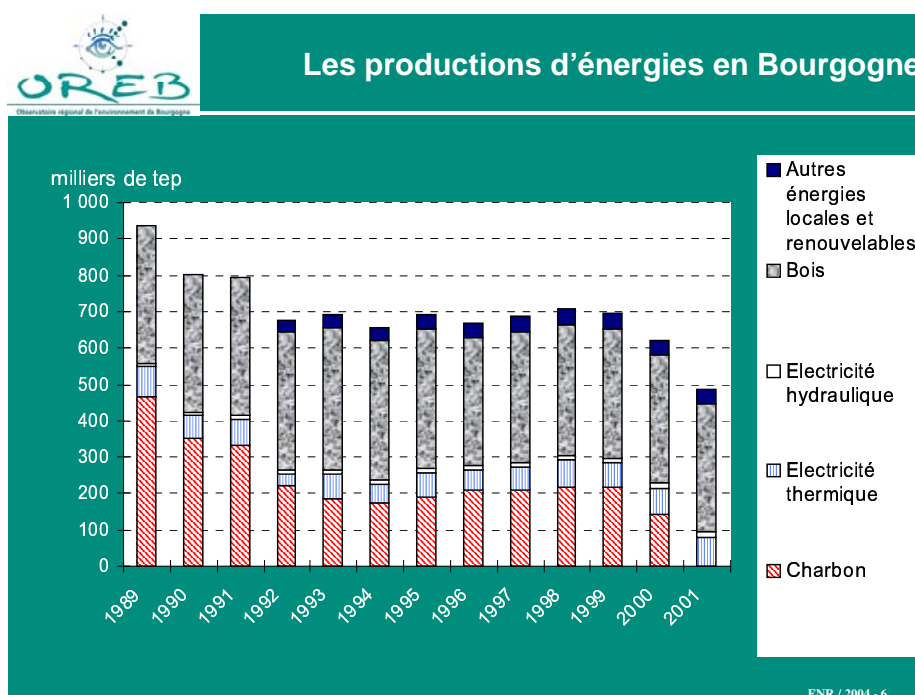
Qu'en est-il à présent dans notre région ? Les données régionales sont issues du rapport technique réalisé par l'OREB en novembre 2003<sup>17</sup>. Cet organisme s'est doté d'indicateurs qui lui permettent d'assurer un suivi rigoureux de ce secteur sur plusieurs années. Ils ne seront pas développés ici.

### 1.3.1. La production énergétique en Bourgogne

**La Bourgogne consomme 9 fois plus d'énergie qu'elle n'en produit.** La production régionale d'énergie (toutes énergies confondues) a presque été divisée par 2 entre 1989 et 2001, en raison de la baisse de production, puis de la fermeture fin 2000 du site minier de Blanzay en Saône-et-Loire. Le bois constitue aujourd'hui la première énergie produite en Bourgogne.

Quant à **l'électricité produite** en Bourgogne, elle couvre moins de 10 % des besoins régionaux. La région est principalement alimentée par des centrales nucléaires situées en dehors de son territoire. La production bourguignonne d'électricité est à plus de 80 % d'origine thermique et provient principalement de la centrale thermique de Blanzay (alimentée par du charbon importé).

On observe cependant ces dernières années un développement de l'auto-production d'électricité par les établissements industriels. Le surplus de cette production est livré sur le réseau : il a représenté en 2001 environ 28 % de la production régionale d'électricité. Le reste de l'électricité produite en Bourgogne est fourni par des installations hydrauliques appartenant à EDF ou à des producteurs autonomes.



<sup>17</sup> Source : OREB « Le bilan énergétique de la Bourgogne 1989-2001 » Rapport technique novembre 2003

Les énergies locales et renouvelables représentent plus de 80 % des énergies produites en Bourgogne (mais seulement 8 à 9 % des énergies consommées). Elles proviennent essentiellement du bois et de l'énergie hydraulique.

### **Le bois énergie**

Le bois représente environ 70 % des productions régionales d'énergie<sup>18</sup>. Contrairement à une idée reçue, la surface boisée s'étend en France et a même doublé depuis la fin du 18<sup>e</sup> siècle. En Bourgogne, la forêt s'accroît de 6 millions de m<sup>3</sup> par an, dont seulement la moitié est aujourd'hui exploitée<sup>19</sup>. Avec près d'un million d'hectares, la forêt couvre environ 30 % de la superficie de la Bourgogne, contre 25 % en moyenne sur le territoire français. Le Parc Naturel Régional du Morvan bénéficie à lui seul d'une surface boisée couvrant 55 % de son territoire. Par tradition, 25 % du chauffage dans ce secteur provient du bois.

L'industrie du bois est en outre fortement implantée en Bourgogne. Elle est à l'origine d'un gisement important de déchets qui peuvent être utilisés comme combustible. L'usage traditionnel du bois pour le chauffage tend à diminuer, progressivement remplacé par des chauffages centraux utilisant d'autres énergies, notamment le gaz naturel dont les réseaux de distribution se développent en zones rurales. En revanche, des formes «modernes» d'utilisation du bois-énergie se mettent en place de façon conséquente. Ce point sera développé par la suite dans ce rapport.

### **L'électricité d'origine hydraulique**

La production d'électricité d'origine hydraulique représente 17 % de l'électricité produite en Bourgogne en 2001. Ce sont 36 centrales hydrauliques qui ont été recensées en 2000. Les 6 plus importantes sont gérées par EDF. Les autres centrales de faible puissance appartiennent à des producteurs autonomes. Plusieurs dizaines d'autres installations de très faible puissance ne sont pas reliées au réseau, l'électricité obtenue étant consommée par le producteur.

### **Les autres énergies**

L'énergie solaire, l'énergie issue de l'incinération de déchets, le biogaz dégagé par les décharges d'ordures ménagères et les boues de station d'épuration, la géothermie interviennent de façon plus marginale dans le bilan. Aucune éolienne de grande puissance ne fonctionne à ce jour en Bourgogne<sup>20</sup>.

### **1.3.2. Les consommations d'énergie en Bourgogne<sup>21</sup>**

La Bourgogne a consommé plus de 4 600 000 Tep (tonnes-équivalent-pétrole) en 2001. L'habitat et les transports en ont absorbé les deux tiers, les transports représentant le premier secteur de consommation.

---

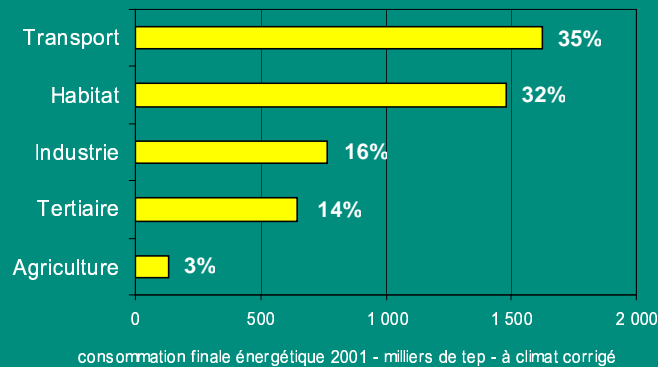
<sup>18</sup> Production en 2001 de 350 100 Tep

<sup>19</sup> Audition de Philippe RENON, Chargé de mission énergies renouvelables au Parc Naturel Régional du Morvan - 15 mars 2004

<sup>20</sup> Hormis les éoliennes traditionnelles de pompage ou de très petite dimension.

<sup>21</sup> Source : OREB « Le bilan énergétique de la Bourgogne 1989-2001 » Rapport technique novembre 2003

- **L'habitat et les transports :  
les deux tiers de l'énergie consommée**



ENR / 2004 - 3

Les produits pétroliers représentent près de la moitié des énergies consommées ; ils sont absorbés aux deux tiers par les transports (et en particulier par la route). Le gaz naturel et l'électricité arrivent en seconde et troisième position, avec respectivement 22 % et 19 % des consommations d'énergies. Le gaz naturel est consommé à plus de 40 % par l'habitat. L'électricité est absorbée à parts équivalentes par l'habitat et l'industrie (environ 1/3 des consommations d'électricité).

Les consommations d'énergies ont augmenté en Bourgogne de 21 % entre 1989 et 2001. Les transports sont responsables de plus du tiers de cette augmentation. La production et la consommation des combustibles fossiles sont à l'origine de plus de 80 % des émissions de CO<sub>2</sub> et de plus de 50 % de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre de Bourgogne.

**Les énergies locales et renouvelables représentent 8 % des consommations bourguignonnes.**

## 2. MAITRISER LA DEMANDE ENERGETIQUE ET DIVERSIFIER LA PRODUCTION

### 2.1. « Halte au gaspi » : les nécessaires économies d'énergie

« La meilleure énergie renouvelable est celle qu'on ne dépense pas ». Cette formule illustre combien il serait vain de promouvoir des énergies renouvelables si on ne se préoccupe pas **d'abord de réduire les consommations.**

La maîtrise des consommations d'énergie passe principalement par celle des consommations des transports et du secteur de l'habitat. **Elle relève pour une large part des domaines de responsabilités des collectivités territoriales** : l'aménagement du territoire, l'urbanisme et les bâtiments publics et aussi l'organisation des transports.

Elle concerne également l'organisation du service public énergétique local. Il est en effet possible de réaliser des économies en récupérant l'énergie et en produisant de l'électricité par cogénération ou combustion des déchets. Ce choix appartient aux collectivités territoriales

La responsabilité des économies d'énergie est aussi une affaire individuelle et il est possible d'apprendre à mieux consommer, à confort égal. La démarche « négawatts » paraît intéressante à cet égard.

#### **La démarche « négawatt<sup>22</sup> »**

Elle nous propose de renverser notre regard habituel sur l'énergie et de nous interroger sur « comment mieux la consommer ? » avant de décider « comment en produire plus ? »

Les négawatts caractérisent l'énergie **non consommée** grâce à un usage sobre et plus efficace de l'énergie. Cette nouvelle approche donne la priorité à la réduction de nos besoins d'énergie, à qualité de vie inchangée.

Cette démarche se décline en trois temps :

- Elle vise tout d'abord **la sobriété énergétique** qui consiste à supprimer les gaspillages absurdes et coûteux à tous les niveaux de l'organisation de notre société.
- Elle recherche **l'efficacité énergétique**. Le potentiel d'amélioration de nos bâtiments, de nos moyens de transport et des appareils que nous utilisons est considérable.
- Enfin, mais dans un troisième temps seulement, elle **préconise le recours aux énergies renouvelables.**

Mais ces changements d'attitude ne sont pas encore entrés dans nos habitudes de consommateurs boulimiques et peut-être **faudra-t-il attendre que ce soit l'augmentation du prix de l'énergie qui devienne en fin de compte le premier déterminant de nos comportements.**

<sup>22</sup> « La Maison des négawatts - Le guide malin de l'énergie chez soi » Collection terre vivante - avril 2003. Cet ouvrage apporte toute une série de recommandations pour rechercher la meilleure utilisation possible de l'énergie dans son habitation.

## 2.2. Les énergies renouvelables : définitions et caractéristiques

**On entend par énergie renouvelable, une énergie produite à partir d'éléments inépuisables par définition ou renouvelables à l'échelle de la vie humaine, si la ressource est bien gérée.**

Elle fait appel à des éléments qui se recréent naturellement (le soleil, le vent, l'eau, la croissance végétale...). Les sources d'énergie renouvelables produisent de l'électricité, de l'énergie thermique (chaleur) ou de la puissance motrice (pompage et carburants)

Elles sont :

- issues du soleil et des cycles naturels (énergies solaires, hydraulique, biomasse, éolienne), du magma terrestre (géothermie profonde), ou de la gravitation (énergie marémotrice) ;
- inépuisables et propres, ayant peu ou pas d'impact sur l'environnement. La plupart d'entre elles ne libèrent pas de dioxyde de carbone ou d'autres polluants atmosphériques et ne produisent pas de déchets nocifs ;
- gratuites ou peu chères, accessibles à tous et partout. Si l'investissement de départ est souvent important, la prise en compte du coût global les rend avantageuses sur le long terme. Elles ne suscitent pas de convoitise, ne sont pas source de conflits ou de guerre, aussi peut-on les qualifier « **d'énergies de la paix** » ;
- parfois intermittentes et consommatrices d'espace, comme c'est le cas pour l'énergie solaire ou éolienne ;
- elles constituent des techniques fiables dont l'efficacité a été démontrée depuis plusieurs années, notamment dans les pays voisins ;
- de surcroît, il s'agit pour l'essentiel d'énergies décentralisées : contrairement aux gisements de pétrole, de gaz naturel ou d'uranium, **les réserves d'énergies renouvelables sont présentes partout à la surface de la terre.** En effet, chaque pays, chaque région dispose de ses propres ressources d'énergies renouvelables. De ce fait, elles contribuent à l'indépendance énergétique et à la sécurité d'approvisionnement. Elles favorisent l'emploi local en permettant de rapprocher les sources d'énergie des consommateurs.

Chaque énergie comporte ses atouts et ses contraintes. Une seule source d'énergie ne peut que rarement assurer la totalité des besoins, mais c'est leur diversification, le « mix énergétique » qui pourra y parvenir.

*Nous allons à présent approfondir les différentes formes d'énergie renouvelables. Elles ont été classées en fonction de leurs principaux usages : production de chaleur dans l'habitat, production électrique et transport.*

## 2.3. Energies renouvelables, chaleur et habitat

### 2.3.1. L'évolution des consommations d'énergie dans l'habitat<sup>23</sup>

Premier secteur consommateur d'énergie, l'habitat absorbe un tiers des énergies consommées en Bourgogne. Les modes de chauffage ont considérablement évolué. Si les équipements qui utilisent les combustibles fossiles « traditionnels » (fioul et charbon) régressent<sup>24</sup>, on constate parallèlement que le parc de logements équipés de chauffage au gaz et à l'électricité a fortement augmenté. Le gaz représentait en 1990 la première énergie utilisée pour le chauffage dans les villes bourguignonnes, avec un taux d'équipement de 48 %, contre 38 % en 1982. Le coût et la facilité d'approvisionnement ont incité de nombreux usagers, notamment en ville, à choisir cette énergie.

L'électricité arrive au 4ème rang des énergies de chauffage des villes bourguignonnes, avec un taux d'équipement de 13 %. Cette évolution s'explique notamment par le faible coût des investissements nécessaires à l'installation de ce mode de chauffage. **Le parc de logements neufs chauffés par des appareils électriques a augmenté de 157 % en 8 ans.** Les investisseurs immobiliers privilégient le chauffage électrique dans les programmes de construction neuve et de réhabilitation des immeubles anciens afin de minimiser leurs coûts ; **la charge financière de ce choix est reporté sur les occupants qui auront à supporter le surcoût du chauffage électrique.**

Le recours au bois et le chauffage urbain ont connu, quant à eux, des évolutions peu significatives sur cette période.



Toutes énergies confondues, un Bourguignon consomme chaque année 0,9 tep (tonne équivalente pétrole) dans le cadre de son logement.

Il en consacre plus de 70 % au chauffage, 13 % aux consommations spécifiquement électriques (éclairage, électroménager...) 10 % à la production d'eau chaude et 5 % à la cuisson.

17 logements neufs sont construits en moyenne chaque jour en Bourgogne<sup>25</sup> dont 12 logements individuels avec la possibilité d'intégrer les économies d'énergie et les énergies renouvelables dans leur conception.

Les consommations d'électricité pour des usages spécifiques (éclairage, électroménager...) ont augmenté de 85 % par m<sup>2</sup> entre 1973 et 2000, en raison de la croissance depuis 20 ans de l'équipement des ménages en appareils électroménagers, hi-fi, vidéo, bureautique...

**Les élus allemands du Land de Rhénanie-Palatinat**, que les conseillers ont pu rencontrer, ont d'ailleurs fait remarquer combien l'attitude de la France leur paraissait choquante en raison du gaspillage d'électricité qui y est pratiqué. Il leur semble alors scandaleux d'envisager de nouveaux projets de construction équipant des quartiers entiers en chauffage électrique. Cette

<sup>23</sup> Source : site de l'OREB.

<sup>24</sup> Entre 1982 et 1990, le parc des logements chauffés au fioul dans les villes bourguignonnes a diminué de 37 %, le parc de logements chauffés au charbon de 53 %.

<sup>25</sup> Source : Audition de Philippe DEVIS, directeur de l'OREB – 19 janvier 2004

pratique qui se poursuit à l'heure actuelle constitue pour eux une aberration qui témoigne d'une énergie encore trop bon marché et produite en trop grande quantité. Ils expliquent cette dérive par l'insouciance qu'offre le luxe d'une électricité abondante et abordable alors que d'autres solutions existent pour assurer le chauffage, beaucoup plus économes et respectueuses de l'environnement.

### 2.3.2. Les économies d'énergies dans l'habitat

Après l'industrie qui essaie de freiner ses surconsommations, la conception de l'habitat est un facteur clé pour améliorer la maîtrise de la consommation d'énergie. Mais il faut bien constater que les intentions d'achat des consommateurs ne sont pas portées naturellement sur les questions environnementales et la demande de confort du public augmente de façon constante.

De même, il est tentant de construire rapidement des habitations peu onéreuses, en minimisant les coûts dans un premier temps. Pourtant lorsqu'on construit, on peut raisonner en liant efficacité économique et environnementale. Soigner la qualité de la construction, de son infrastructure, de son « manteau » en quelque sorte est une démarche très rentable à long terme.

Pour les logements existants et pour un même confort, des solutions simples peuvent diminuer la facture énergétique : des améliorations de l'isolation, la régulation du chauffage (une température de 19 °C est suffisante pour un confort optimal ; un seul degré en moins, c'est 7 % de consommation de moins ).

Actuellement, en France, on consomme en moyenne 130 kWh d'énergie par m<sup>2</sup>. En Suisse, des maisons expérimentales ont réussi à réduire leur consommation à 40 kWh et à Fribourg en Allemagne à seulement 15 kWh (pour un coût de 120 € par an). Il est donc possible de diviser par 10 les consommations d'énergie et, de ce fait, les pollutions et dépenses qui y sont liées<sup>26</sup>.

Les réglementations qui se sont succédées depuis 30 ans, c'est-à-dire depuis le premier choc pétrolier, ont déjà permis de faire des progrès considérables dans la maîtrise des dépenses énergétiques des bâtiments : un logement construit en fonction de la réglementation de 1988 consomme moitié moins d'énergie qu'un logement construit en 1974.

#### 2.3.2.1. La Réglementation Thermique 2000<sup>27</sup>

La nouvelle RT 2000 (Réglementation Thermique) qui s'applique depuis juin 2001 conduit à un nouveau renforcement des performances énergétiques des bâtiments, en particulier en ce qui concerne l'isolation des bâtiments<sup>28</sup>. Elle s'exprime sous la forme de performances à atteindre, elle impose une limitation de la consommation globale d'énergie d'un bâtiment pour le chauffage, la ventilation, la production d'eau chaude sanitaire ainsi que l'éclairage (en non résidentiel) et la climatisation en 2005. C'est le travail des thermiciens de vérifier la qualité de

<sup>26</sup> Source : Audition de Laurent BOITEUX, architecte DPLG salarié de l'association AJENA - 19 avril 2004

<sup>27</sup> Source : Audition de Philippe LLORCA, DRE - 19 avril 2004

<sup>28</sup> La réglementation tend à la généralisation du verre peu émissif, à l'installation de rupteurs de pont thermique dans les châssis de fenêtre en aluminium et à la correction des ponts thermiques les plus courants. (L'isolation des parois des bâtiments présente toujours des points faibles ou des discontinuités inhérentes aux procédés de construction que les professionnels rassemblent sous le vocable de « ponts thermiques »). Ces points des parois des bâtiments peu ou pas isolés sont responsables de 40 % des déperditions de l'enveloppe.



l'isolation et les performances énergétiques en se référant à des normes (Haute Performance Energétique (HPE) ou Très Haute Performance Energétique (THPE)).

La nouvelle réglementation RT 2005 (sortie des textes fin 2005, application juin 2006) verra encore relever les exigences de la RT 2000 et prévoit 10 % de baisse des consommations d'énergie. Elle vise notamment à renforcer le confort d'été par inertie thermique et conception bioclimatique.

A partir de 2006, lors de la vente de bâtiments neufs, un certificat de performance énergétique devra être établi par un expert (estimation des consommations en kwh/an, préconisations et améliorations). Ces dispositions s'appliqueront à partir de 2008 pour les locations.

Par ailleurs, en matière d'habitat, la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) commence progressivement à s'imposer.

### **2.3.2.2. La Haute Qualité Environnementale**

Au départ, c'est l'association pour la Haute Qualité Environnementale (HQE) qui a défini le concept, expression de la notion de développement durable appliquée au cadre bâti. L'objectif premier est l'amélioration de la qualité -confort, santé et sécurité- aux différentes phases de construction et d'usage du projet.

Elle vise le meilleur compromis entre trois critères : l'efficacité économique, la prudence environnementale et l'équité sociale. Elle propose notamment d'analyser les coûts de façon globale en sortant de la dichotomie investissement/fonctionnement. Un surcoût en matière d'investissement peut en effet amener une meilleure efficacité et une réduction des dépenses de fonctionnement.

Le référentiel des exigences définies par l'association HQE comprend 14 cibles concernant la Qualité environnementale des bâtiments. Celles-ci portent, d'une part, sur la maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur (Eco construction et Eco gestion). Ce sont, par exemple, la relation harmonieuse des bâtiments avec leur environnement immédiat, le choix intégré des procédés et produits de construction, la gestion de l'énergie, de l'eau, des déchets d'activité. D'autre part, une seconde série de cibles vise à créer un environnement intérieur satisfaisant (objectif : confort et santé). Ce sont des cibles liées au confort hygrothermique, acoustique, visuel, olfactif, à la qualité de l'air et de l'eau.

En Bourgogne, comparativement à d'autres régions françaises, peu de projets HQE ont vu le jour en 10 ans. La Région Alsace a, par exemple, adhéré à l'association Haute Qualité Environnementale et a créé une mission HQE au sein de ses services. Celle-ci est chargée de formuler des propositions concrètes, immédiatement opérationnelles, et en particulier l'introduction de cette préoccupation dans les cahiers des charges des constructions financées par la Région.

On peut signaler toutefois la construction en HQE des nouveaux locaux de l'ENESAD de Dijon : le recours à l'énergie solaire a été prévu pour l'eau chaude sanitaire ainsi que le recueil et la réutilisation de l'eau de pluie.

### **2.3.2.3. Dans le logement social aussi**

Pour développer les énergies renouvelables dans l'habitat, il conviendrait de ne pas en rester à des expériences individuelles, mais de faire porter également les efforts sur des projets de grande envergure comme, par exemple, des opérations que peuvent monter des offices de logement social.

Parmi les différents exemples, nous citerons celui de l'OPHLM de Montreuil, en Seine-Saint-Denis. Depuis 1993, cet office a équipé en panneaux solaires deux grands ensembles de 80 et de 97 logements pour l'obtention de l'eau chaude sanitaire. Le président de cet office en attend une économie de 75 euros par an et par famille. Ecologie et économie sont en effet les objectifs croisés de cet établissement public résolument tourné vers le social.

L'office engage désormais la généralisation des installations solaires thermiques sur l'ensemble de son patrimoine et aujourd'hui de nombreux projets sont sur les rails. Certaines installations concernent des immeubles de plus de 200 logements sur 12 étages. Cette expérience dépasse désormais le cadre du seul office de Montreuil puisque d'autres offices voisins s'intéressent de près à ces réalisations.

En Bourgogne, quelques premiers projets sont tentés. L'Office Auxerrois de l'Habitat a retenu, pour une nouvelle opération, différents critères HQE comme, par exemple, l'orientation du bâti, la toiture végétale et la récupération des eaux pluviales. Ce programme de 150 logements va également bénéficier d'eau chaude sanitaire solaire. L'OPAC de Dijon va, pour sa part, tenter une première expérience d'eau chaude sanitaire solaire pour 6 pavillons.

La SCIC Habitat Bourgogne Champagne est lauréate du prix « PUCA » (Plan d'urbanisme, construction et architecture)<sup>29</sup> pour son projet de Chalon-sur-Saône (150 logements) qui se rapproche des 14 cibles HQE. En matière d'énergie, les 1 000 logements du quartier des Aubépins vont être alimentés par une chaufferie bois. L'un des résultats escomptés est la réduction à hauteur de 15 % des gaz à effet de serre et de 10 % des consommations d'énergie.

Enfin, il faut signaler que certaines communes comme Chalon-sur-Saône ou Nevers ont mis en place des services « Energie » chargés tout spécialement de suivre et de réduire les consommations d'énergie dans les services municipaux. Cela se traduit souvent par la mise en place de compteurs, mais aussi par des réunions de groupes de travail transversaux chargés de proposer des économies d'énergie.

Abordons à présent les différentes sources d'énergies renouvelables produisant de la chaleur.

## **2.3.4. Les énergies renouvelables productrices de chaleur**

### **2.3.4.1. L'énergie bois**

Culturellement, l'essentiel du bois énergie se consommait dans les cheminées sous forme de rondins. Aujourd'hui, peu à peu, le « bois énergie » est utilisé dans des chaudières perfectionnées et automatisées.

Différents types de chaudières bois existent sur le marché et consomment différentes formes de combustible. Il existe des chaudières de grande puissance destinées au grand collectif. Elles

---

<sup>29</sup> Prix qui récompense des expériences dans le cadre du programme « Villa urbaine durable »

développent une puissance supérieure à 500 kW et peuvent accepter du combustible bois au taux d'humidité supérieur à 35 %. Ces chaufferies -comme celle d'Autun-, adaptées au milieu urbain, distribuent l'énergie par l'intermédiaire d'un réseau de chaleur.

Des chaudières d'une puissance inférieure à 500 kW consomment essentiellement des plaquettes forestières et acceptent du combustible bois au taux d'humidité inférieur à 35 %. De telles chaufferies de moyenne et petite puissance peuvent alimenter de petits collectifs ou une ou plusieurs maisons individuelles.

Les combustibles peuvent être les sous-produits de l'industrie du bois, (écorces, sciures, copeaux...et leurs dérivés comme les granulés de bois), les déchets d'emballage bois (palettes, cagettes...), le bois issu de l'entretien de l'espace (haies<sup>30</sup>, produits de l'élagage routier, de l'entretien des cours d'eau...), enfin le bois issu directement de la forêt<sup>31</sup>. Le potentiel de développement reste encore important, le gisement bois étant considérable en Bourgogne et, de plus, facilement mobilisable.

### **Avantages et contraintes**

La principale difficulté pour le bois énergie réside en son image. En effet, lorsqu'on évoque le bois, la représentation la plus courante reste l'alimentation de poêles par bûches, la gestion des cendres, toute une fastidieuse manipulation. Ce reproche n'est actuellement plus fondé dans la mesure où les chaudières bois de toutes tailles sont entièrement automatisées (alimentation et décendrage). Leurs caractéristiques (souplesse d'utilisation, automatisation et haute performance énergétique) se conjuguent avec les atouts traditionnels du bois. Elles se pilotent comme une installation classique fonctionnant avec une énergie différente.

#### ⇒ La sécurité des approvisionnements

La filière bois énergie a longtemps été délaissée pour deux raisons : pour les consommateurs, les approvisionnements n'étaient pas garantis, pour les producteurs, faute de chaufferies, il n'y avait pas de débouchés. Aussi, l'engagement des industriels dans une filière d'approvisionnement stable est-il capital pour garantir la fiabilité des livraisons et pour convaincre les collectivités locales de construire des chaufferies bois.

A cet égard, l'organisation de la filière bois en Bourgogne paraît exemplaire. A Autun, les industriels de la filière bois, réunis dans la SA Bois Energie Bourgogne, se sont engagés collectivement à approvisionner la chaufferie bois sur une durée de 24 ans. De même, la collectivité a assuré les industriels de leur offrir un débouché sur cette même durée. C'est cet engagement réciproque sur le long terme qui a permis la concrétisation du projet.

#### ⇒ La qualité du combustible

« Il est important de traiter le bois comme un combustible et non pas comme un déchet ». C'est la réflexion qui a été menée par les responsables techniques de la Communauté de communes d'Autun. Les produits issus des scieries leur ont parfois posé problème (taux d'humidité, présence de terre, sciure en blocs compacts...). Il leur est donc apparu qu'il convenait de mieux travailler le bois en amont pour améliorer son exploitation ultérieure. Cette considération a permis de disposer désormais (au bout de 2 années de fonctionnement) d'une matière première

---

<sup>30</sup> Le bocage du Parc naturel régional du Morvan, riche de 22 000 km de haies, représente un gisement de 80 000 tonnes de bois par an

<sup>31</sup> On constate un certain gaspillage du bois qui reste en forêt et par exemple, sur un chêne évalué à 4 m<sup>3</sup> de bois, seulement 1,5 m<sup>3</sup> sont conduits à la scierie.

de meilleure qualité et mieux calibrée et ainsi d'éviter certains dysfonctionnements : usure des mécanismes de la chaufferie, blocage de morceaux de bois dans le circuit...

#### ⇒ Le volet économique

Si l'investissement de départ reste lourd (une chaudière bois coûte environ 2 fois plus cher qu'une chaudière classique, et encore davantage s'il faut construire un bâtiment et une aire de stockage), le bois est la matière première qui a le moins augmenté en terme de prix et le coût du fonctionnement reste relativement bas.

*Le bilan 98-2003 de la chaufferie bois du Parc naturel régional du Morvan<sup>32</sup> fait état d'un coût du kWh produit de l'ordre de 0,018 € TTC/kWh. Ce chiffre est à comparer avec celui du fuel qui a évolué de 1998 à 2003 de 0,027 à 0,053 € TTC/kWh et qui poursuit encore actuellement son ascension. Le bilan d'exploitation de la chaufferie du Parc permet de mettre en évidence une économie annuelle se situant entre 8 000 et 15 000 € par rapport à l'utilisation du fuel.*

Par ailleurs, l'installation de chaufferies bois permet de garantir une stabilité budgétaire sur l'exploitation : cette énergie est indexée sur le coût de la vie française ; des contrats d'approvisionnement à 5, 10 ou 20 ans sont fréquents, ce qui n'est pas le cas pour le gaz ou le fioul dont les prix subissent les aléas d'un marché fluctuant.

Pour le président de la Communauté de communes de l'Autunois, le bilan économique de la chaufferie est satisfaisant. Après un coût élevé d'investissement au départ, les frais de fonctionnement ne sont pas plus élevés que pour une chaudière classique. La rentabilité de la chaufferie sera, de plus, améliorée en élargissant le nombre de bénéficiaires du réseau de chauffage (de nouveaux équipements seront prochainement reliés au réseau de chaleur).

Parmi les coûts liés à la gestion d'une chaudière bois, une partie importante provient de la main d'œuvre et du transport. Il importe donc de minimiser ces coûts en assurant un approvisionnement proche du lieu d'utilisation. Mais quoi qu'il en soit, pour les industries de transformation du bois, la valorisation en bois énergie permet de limiter le coût d'élimination des déchets et de valoriser les connexes, écorces et sciures dont une partie était auparavant brûlée sur place.

#### ⇒ Une filière qui génère de l'emploi local<sup>33</sup>

Parmi les avantages de l'énergie bois, on peut indiquer que cette filière d'approvisionnement génère 3 à 4 fois plus d'emplois que les énergies fossiles. Ce sont, en outre, des emplois locaux et diffus sur les territoires, ce qui présente l'avantage d'éviter les phénomènes de centralisation des emplois sur quelques sites, comme c'est le cas pour les raffineries ou les centrales nucléaires.

Il est admis que l'exploitation de 1 000 m<sup>3</sup> de bois supplémentaires correspond à un emploi nouveau en sylviculture et exploitation forestière. En outre, la transformation de ces 1 000 m<sup>3</sup> peut générer de 5 à 10 emplois. La filière bois en Bourgogne recèle donc d'importantes sources d'emplois possibles.

<sup>32</sup> Audition de Philippe RENON - 15 mars 2004

<sup>33</sup> Audition de Arnaud ROCHOT - 15 mars 2004

Ces emplois (non délocalisables), font appel à différents niveaux de qualification qui vont du bûcheron à l'ingénieur. Les professionnels du secteur ont signalé une pénurie de professionnels qualifiés pour assurer la maintenance des chaufferies et ils préconisent de développer des formations dans la spécialité « gestionnaires de chaufferies ».

### ⇒ Le volet environnemental

Du fait des nombreux transports et manipulations nécessaires, on peut se poser la question du bilan environnemental du chauffage au bois. Celui-ci reste très positif, d'autant plus lorsqu'on le compare aux autres énergies.

Le bois énergie est une ressource locale, à faible rayonnement entre l'exploitation et la combustion ; il n'en est pas de même en ce qui concerne les énergies fossiles et fissiles pour lesquelles, entre la prospection, l'extraction, l'exploitation, le transport terrestre et naval, le raffinage ou l'enrichissement, le stockage et la livraison, plusieurs milliers de kilomètres sont parcourus, avec des risques environnementaux trop souvent constatés ou négligés.

S'il est vrai que la combustion du bois provoque des rejets dans l'atmosphère, la quantité de gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) émis est identique à celle produite lors de sa décomposition naturelle. Nous sommes sur un cycle naturel du carbone, à la différence des énergies fossiles où nous déstockons du carbone. Les nouvelles chaudières comportent de plus une double carburation permettant de ne pas rejeter de gaz nocifs dans l'atmosphère (Label Flamme Verte).

Pour le président de la Communauté de communes de l'Autunois, le bilan environnemental de la chaufferie bois est très positif ; il n'occasionne pas de gêne pour les riverains : ni bruit, ni rejets dans l'atmosphère, les cheminées n'évacuant qu'un nuage de vapeur d'eau.

Enfin, l'emploi du bois dans la construction présente également des avantages au niveau environnemental<sup>34</sup>. car le bois agit comme un puits de carbone tout au long de sa vie<sup>35</sup>.

### ⇒ Des projets à mener sur le long terme

Le montage d'un projet énergie bois nécessite du temps : il faut penser « bois énergie » dès l'émergence d'un projet de construction neuve, de réhabilitation de bâtiments ou lors du programme de remplacement des chaudières existantes. C'est à cette condition qu'il reste possible d'intégrer dès l'amont les différentes composantes d'un projet de chaufferie bois : la question des filières d'approvisionnement, la recherche de valorisation d'une énergie locale et les éventuels raccordements du réseau de chaleur à d'autres bâtiments.

Les chaudières fuel ou gaz existantes devant être renouvelées en moyenne tous les 20-25 ans, il y a toujours une opportunité bois énergie dans nos collectivités.

---

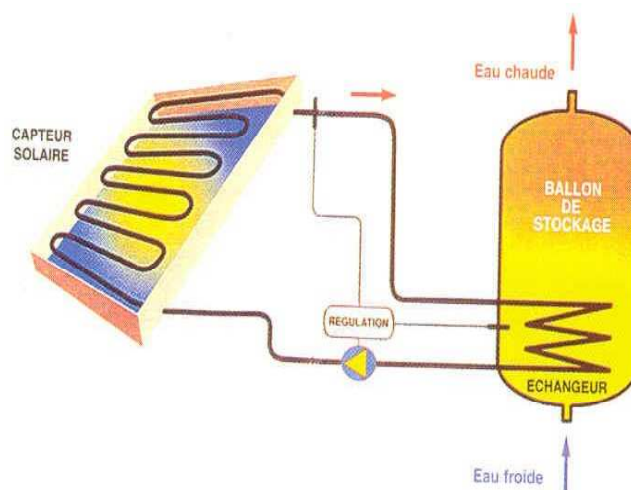
<sup>34</sup> Plaquette « Le rôle du bois dans la lutte contre les changements climatiques » Comité National pour le développement du Bois et Nordic Timber Council

<sup>35</sup> L'emploi d'un mètre cube de bois en lieu et place d'autres matériaux permet de stocker environ 0.9 tonnes de CO<sub>2</sub>.



Il s'agit de capteurs thermiques, en général fixés sur le toit. Une vitre placée sur le dessus piège le rayonnement, par effet de serre. Un liquide caloporteur (eau et antigel) circule des capteurs vers un ballon grâce à une pompe et transfère la chaleur à l'eau stockée dans le ballon. Le fonctionnement est contrôlé par un dispositif de régulation jouant sur les différences de température. L'appoint est assuré par d'autres énergies.

Chauffe-eau solaire  
Schéma ADEME



Le coût de l'installation d'un chauffe-eau solaire varie de 3 000 à 5 000 € TTC pose comprise<sup>36</sup>. Il existe des aides financières en collectif ; le montant pour les particuliers s'élève de 1 380 à 2 300 €, versés par l'ADEME et le Conseil régional, dans le cadre du Plan Soleil/PREMED. A saluer également, des aides municipales à Fontaine-les-Dijon et Chalon-sur-Saône et des aides départementales en Saône-et-Loire.

#### - Le chauffage et l'eau chaude solaire : le système combiné

Il est possible également d'équiper les maisons et immeubles en chauffage et eau chaude solaire (système combiné). Un système combiné comprend :

- des capteurs solaires analogues à ceux qui alimentent les chauffe-eau solaires,
- une distribution (par un réseau de tuyauterie classique),
- un ou des dispositifs de stockage de l'énergie thermique (ballon ou dalle chauffante ),
- des émetteurs de chaleur (radiateurs basse température ou dalle chauffante ),
- une régulation et un système d'appoint qui peuvent être totalement indépendants de l'installation solaire.

L'énergie nécessaire est diffusée dans la maison grâce à des radiateurs basse température ou à un plancher chauffant.

En Bourgogne, selon les techniques utilisées, les apports solaires couvrent 25 à 60 % des besoins annuels.

<sup>36</sup> Source : Bourgogne Energies Renouvelables - Audition du 1<sup>er</sup> mars 2004

Le coût de l'installation, pose comprise, varie entre 10 000 et 15 000 € TTC<sup>37</sup>. Pour les particuliers, le montant des aides ADEME-Conseil régional se situe entre 2 300 et 5 340 €. A ces aides, il faut rajouter la possibilité d'un crédit d'impôt de 15 % et une TVA à 5.5 % si l'habitation a plus de 2 ans.

### - Les piscines solaires

L'eau du bassin est réchauffée dans un capteur « moquette » (principe du tuyau d'arrosage au soleil). La Bourgogne est bien pourvue, avec une trentaine de piscines collectives solarisées. Un chauffe-eau solaire collectif peut compléter judicieusement l'installation, en fournissant une part importante de l'eau chaude pour les douches.

#### *Le « Plan Soleil »*

Pour relancer les applications du solaire thermique en France l'ADEME a mis en place pour la période 2000-2006 le « Plan Soleil ». Ce programme se traduit par :

• l'attribution de primes et de financements incitatifs à l'acquisition d'équipements solaires en partenariat avec la grande majorité des Conseils régionaux.

• un dispositif de professionnalisation des installateurs à travers la charte de qualité « Qualisol ». A l'issue de la formation, les installateurs Qualisol assurent à leurs clients les meilleures conditions d'information, d'installation et de fonctionnement.

La mise en place de ce dispositif a été une réussite car il a permis de multiplier par 6 le nombre de professionnels du solaire (plus de 3 000 installateurs sont agréés fin 2002).

### **Intérêt et contraintes du solaire thermique**

« Le solaire thermique fait aujourd'hui l'unanimité, car il a un impact direct sur l'effet de serre et il permet de limiter les importations d'énergies fossiles. D'autre part, il engendre de l'activité économique très bien répartie sur le territoire ». Ces propos tenus par Serge LEPELTIER<sup>38</sup>, ministre de l'Écologie, rendent compte de l'intérêt que représente le solaire thermique.

On entend souvent dire que le solaire ne fonctionnerait que dans des régions très ensoleillées. Il s'agit en fait d'une erreur car le solaire thermique fonctionne bien dans des régions tempérées comme la France, y compris durant les intersaisons et il peut convenir parfaitement en Bourgogne pour assurer une grande part des besoins en chauffage basse température et en eau chaude. Même si le taux d'ensoleillement est plus élevé dans le Sud que dans le Nord du pays, il est possible de réaliser de sérieuses économies d'énergie quelle que soit la localisation géographique.

<sup>37</sup> Source : Bourgogne Energies renouvelables Audition du 1<sup>er</sup> mars 2004

<sup>38</sup> Interview de Serge LEPELTIER dans Plein soleil - Le magazine des énergies renouvelables dans le bâtiment - Article « crédit d'impôt sur le solaire à 40 % »



Une autre difficulté est souvent mise en avant : les besoins de chauffage et d'eau chaude ne coïncident pas forcément avec les périodes d'ensoleillement. Or, il faut que la chaleur soit disponible au bon moment. De plus, pour un système combiné, les besoins en chauffage de locaux et ceux d'eau chaude sanitaire n'obéissent pas aux mêmes exigences :

- La demande d'eau chaude sanitaire est quotidienne mais irrégulière : des pointes à quelques heures du jour alternent avec des périodes sans demande.
- Le besoin de chaleur, par contre, varie selon les saisons mais se trouve relativement continu durant la période de chauffe.
- La température de l'eau utilisée dans le circuit de chauffage est plutôt basse (entre 30 et 50°) alors que l'eau chaude sanitaire est plus élevée (entre 45 et 60°).

Aussi a-t-il fallu rechercher des solutions pour s'adapter à ces différents besoins et notamment stocker la chaleur. Plusieurs solutions satisfaisantes ont vu le jour. Parmi celles-ci on peut évoquer le plancher solaire direct, système français qui a fait ses preuves<sup>39</sup>. Un fluide caloporteur est chauffé par des capteurs solaires thermiques ; il circule dans des tuyaux d'un plancher chauffant ou réchauffe le ballon d'eau chaude sanitaire. Il repart ensuite vers les capteurs où il est chauffé à nouveau. La dalle chauffante joue le double rôle de stockage et d'émetteur de chaleur.

Quant à l'installation d'un système solaire, elle ne pose pas de difficulté technique particulière à un chauffagiste professionnel ; il s'agit essentiellement de problèmes de plomberie et d'électrotechnique. La formation « Qualisol » proposée par l'ADEME ne nécessite que quelques jours. En outre, pour les installations supérieures à 50 m<sup>2</sup> de capteurs, la Garantie de Résultats Solaires (GRS) engage le fabricant sur les performances annuelles de l'installation solaire.

La visite par la Commission n° 3 du dispositif de chauffe-eau solaire pour un petit collectif à Talant (Côte d'Or) a permis de prendre toute la mesure de l'intérêt de cette technique pour l'utilisateur. Le système alimente en eau chaude une dizaine de maisons et ce, depuis 1978. Le coût initial est, depuis, largement amorti et les économies sont conséquentes. Les frais de maintenance sont minimes : en 25 ans d'utilisation, les seules opérations nécessaires ont été le remplacement du ballon réservoir et la réfection de la peinture du fond noir du panneau.

La commission a également pu visiter une maison solaire à ossature bois à St-Eloi (Nièvre), installée depuis 2 ans. Celle-ci bénéficie d'un système solaire combiné et apporte toute satisfaction à son propriétaire.

Le solaire thermique est aujourd'hui clairement sous-utilisé par rapport à ce qu'il peut apporter. La France accuse un retard certain sur quelques-uns de ses voisins et c'est particulièrement paradoxal par rapport à un pays comme l'Allemagne qui ne bénéficie pas d'un ensoleillement aussi favorable que le nôtre.

---

<sup>39</sup> Source : ADEME plaquette « Le système solaire combiné » juin 2003

XX

XX  
L'objectif pour 2006 est fixé à une surface de 550 000 m<sup>2</sup> en métropole (30 000 chauffe-eau solaires individuels), 500 systèmes solaires combinés en habitat individuel et 15 000 m<sup>2</sup> en habitat collectif et tertiaire. Dans les DO, l'objectif s'élève à 80 000 m<sup>2</sup> installés.

### **2.3.4.3. La géothermie**

La géothermie s'adresse aux deux grandes filières énergétiques : production de chaleur et production d'électricité. On distingue *la géothermie très basse énergie* (15 à 20°C qui utilise des pompes à chaleur), *la géothermie basse énergie* (30 à 100°) qui permet d'alimenter des réseaux de chaleur et *la géothermie profonde* (200°) qui permet de produire de la vapeur pour l'alimentation de centrales électriques.

#### **La pompe à chaleur géothermique de surface [PAC]**

Elle est aussi appelée géothermie très basse température de surface. Elle peut assurer le chauffage de logements en mettant en œuvre des pompes à chaleur qui produisent 3 kWh de chaleur pour 1 kWh électrique consommé. Plus qu'une énergie renouvelable, il conviendrait d'ailleurs, pour cette technique, de parler **d'usage raisonné de l'électricité**.

Le fonctionnement d'une pompe à chaleur géothermique de surface pourrait être comparé à un « réfrigérateur à l'envers »<sup>40</sup>. Elle capte les calories du sous-sol ou des nappes aquifères peu profondes et les restitue à l'intérieur du logement pour en assurer le chauffage. Machine thermodynamique, elle est constituée d'un circuit fermé et étanche dans lequel circule un fluide frigorigène à l'état liquide ou gazeux (selon les organes qu'il traverse : l'évaporateur, le compresseur, le condensateur et le détendeur).

Les pompes à chaleur géothermiques sont avant tout des systèmes de chauffage, mais certains modèles permettent aussi de chauffer l'eau d'un ballon ou de rafraîchir les bâtiments en été.

EDF affiche sa préférence pour cette technique de pompe à chaleur qui permet d'économiser jusqu'à 60 % de la facture de chauffage (si l'on compare l'installation à celle d'un chauffage électrique conventionnel). Cette source d'énergie dispose d'un potentiel d'exploitation considérable. Elle représente 44 % des énergies en Suisse et 88 % en Scandinavie, pour seulement 3 % en Bourgogne. Elle nécessite cependant l'alimentation du système en énergie électrique et doit donc être appréhendée globalement.

Mâcon Habitat, organisme de logement social, a mené une étude comparative entre plusieurs techniques de chauffage (gaz, électricité, pompe à chaleur) et le choix s'est porté sur un chauffage par plancher chauffant par pompe à chaleur sur géothermie verticale. Dix forages de 80 à 100 mètres ont été réalisés pour récupérer les calories du sol. Le surcoût lié à cet investissement a été pris en compte par l'ADEME, EDF et l'OPAC. Il a remporté le prix « INNOVELEC 2003 » pour cette opération.

---

<sup>40</sup> ADEME Plaquette « Les pompes à chaleur géothermiques » - janvier 2003

Cependant l'ADEME et le Conseil régional ont récemment arrêté le soutien à la géothermie, se fixant comme priorité le développement des énergies renouvelables thermiques.

**La géothermie basse énergie** concerne les températures comprises entre 30° et 100°. Les ressources concernées sont exploitées pour le chauffage urbain, le thermalisme, le chauffage de piscines... Cette utilisation de la géothermie est principalement réalisée dans les bassins parisien et aquitain.

Seule une petite installation, mise en place en 1980, existe en Bourgogne à Bourbon-Lancy<sup>41</sup>. Elle récupère l'eau chaude thermale qui jaillit de terre à une température de 57° et assure le préchauffage de deux établissements : l'hôpital et la maison de retraite (totalisant 250 lits). Cette eau chaude est utilisée en période hivernale seulement et nécessite un complément de chauffage au gaz et au fioul. Elle permet de réaliser des économies conséquentes.

**La géothermie profonde** (moyenne et haute énergie) est utilisée pour la production d'électricité. Ressource très prometteuse, elle fait encore l'objet de recherches.

## 2.4. Energies renouvelables et électricité

Le prix de l'électricité en France se situe légèrement en-dessous de la moyenne européenne : les prix TTC en euros/Mégawatt/h se situent en France à 118.6 pour les usages domestiques et à 56.2 pour les usages industriels. Le prix moyen en Europe est de 129.6 pour les usages domestiques et de 56.3 pour les usages industriels<sup>42</sup>.

### 2.4.1. Un engagement pris par la France

Une directive européenne de septembre 2001<sup>43</sup> fixe aux états membres le doublement de la part d'électricité renouvelable dans la production totale d'énergies à l'horizon 2010. **L'engagement français, négocié dans ce cadre, est de porter la part d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables de 15 à 21 % d'ici 2010 avec une consommation passant de 20 à 25 %.**

Transposition de cette directive, la loi « électrique<sup>44</sup> » prévoit notamment une programmation pluriannuelle des investissements de production électrique (PPI), une obligation d'achat par EDF à des tarifs déterminés pour les installations inférieures à 12 Mégawatts ainsi que le recours éventuel à des appels d'offre nationaux pour de gros projets éoliens et biomasse<sup>45</sup>.

<sup>41</sup> Source : interview de M. GUEUGNEAU, responsable technique de l'Hôpital de Bourbon-Lancy (N.B. L'eau chaude alimente l'établissement thermal en été)

<sup>42</sup> Source : audition de Marc BENNER - EDF - 02 février 2004

<sup>43</sup> Directive européenne 2001/77/CE

<sup>44</sup> Loi « électrique » n° 2000-108 du 10 février 2000

<sup>45</sup> Trois appels d'offre sont actuellement en cours d'élaboration à l'horizon 2007. Ils concernent le biogaz-biomasse pour respectivement 50 et 200 Mégawatts et l'éolien terrestre pour 1 000 Mégawatts en deux tranches

Les objectifs de production inscrits dans cette loi pour 2007 sont les suivants :

Éolien	2000-6000	M
Hydraulique	200-1000	M
Biomasse	200-400	M
Déchets ménagers	100-200	M
Biogaz	50-100	M
Géothermie	10-60	M
Solaire et autres EnR	1-50	M

Mais il est à noter qu'aucune sanction n'étant prévue à ce jour, la mise en œuvre de cette directive peut rester lettre morte.

La directive européenne prévoit à terme une harmonisation des modes de soutien à l'électricité de source renouvelable. Derrière cette idée d'harmonisation, on voit se profiler le concept d'un marché de l'électricité [énergies renouvelables] stimulé par des quotas imposés à tous les distributeurs d'électricité. Les achats de certificats verts à des producteurs d'électricité par les distributeurs pourraient alors (d'ici 4 ou 5 ans) être l'un des nouveaux modes de soutien.

#### **2.4.2. Les tarifs d'achat par EDF**

Le soutien aux énergies renouvelables se concrétise dans l'obligation d'achat par EDF de l'électricité produite. Les tarifs varient de 4.5 à 15.25 centimes d'euros au kWh<sup>46</sup> en fonction des filières, de la puissance et de la situation particulière, certaines primes pouvant s'y ajouter. Par exemple, le tarif « éolien » est plus favorable dans les zones moins ventées comme la Bourgogne, de façon à éviter la concentration des éoliennes dans les seules régions favorisées.

L'obligation d'achat concerne notamment les installations de production d'électricité à partir de sources renouvelables dont la puissance est inférieure ou égale à 12 Mégawatts : leurs exploitants ont la possibilité de vendre l'électricité produite aux distributeurs desservant la zone en question ; ces derniers étant tenus de l'acheter dans des conditions fixées par les pouvoirs publics. Cela garantit donc aux exploitants un tarif d'achat pendant une durée déterminée. Il s'agit d'un moyen simple et efficace qui ne nécessite pas de recours à des subventions (seul le consommateur paie).

Ces tarifs se veulent incitatifs pour chacune des énergies, mais font l'objet de nombreuses polémiques<sup>47</sup>. Considérés comme trop élevés par les uns, ils sont jugés au contraire par les autres comme « notoirement insuffisants » pour le décollage des filières, au regard notamment d'autres pays comme l'Allemagne<sup>48</sup>.

#### **2.4.3. Les syndicats d'électrification**

Si la production d'énergie reste une responsabilité nationale, la distribution de l'électricité est assurée sous la responsabilité politique de la commune. En règle générale cette compétence est concédée à un syndicat d'électrification. Celui-ci se charge des questions liées à la distribution d'électricité, c'est-à-dire des lignes dont la tension est inférieure à 63 kV (à partir de 63 kV ,

<sup>46</sup> Voir tarifs par filières en annexe

<sup>47</sup> Ce point sera développé ultérieurement dans la partie 2.5 « Les difficultés, les freins et les idées reçues »

<sup>48</sup> Pays qui bénéficie de tarifs plus favorables, le tarif d'achat venant de passer en 2004 de 0,5 € au kWh à 0,574 €

c'est EDF puis RTE qui en ont la charge). Leurs missions consistent à négocier les contrats de concession, à vérifier la conformité des travaux réalisés avec le cahier des charges et à apporter des améliorations au système. En accord avec les autorités concédantes, ils ont à élaborer des choix en matière de distribution.

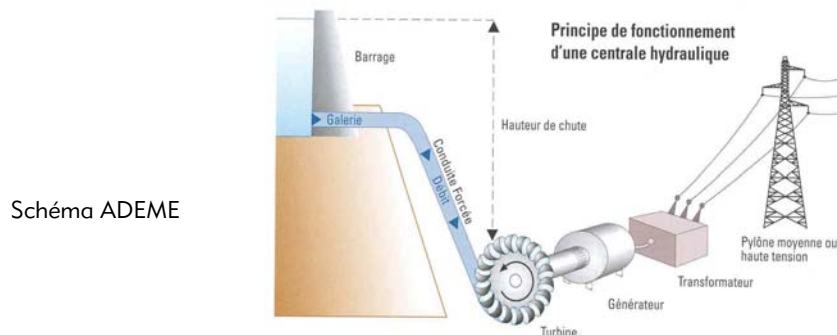
En Bourgogne, il existe un syndicat d'électrification par département (sauf en Côte d'Or où l'on trouve deux syndicats). La question de l'énergie se pose de plus en plus en terme global et il convient désormais de raisonner sur l'ensemble des possibilités énergétiques. Aussi, certains ont-ils fait le choix d'élargir leur domaine de compétence au domaine de l'énergie, englobant également le gaz et les énergies renouvelables. La nouvelle possibilité de choisir son fournisseur va probablement encore modifier la donne.

#### 2.4.4. Les énergies productrices d'électricité

**Hydroélectricité, éolien, et solaire photovoltaïque sont les énergies renouvelables les plus adaptées pour produire de l'électricité.** Ce qui n'exclut pas d'autres sources, notamment la biomasse ou la géothermie profonde. Nous allons ainsi décrire chacune des sources d'énergie renouvelable produisant de l'électricité, leur potentiel en Bourgogne étant évoqué par la suite.

##### 2.4.4.1. L'hydroélectricité

C'est la force motrice de l'eau qui est utilisée pour faire tourner une turbine, laquelle produit de l'électricité.



Elle est la première énergie renouvelable en France et représente plus de la moitié de la production totale des énergies renouvelables. L'essentiel de cette production est le fait de grands barrages EDF d'une capacité supérieure à 10 Mégawatts.

En dessous de cette puissance, on retrouve la micro hydraulique qui produit un peu plus de 1 % de l'électricité totale de France. Cette micro hydraulique appartient en général au domaine privé. Dans notre région, cette énergie est bien connue puisque les cours d'eau ont été à l'origine du développement de l'industrie (moulins, forges, scieries...), puis de l'électrification rurale de la région.

On parle enfin de pico électricité pour les productions inférieures à 100 kW. Il s'agit le plus souvent de l'installation d'une turbine sur des petits cours d'eau. On peut également « turbiner » les eaux des canalisations déjà existantes (canalisations d'eau potable, d'eaux usées, canaux d'irrigation). De nouvelles expériences sont menées dans cette direction, comme, par exemple, l'installation sur une rivière d'une barge munie de petites roues à aube fonctionnant avec le seul

courant de l'eau. Ce système fonctionne sans occasionner aucun des inconvénients constatés sur les grands barrages ; en particulier, il n'interrompt pas le cours de l'eau et ne gêne pas les poissons.

De nombreux sites au fil de l'eau ont été recensés en Bourgogne mais certains sont actuellement inexploités ou en mauvais état. Le développement de nouveaux barrages ne pouvant plus se réaliser sur les rivières de la région, la priorité est à l'heure actuelle de procéder à la remise en état (rénovation ou rééquipement) des sites existants.

La commission a pu visiter la micro centrale hydraulique de DRAMBON, en Côte d'Or. Située sur l'emplacement d'anciennes forges, elle date, semble-t-il, du Moyen Age. La chute a successivement été utilisée pour les besoins d'un moulin puis d'une scierie et à partir de 1910-1920, elle a permis les premières productions d'électricité. Après avoir été propriété d'EDF, elle a été revendue à des particuliers en 1996. Un technicien a acheté cette centrale et l'a remise en état avec l'objectif de vendre sa production à EDF. Il a pu indiquer à la commission combien cette opération a nécessité de longues et complexes démarches.

### **Intérêt et contraintes**

La plupart des petites centrales bourguignonnes ont été abandonnées<sup>49</sup>. Elles constituent cependant un atout pour le développement local. Source de revenu pour les communes, elles offrent une activité locale rémunérée.

La gestion d'une centrale hydraulique implique un lien régulier avec les syndicats de gestion des rivières qui veillent notamment au niveau des cours d'eau. Celui-ci détermine totalement la quantité d'électricité produite et une année de sécheresse comme celle que nous avons connue en 2003 influe directement sur la production. La bonne gestion du cours d'eau est une condition essentielle pour l'exploitant et reste soumise à une réglementation sans cesse plus contraignante. Aussi, le propriétaire d'une centrale hydraulique entretient-il de ce fait des relations suivies avec les représentants des communes limitrophes et les agriculteurs riverains.

#### **2.4.4.2. L'éolien**

Les éoliennes, appelées aussi générateurs, produisent de l'électricité grâce à l'énergie motrice du vent. Les améliorations technologiques réalisées au cours des dernières décennies rendent aujourd'hui cette filière fiable. D'énormes progrès ont été accomplis et la puissance moyenne d'une éolienne est maintenant de 2 Mégawatts. Des prototypes de 4 M<sub>W</sub> sont développés pour l'offshore (en mer).

La filière éolienne paraît incontournable et constitue le levier le plus fort pour respecter les engagements internationaux de production d'électricité par énergies renouvelables<sup>50</sup>. La baisse régulière du coût du kWh installé permettra à l'éolien d'atteindre des coûts de production extrêmement compétitifs. Cette croissance est impressionnante au niveau mondial<sup>51</sup>.

<sup>49</sup> Voir à ce propos le chapitre sur les potentiels en Bourgogne en 3.1

<sup>50</sup> Source : Rapport du Boston Consulting Group sur le développement de l'éolien en France juin 2004

<sup>51</sup> Des éoliennes dans votre environnement - 6 Fiches pour mieux comprendre les enjeux - ADEME et CLER avril 2002

A la fin de l'année 2000 la puissance éolienne installée à travers le monde s'élevait à 18 500 Mégawatts. En une année, en 2001, ce sont 6 000 nouveaux Mégawatts qui ont été installés et la croissance se poursuit de façon exponentielle. Au rythme actuel, avec un taux de croissance compris entre 10 et 30 % par an, la puissance éolienne installée à travers le monde pourrait atteindre, en 2040, 20 % de la demande mondiale estimée d'électricité.

En France, le développement de l'éolien est annoncé comme l'une des deux priorités du gouvernement, car il a été jugé « capable de concourir significativement au respect des engagements internationaux de la France »<sup>52</sup>. Des politiques de développement se mettent aujourd'hui en place, comme, par exemple, le plan EOLE 2005. Toutefois, si l'objectif de production par énergie éolienne pour 2010 est fixé à 14 000 Mégawatts installés, le bilan actuel ne se situe qu'à 250 Mégawatts.

Comment expliquer ce retard ? La Gazette des communes<sup>53</sup> pointe les différents obstacles qui freinent le développement de cette énergie en France et fait apparaître notamment le poids des nombreuses procédures. En 2003, par exemple, deux nouvelles lois sont venues renforcer les contraintes qui pesaient déjà sur l'éolien<sup>54</sup>.

### **Un « parcours du combattant »**

Pour mener à bien un projet éolien, il faut tout d'abord prendre en compte la viabilité économique vérifiée par le promoteur en fonction des différents paramètres (potentiel éolien, coûts d'investissement...). Il faut ensuite s'assurer de sa compatibilité avec les règles d'urbanisme (SCOT, PLU, carte communale, servitudes d'utilité publique...) et le droit des sols. Ses impacts sur l'environnement (paysage, bruit, faune...) doivent enfin être considérés. Il s'agit d'une démarche complexe qui nécessite entre 4 et 5 années.

En Bourgogne, aucun projet d'éolienne n'a encore vu le jour<sup>55</sup>. On le voit, un grand chemin reste à parcourir !

### **Intérêt et contraintes**

#### Le bruit

Certaines informations présentent le bruit généré comme une nuisance majeure. Le bruit a pu constituer un problème avec les éoliennes de première génération ; elles faisaient appel à des technologies aujourd'hui obsolètes. Les éoliennes modernes présentent, en fait, des niveaux sonores difficilement perceptibles à quelques centaines de mètres.

#### Les paysages

Les éoliennes de nouvelle génération sont des structures de grande dimension dont le point haut des pales peut culminer à plus de 100 mètres au-dessus du sol. Leur visibilité est incontestable

---

<sup>52</sup> Intervention de Patrick DEVEDJIAN, ministre délégué à l'Industrie, Colloque du Syndicat des Energies Renouvelables - 9 juin 2004

<sup>53</sup> La gazette des communes, département et régions du 28 juin 2004 « Les parcs éoliens à la recherche d'un nouveau souffle »

<sup>54</sup> Il s'agit notamment de l'obligation d'un cautionnement bancaire pour le démantèlement des éoliennes, condition qui n'est pas exigée pour d'autres entreprises

<sup>55</sup> La situation régionale sera évoquée dans le chapitre traitant des potentiels en Bourgogne

et leur présence peut susciter un intérêt visuel immédiat ou, chez certaines personnes, une réaction négative. L'impact visuel peut être ressenti comme une dégradation du cadre de vie. Mais il faut se rappeler que les paysages se construisent et se modifient en fonction des activités humaines. Les paysages ruraux en particulier sont sculptés depuis des siècles par les agriculteurs. Et les 105 000 pylônes à haute tension qui hérissent « l'Hexagone » n'ont pas posé tant de problèmes !

En France, les éoliennes sont des objets encore peu familiers, mais les grands « moulins à vent » modernes trouveront d'autant mieux leur place que leur implantation sera le fruit d'un échange entre les acteurs concernés. Les présidents de communautés de communes que la commission a rencontrés pour cette étude ont précisément fait état d'un accord des populations pour l'implantation d'éoliennes sur leurs territoires.

### La protection de la faune

Si le risque pour les oiseaux de percuter une éolienne n'est jamais nul, il faut rappeler que les routes, les lignes électriques aériennes et les vitres provoquent, quant à elles, la mort de plusieurs dizaines d'oiseaux chaque année. Les résultats des études effectuées par les associations de défense de l'avifaune montrent en fait un faible impact des éoliennes. La première mesure préventive consiste à éviter l'implantation des éoliennes dans des secteurs très sensibles comme les couloirs de migration ou les sites de nidification.

### L'éolien... non rentable ☐

L'énergie éolienne ne serait pas rentable et ne survivrait que grâce à un tarif d'achat élevé. Le comparatif des prix de revient déclarés est en effet sans appel : 2.7 centimes d'euros pour le kWh nucléaire contre 5.6 centimes d'euros pour le kWh éolien en moyenne<sup>56</sup>. Mais il faut considérer que les éoliennes ne produisent aucun déchet et n'émettent aucun gaz polluant. Les coûts indirects sont pratiquement nuls. De plus, cette électricité est produite de façon décentralisée, le développement de l'éolien ne nécessite généralement pas de coûts d'infrastructure importants comme c'est le cas pour l'énergie produite en centrale qui nécessite de plus l'installation de lignes à haute tension.

Dans d'autres pays, les études montrent que la filière éolienne danoise a permis de créer 15 000 emplois directs et indirects<sup>57</sup>. En Allemagne, les 6 000 Mégawatts éoliens installés entre 1990 et 2000 ont permis de créer 30 000 emplois directs et indirects. Ces emplois concernent notamment la fabrication d'éoliennes, leur installation, leur exploitation et leur entretien.

La filière éolienne française a aussi permis de créer déjà plusieurs centaines d'emplois. Pour les collectivités territoriales, ces implantations offrent, en outre, des revenus intéressants (taxe professionnelle). Une nouvelle société allemande de fabrication de mâts d'éoliennes s'est d'ailleurs installée tout récemment au Creusot<sup>58</sup>.

Cette filière offre la possibilité de développer une véritable production décentralisée de l'électricité et les consommateurs peuvent s'impliquer financièrement dans les projets : il est possible en effet de développer un financement local de l'éolien. Des particuliers, agriculteurs, entreprises, collectivités peuvent prendre des parts dans un parc éolien. Ces pratiques sont

---

<sup>56</sup> Des éoliennes dans votre environnement – Six fiches pour mieux comprendre les enjeux - ADEME et CLER avril 2002

<sup>57</sup> Brochure « des éoliennes dans votre environnement » - aspects économique ADEME et CLER

<sup>58</sup> Société SIAG France (du groupe allemand SCHAAS INDUST AG) Journal de Saône-et-Loire du 13 mai 2004



courantes dans d'autres pays : un Danois sur 20 est copropriétaire, et l'Allemagne compte environ 340 000 actionnaires ! Mais cette modalité n'en est qu'à ses balbutiements en France.

#### **2.4.4.3. Le solaire photovoltaïque ou électricité solaire**

Cet effet photovoltaïque a été découvert dès 1839 par le Français BECQUEREL. Les capteurs solaires (cellules solaires formées de fines lamelles de semi-conducteurs) sont composés de silicium dont les particules sont mises en mouvement par la lumière. Ceux-ci convertissent directement le rayonnement solaire en électricité.

Les possibilités d'applications sont nombreuses :

- Les sites non raccordés au réseau électrique

Le solaire photovoltaïque est souvent utilisé comme alternative aux piles. L'énergie solaire photovoltaïque permet de fournir de l'électricité dans des sites isolés. L'alimentation électrique est alors autonome, avec stockage de l'énergie dans des batteries. Cette formule convient particulièrement au petit matériel électronique, aux panneaux de signalisation, à une vanne motorisée sur rivière, à un château d'eau, à l'éclairage de monuments, aux satellites... Ce système permet une totale autonomie (sans chauffage électrique) de résidences secondaires ou principales isolées. L'installation d'un équipement en site isolé peut bénéficier en outre des aides du FACE (Fonds d'amortissement des charges d'électrification).

- Les centrales photovoltaïques couplées au réseau

Ce sont de réelles petites centrales produisant de l'électricité. Associés à un onduleur de couplage automatique, ces toits solaires débitent sur le réseau électrique. Leur puissance varie d'1 k<sub>c</sub> (kilowatt crête) pour la taille familiale, à 2 à 5 Mégawatts pour les centrales installées sur des stades ou sur tous les toits d'un quartier. Les panneaux solaires doivent être inclinés à 30° pour capter la lumière au maximum. Ils peuvent être intégrés à la construction de la maison et remplacer des tuiles ou des parois.

Un k<sub>c</sub> (pour une surface d'environ environ 10 m<sup>2</sup>) produit 1 000 à 1 100 k<sub>h</sub> en Bourgogne. L'électricité ainsi produite est vendue à EDF qui a une obligation d'achat à raison de 0.14 € par k<sub>h</sub>. Le producteur garde son compteur habituel au tarif consommateur.

Le coût d'installation se situe autour de 9 000 €<sup>59</sup>, pose comprise, pour un k<sub>c</sub>. Les principales aides au financement pour le photovoltaïque sont le PREMED (Programme régional Environnement, maîtrise de l'énergie déchets, financé par l'ADEME et le Conseil régional). Elles sont de l'ordre de 40 % du coût d'investissement (pour mémoire, elles se sont élevées à 60 % en 2003 et à 80 % dans d'autres régions françaises). A partir de 2005, il est prévu que les aides octroyées par l'ADEME soient remplacées par une possibilité de crédit d'impôts à 40 % pour les particuliers.

#### **Avantages et contraintes**

Le solaire photovoltaïque est peu répandu en France où il représente une technologie encore chère. Par un effet de cercle vicieux, il n'est pas commercialisé en masse, ce qui empêche, en

---

<sup>59</sup> Source : Bourgogne Energies renouvelables - Audition du 1<sup>er</sup> mars 2004

retour, la baisse des prix. Tout Bourguignon peut, en effet, devenir producteur d'électricité, mais compte tenu du tarif d'achat actuel en France, l'investissement n'est amorti que sur 20 ans. En Allemagne, par contre, grâce à un prix d'achat plus confortable, la rentabilité est assurée au bout de 5 ans.

La difficulté réside, d'une part dans le coût élevé de l'investissement, d'autre part dans les difficultés de raccordement au réseau EDF. Les démarches pour aboutir à ce raccordement restent longues et difficiles.

Le déficit d'informations dans ce domaine est patent malgré une bonne appréciation du public -pour celui qui connaît son existence-. On peut également regretter le manque d'interlocuteurs et de professionnels compétents pour installer les systèmes.

Le photovoltaïque, par sa souplesse et sa facilité d'installation et de maintenance, est cependant une solution technique économique pour l'électrification des sites isolés.

#### **2.4.4.4. La cogénération**

La cogénération est un système de production énergétique qui permet de produire simultanément de la chaleur et de l'électricité. La chaleur est produite par récupération de l'énergie non exploitée dans les autres systèmes de production électrique. Elle participe de fait à la production d'énergie et se trouve la plupart du temps reliée au réseau EDF.

Elle est un dispositif d'économie d'énergie du fait de la récupération de l'énergie thermique gaspillée lors de la production d'électricité. Elle optimise l'efficacité énergétique du système. L'énergie primaire utilisée peut être le fuel, le gaz, le charbon mais aussi le bois ou les déchets ménagers. Cette pratique n'est pas encore très développée en France dont la production ne représentait en 1996 que 1.7 % de la production européenne<sup>60</sup>.

Après la production de chaleur et d'électricité, les transports sont la troisième utilisation des énergies renouvelables.

## **2.5. Energies renouvelables et transports**

### **Une première démarche : limiter les déplacements motorisés**

La multiplication des échanges et le développement de la mobilité figurent parmi les évolutions les plus marquantes des dernières décennies. La consommation d'énergie par les transports a ainsi fortement augmenté et cette progression risque de se poursuivre dans les années à venir.

Pour le directeur de l'OREB, la limitation des déplacements urbains motorisés constitue la première forme de maîtrise de la demande énergétique. La façon de construire les villes a des répercussions considérables, notamment sur les besoins et les modes de transport. Aussi, les SCOT et les plans d'urbanisme devraient-ils respecter un certain nombre d'équilibres entre transport, habitat et emploi.

Si le dernier CIADT a mis l'accent sur le « non routier », les politiques mises en œuvre par les collectivités manquent encore souvent d'ambition notamment pour l'intégration d'une politique « énergies renouvelables » dans les Plans de déplacements urbains. Privilégier les transports

---

<sup>60</sup> Source : revue « Technologies propres et sobres » N°2 - janvier 1996

doux (tout ce qui n'est pas voiture ou camion pour se déplacer en ville), les transports en commun, l'intermodalité, les Plans de déplacement scolaire, les Plans de déplacement entreprises, le co-voiturage, les nouveaux systèmes de livraison des marchandises sont autant de moyens pour réduire les consommations énergétiques et les émissions polluantes.

### 2.5.1. Les biocarburants

L'apport des énergies renouvelables au secteur des transports est essentiellement dû aux biocarburants. Deux types de biocarburants ont été développés jusqu'à présent en France :

- d'une part le « bioéthanol », alcool produit par la fermentation des sucres contenus dans les plantes riches en sucre (betteraves, topinambours...) ou en amidon (céréales) ou encore dans les plantes ligneuses (bois, paille). Celui-ci est converti pour son stockage en un éther dérivé de l'éthanol, l'ETBE (l'éthyl-tertio-butyl-éther). Le bioéthanol est incorporé à l'essence.

- d'autre part, les esters issus du mélange avec un alcool d'huile de graines oléagineuses par pressage du colza et du tournesol. Cet ester nommé diester ou aussi « biodiesel » peut être mélangé au gazole. La distribution de ces carburants est banalisée car elle ne nécessite pas d'adaptation des moteurs et des véhicules.

Deux directives européennes ont été adoptées en 2003 concernant les biocarburants<sup>61</sup> et imposent de porter la part des biocarburants dans l'essence et le gazole à 2 % en 2005 et à 5.75 % en 2010.

#### **Intérêt et contraintes**

En France, le développement des biocarburants s'est réalisé grâce à un dispositif de soutien : le coût des biocarburants étant supérieur à celui des carburants d'origine fossile, il a fallu mettre en place une défiscalisation avantageuse pour favoriser leur développement (Les hausses actuelles du coût du baril de pétrole pourraient modifier considérablement les choses).

Cependant, notre pays, quoique premier producteur de biocarburants en Europe, voit sa consommation stagner<sup>62</sup> avec 0.3 Mtep en 2002, soit environ 1% de la consommation de carburants pétroliers sur le territoire national<sup>63</sup>.

Le Premier ministre a présenté début septembre 2004 un plan visant à tripler la production de biocarburants d'ici à 2007. Ce plan comprend la construction de l'équivalent de quatre usines de nouvelle génération d'une capacité de 200 000 tonnes par an chacune, et envisage à terme la création de 6 000 emplois dans l'ensemble de la filière. Il doit également élargir le quota de 400 000 tonnes de biocarburant agréées par an. Le premier ministre indique que la France devrait « passer d'une époque des initiatives pionnières à celle de l'ambition nationale » et « devenir dans les dix ans qui viennent un leader des biocarburants ».

Pourtant une vigilance s'impose sur les conditions de culture des jachères. En effet, une utilisation irraisonnée d'engrais entraînant une pollution des sols et des eaux peut

---

<sup>61</sup> Directive européenne 2003/30/Ce du 8 mai 2003

<sup>62</sup> Bilan spécifique « énergies renouvelables » DGEMP juillet 2003 site [www.industrie.gouv.fr](http://www.industrie.gouv.fr)

<sup>63</sup> Source Energies et matières premières, numéro 22, 1er et 2ème trimestres 2003, p.47.

contrebalancer le bilan écologique positif lié à la combustion des biocarburants. Il faut savoir qu'actuellement, le rendement énergétique du bioéthanol est tout juste positif<sup>64</sup>.

En Bourgogne, c'est la production de colza qui est concernée. Mais il n'existe pas pour l'instant d'usine de fabrication dans la région, l'usine la plus proche se situant à Rouen. Cette énergie n'est pas répertoriée à ce jour dans la liste des énergies renouvelables subventionnées par le Conseil régional de Bourgogne.

**Une expérience** concernant l'utilisation des huiles végétales comme carburant a été menée à partir de 1993 à Chamblain dans le Châtillonnais par une CUMA (coopérative d'utilisation de matériel agricole) constituée d'un groupe d'agriculteurs convaincus de l'intérêt de la filière courte de production d'huile vierge brute de colza. L'installation d'une huilerie et l'acquisition d'un tracteur Deutz modifié ont été financés par le Conseil régional de Bourgogne, l'ADEME et la Fédération nationale des CUMA. Une évaluation menée en 1996<sup>65</sup> a montré qu'il était possible de produire un carburant vert de manière artisanale tout en garantissant une certaine compétitivité face au fuel. Cependant la transposition des résultats à d'autres structures de production d'huile carburant restait aléatoire. Toutefois, en 2004, cette production se poursuit.

### **2.5.2. Le biogaz**

Produit de la fermentation anaérobie (en l'absence d'air) de matières organiques, le biogaz se forme au sein des décharges d'ordures ménagères, des boues des stations d'épuration, des lisiers. Il peut également être extrait des résidus de la fabrication fromagère. La plupart du temps, ce biogaz n'est pas valorisé, tout au plus est-il brûlé en torchères dans les décharges lorsque celles-ci sont équipées de réseaux de captage.

#### **Intérêt et contraintes**

La valorisation du biogaz peut revêtir différentes formes. Il peut en effet être utilisé pour produire :

- de l'électricité ; celle-ci peut être consommée sur place ou être revendue à EDF,
- du gaz naturel ; l'énergie peut être consommée sur place pour des besoins propres ou revendue à GDF,
- du carburant ; après traitement, le biogaz peut servir à l'alimentation énergétique de véhicules.

Pour que cette valorisation conserve son intérêt, il faut intégrer la nécessaire proximité du débouché, c'est-à-dire du consommateur. Plusieurs expériences ont été menées en Bourgogne avec une réussite inégale. Elles sont développées dans le chapitre traitant des potentiels en Bourgogne.

---

<sup>64</sup> Site : [www.hespul.org](http://www.hespul.org)

<sup>65</sup> Etude de la rentabilité d'une filière courte de production d'huile carburant de colza - Renaud PEINE UFITAFI 1996-97

### 2.5.3. Des leviers d'action

Les actions dans le domaine des transports se situent donc davantage au niveau de l'urbanisme, des choix d'aménagement du territoire afin de tenter de réduire la constante augmentation d'énergie liée aux transports.

Les transports représentent en Bourgogne 29 % des consommations d'énergies<sup>66</sup>. Les consommations des transports -dont les produits pétroliers représentent 89 %- ont augmenté en Bourgogne de 18 % entre 1990 et 2000.

Si des recherches technologiques doivent encore être entreprises par les constructeurs pour diminuer les dépenses d'énergie et réduire les émissions polluantes, des actions doivent aussi être menées sur les comportements individuels notamment en milieu urbain : « A chaque niveau sa part de responsabilité ».

## 2.6. Des difficultés, des freins et des idées reçues

Malgré leur intérêt certain, malgré les économies certaines réalisées et malgré l'efficacité des techniques, les énergies renouvelables ne parviennent pas à s'imposer de façon conséquente dans notre pays et dans notre région. Les freins identifiés sont de plusieurs natures :

### 2.6.1. Une représentation des énergies renouvelables

Certains se les imaginent innovantes et expérimentales alors que les techniques sont matures ; ils les considèrent comme des « accessoires » alors que leur développement sur une plus large échelle n'attend qu'un soutien au démarrage. La population et les élus manquent manifestement d'informations exactes et objectives sur cette question.

Les architectes auditionnés<sup>67</sup> considèrent qu'il faut bien prendre conscience que le temps des expérimentations est terminé : les nouvelles techniques sont désormais fiables. Certains contre-exemple (éoliennes bruyantes, chaudières au bois mal dimensionnées...) ont malheureusement contribué à dévaloriser l'image de ces énergies.

Dans le monde de l'énergie, les lobbies sont très présents et disposent de moyens de communication et d'atouts commerciaux de première importance. Les organismes en charge du développement des énergies renouvelables œuvrent, par contre, avec des moyens ridiculement faibles. A titre d'exemple, la Bourgogne ne dispose actuellement que d'un seul Espace Info Energie animé par Bourgogne Energies Renouvelables avec un seul salarié (employé, de plus, par contrat Emploi Jeune). On pointe l'écart qui existe entre les moyens des uns et des autres.

Par ailleurs, il faut préciser, pour casser une idée reçue et au vu de la production actuelle d'énergies en France, que le développement des énergies renouvelables ne signifie pas l'installation massive d'éoliennes ou de panneaux solaires sur tout le territoire. **L'objet est seulement de proposer une diversification allant vers un rééquilibrage progressif des sources d'énergies.**

---

<sup>66</sup> OREB revue Repères n°26 « Consommations d'énergies : quelles perspectives à l'horizon 2020 ? » juin 2002

<sup>67</sup> Audition de Patrice BAILLY, président de l'Association des Architectes et Ingénieurs Bois de Bourgogne et de Laurent BOITEUX, architecte libéral et AJENA

### 2.6.2. Des freins d'ordre politique

La politique énergétique française est, de par son histoire, centralisée et organisée au niveau national. La responsabilité de ce secteur était jusque là détenue par les grands « opérateurs historiques » que sont EDF et GDF. L'avènement de nouveaux acteurs -élus locaux, petits producteurs d'électricité et particuliers- modifie considérablement le paysage de l'énergie en France.

Les entreprises des différents secteurs des énergies renouvelables, parfois très dynamiques, viennent heurter directement les filières traditionnelles. Ces professionnels considèrent que les pouvoirs publics se montrent réticents vis-à-vis des nouvelles filières, ne les prennent pas suffisamment en compte et que de trop nombreuses contraintes pèsent sur leur développement.

Elles sont amenées à réaliser l'essentiel de leur chiffre d'affaires avec l'étranger et s'estiment trop peu soutenues en France par rapport aux voisins européens, et se trouvent ainsi en décalage total par rapport aux discours politiques. Pour ces sociétés, réunies en grand nombre au sein du Syndicat des Energies Renouvelables, les tarifs d'achat sont notamment insuffisants pour permettre l'essor de ces filières.

### 2.6.3. Des freins d'ordre économique

#### **Un coût d'investissement plus élevé au départ...**

Installer une chaudière bois ou un système de chauffe-eau solaire reste encore plus onéreux au départ que de choisir une énergie plus classique, si l'on ne prend en compte que les coûts directs. Mais les avantages environnementaux, sociaux et de politique énergétique (emplois, indépendance, risques...) ne sont pas ou rarement pris en compte dans les raisonnements économiques. D'autre part, les études de coût réalisées dans les marchés passés par les collectivités locales ne raisonnent pas encore en coût global (investissement et fonctionnement). Cette difficulté est particulièrement sensible dans le secteur du logement social qui peine à financer ces opérations. C'est par la suite le locataire (et non le gestionnaire) qui bénéficie de la réduction des charges.

#### **Mais un coût d'exploitation faible et stable**

Il est important de bien prendre en compte dès le départ que le coût élevé d'investissement doit être mis en rapport avec le coût faible et stable d'exploitation. Dans certaines régions comme l'Alsace ou Rhône-Alpes, c'est la Caisse des Dépôts et Consignations qui joue le rôle de [tiers investisseur] La banque prend à sa charge le surcoût lié aux investissements de départ et mensualise le paiement en fonction de la durée d'investissement.<sup>68</sup>

En matière de bâtiment comme dans d'autres investissements, il s'agit d'un rapport qualité/prix et il faut effectuer des choix. (Des chaussures en plastique sont moins chères que des chaussures en cuir, mais la différence en vaut la peine). C'est aux maîtres d'ouvrage de poser des exigences au moment de passer commande.

---

<sup>68</sup> Dans les Pyrénées Orientales, c'est la Banque Populaire qui est devenu le guichet unique pour l'avance de la prime et l'attribution d'un prêt à taux réduit.

De plus, pour comparer des opérations, le coût de la destruction des bâtiments devrait être intégré dès le départ dans les dépenses. Peut-être conviendrait-il également de financer les projets sur une plus longue durée comme c'est le cas en Suisse où l'amortissement se réalise sur plus de 50 ans.

Le développement des énergies renouvelables passe aussi par l'organisation de filières structurées, ce qui suppose l'existence d'un marché solvable, qui lui-même ne peut se constituer sans filières organisées. Dans le cas de la filière bois en Bourgogne, celle-ci est un support nécessaire au développement du bois énergie dans la région. Pour tous les secteurs, disposer d'une sécurité à long terme est souvent une condition de développement, tant pour le fournisseur que pour l'utilisateur.

Mais un nouveau marché ne peut s'imaginer en dehors de concours publics qui lui permettent d'atteindre le seuil critique à partir duquel les énergies renouvelables deviennent économiquement compétitives par rapport aux énergies conventionnelles. Elles nécessitent actuellement un soutien au départ pour se développer beaucoup plus largement.

#### **2.6.4. Des freins d'ordre technique**

On constate un manque de formation des professionnels du bâtiment dans ce secteur. De même, les maîtres d'ouvrage publics et privés méconnaissent le plus souvent les caractéristiques des énergies renouvelables alors que ce marché dépend beaucoup de leur soutien. Dans les établissements recevant du public, comme les établissements scolaires, certains maîtres d'ouvrages préfèrent adopter des attitudes prudentes et craignent ces techniques qu'ils ne maîtrisent pas encore. De plus, les nouvelles exigences de confort vont parfois à l'encontre des préoccupations énergétiques.

De nombreuses erreurs sont encore commises par des professionnels mal formés et notamment sur les questions d'isolation thermique. (Par exemple, 30 à 35 % des déperditions de chaleur sont causées par les ponts thermiques). L'intégration des énergies renouvelables arrive souvent trop tardivement dans les projets.

Par ailleurs, on peut regretter que les métiers du bâtiment soient dévalorisés. Pour les formations proposées dans les métiers du bois, par exemple, les trois sites de formation de l'AFPA de Bourgogne ne font pas le plein de stagiaires. Il n'y a pas non plus assez de candidats dans la spécialité « charpentier ». Ces métiers doivent redevenir attractifs et bénéficier d'une meilleure reconnaissance. De même, il faut mettre en place une nouvelle formation du citoyen pour encourager une réelle demande des consommateurs vis-à-vis des professionnels.

#### **Le raccordement à EDF, une opération longue et complexe**

Que ce soit pour le solaire photovoltaïque ou pour la micro hydraulique, de nombreuses difficultés sont liées au raccordement au réseau électrique. L'expérience relatée par le propriétaire d'une micro centrale hydro-électrique côte d'orient<sup>69</sup> en apporte une représentation concrète :

- le producteur doit déposer sa demande au centre EDF en tenant compte du cahier des charges. Il effectue ensuite une demande de raccordement auprès d'ARD (Accès au Réseau de Distribution), structure distincte d'EDF, qui étudie sa demande ;

---

<sup>69</sup> Audition de Jean-Louis COURTOT exploitant d'une micro centrale hydraulique - 29 mars 2004

- il dispose ensuite d'un accord de principe de trois mois pendant lesquels il lui faut renseigner une seconde demande de données détaillées, transmise au centre EDF de Chalon qui étudie l'impact sur le réseau et fixe un numéro d'ordre sur une liste d'attente. Cette étude une fois réalisée par le centre EDF de Chalon, le dossier est renvoyé à ARD qui le transmet ensuite à Dijon ;

- le centre de Dijon procède à une étude complète du dossier (dans un délai de trois mois) et fournit à l'intéressé une convention de raccordement.

En fait, dans le cas présenté, cette étude a traîné et a nécessité un délai de 1 an □ pour être réalisée. En mai 2004, le contrat d'achat avec EDF n'était toujours pas signé. De plus, les coûts de raccordement sont conséquents.<sup>70</sup>

### **2.6.5. Des freins d'ordre social**

C'est l'implantation d'éoliennes qui suscite certaines oppositions et notamment le comportement désormais qualifié de « NIMBY » (Not In My Backyard, traduit en français par « pas dans mon arrière-cour »). La position la plus négative à leur égard émane le plus souvent des résidents secondaires, indifférents au développement local. Les élus des collectivités territoriales que la commission a auditionnés<sup>71</sup>, et qui envisagent ces implantations sur leur territoire, n'ont pas rencontré de difficultés de la part des habitants, d'autant plus que de nombreuses réunions préalables ont été organisées.

Concernant l'acceptabilité de la chaufferie bois d'Autun par les riverains, le maire, président de la Communauté de communes a indiqué que les réticences de certains riverains étaient dues au départ à la confusion faite avec les incinérateurs d'ordures ménagères (crainte des rejets de dioxine) et à la mise aux normes de la chaufferie fioul attenante. Il ne constate plus aucun problème actuellement. Le bilan environnemental de cet équipement est très positif ; il n'occasionne pas de gêne pour les riverains : ni bruit, ni rejets dans l'atmosphère, les cheminées n'évacuant qu'un nuage de vapeur d'eau.

Au-delà des difficultés liées aux énergies renouvelables, de nombreuses innovations et recherches ouvrent de nouvelles perspectives.

## **2.7. De nouvelles pistes, de nouvelles énergies**

Un constat : les dépenses de recherche dans ce domaine sont faibles en France où elles représentent seulement 3 % du total des recherches dans le domaine de l'énergie<sup>72</sup>.

En Bourgogne, il n'existe pas -à notre connaissance- de recherches menées sur ce secteur. L'ARIST (Agence Régionale d'Informations Scientifiques et Techniques)<sup>73</sup> a développé un site internet « technologies propres et durables » qui a pour objectif d'être un lieu d'échanges d'informations, de recueil d'opportunités, de promotion de technologies propres et d'exemples

---

<sup>70</sup> Les investissements réalisés pour la remise en état de cette centrale se montent à 45 700 □ ; le coût du raccordement au réseau EDF (comprenant les études préalables, le câblage...) s'élèvera en outre à 22 870 □, sans compter le temps de travail.

<sup>71</sup> Communauté de communes d'ISSY l'Evêque (71) et Communauté de communes du Pays de St Seine l'Abbaye (21)

<sup>72</sup> Source : INESTENE Soutien et subventions de l'état aux énergies en France - décembre 1998

<sup>73</sup> Adresse internet de l'ARIST : [www.technologies-propres.com](http://www.technologies-propres.com)



de mise en œuvre. Référence pour l'industrie, ce site recense toutes les technologies permettant de réduire l'impact des activités industrielles sur l'environnement.

Parmi les innovations, on peut citer :

### **- La pile à combustible**

Sans entrer dans les détails techniques de son fonctionnement, on peut dire qu'il s'agit d'une réaction oxydant-réducteur, comme dans une pile chimique classique. Il s'agit de l'opération inverse de l'électrolyse de l'eau par laquelle on la décompose en hydrogène et oxygène. Propres et silencieuses, les piles sont particulièrement bien adaptées au contexte urbain. Il est cependant difficile de dire aujourd'hui quel sera le développement des piles à combustibles sur les marchés de masse comme l'automobile ou la production d'électricité.

### **- Les tuiles photovoltaïques**

Parmi les initiatives prises autour du photovoltaïque, la société IMERYS (1 600 salariés) s'est engagée à développer une tuile qui utilise la technique photovoltaïque. Produit esthétique permettant une parfaite intégration à la toiture, cette innovation a permis à la société de bénéficier de distinctions dans différents salons. Mais les chantiers démarrent au compte-goutte, au rythme des subventions de l'ADEME, et la société qui avait prévu d'équiper 300 maisons est obligée aujourd'hui de revoir ses prévisions à la baisse.

### **- La géothermie profonde**

Cette technique demeure encore largement méconnue et inexploitée. Elle consiste à récupérer la chaleur des roches profondes (2 000 à 5 000 mètres de profondeur) en injectant de l'eau sous pression dans les fissures du sous-sol. Cette eau est ensuite récupérée -par des puits- à l'état de vapeur et sert à faire tourner une turbine ; laquelle produit de l'électricité, via un alternateur.

Le BRGM<sup>74</sup> avec lequel nous avons pris contact ne dispose pas d'informations précises sur les potentiels de la géothermie profonde en Bourgogne, un inventaire restant à réaliser.

Un site expérimental de grande envergure est ouvert à Soulz-Sous-Forêt en Alsace. Une vingtaine d'équipes européennes et internationales sont associées dans ce qui est actuellement « le plus grand projet mondial de géothermie profonde ». Les recherches visent à mettre au point un procédé d'extraction de l'énergie contenue dans les roches naturellement fracturées. La ressource semble infinie<sup>75</sup> : on a calculé qu'un prélèvement de chaleur qui ferait seulement baisser de 20° la température d'un bloc rocheux de 1km<sup>2</sup> correspondrait à l'énergie thermique libérée par 1.3 million de tonnes de pétrole.

**De nombreuses autres expérimentations** sont en cours comme :

- la climatisation solaire avec capteurs solaires à tube sous vide (projet européen SOLAR CLIM),
- le moteur à hydrogène,

---

<sup>74</sup> BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières

<sup>75</sup> Source : GEORAMA Le journal d'information du BRGM – juin 2004

- la combustion de la paille (une expérimentation est en cours à Valduc) et des résidus de l'agriculture et de l'industrie alimentaire,
- des systèmes mixtes solaire/pompe à chaleur permettant de produire de l'eau chaude à un coût avantageux,
- des installations permettant la production simultanée de chaleur, d'électricité et de froid : la trigénération.

Lors de leur déplacement dans le Land de Rhénanie-Palatinat, les conseillers ont pu visiter un centre de recherche appliquée rattaché à un lycée technique (la Fachhochschule de Bingen). Ce centre répond à des commandes d'entreprises ou de collectivités. Les prestations, réalisées à titre payant, peuvent être des études économiques préalables pour les entreprises, des prestations de conseil et des recherches sur des applications concernant des énergies renouvelables. Les étudiants participent aux travaux, proposent des projets et suivent les réalisations.

Cette formule de partenariat formation, recherche et entreprises paraît féconde, prenant en compte à la fois les attentes des entreprises et les problématiques de la recherche. Elle permet d'intégrer, durant leur formation, les étudiants dans cette dynamique « études/recherche appliquée ». Plus de 100 projets sont actuellement suivis par ce centre.

### 3. DES PISTES POUR LA BOURGOGNE

A partir de ce tour d'horizon des énergies renouvelables et des différents constats effectués, la question se pose à présent de la réalité des possibilités dans la région. La commission a souhaité connaître les principaux atouts et les enjeux de développement des nouvelles énergies.

#### 3.1. Les potentiels en Bourgogne

##### 3.1.1. Une étude commanditée par les syndicats d'électrification : les gisements<sup>76</sup>

Une étude « MDE (Maîtrise de la demande d'électricité) et PDE (Production décentralisée d'énergie) sur les territoires des autorités concédantes de la distribution publique d'électricité en Bourgogne » a été réalisée à la demande conjointe des 5 syndicats d'électricité de Bourgogne. Elle a été financée par l'ADEME, le Conseil régional de Bourgogne, EDF, le FEDER, les Syndicats d'électrification ayant apporté le complément.

Elle vise à effectuer le bilan énergétique détaillé de la Bourgogne, à réaliser un état des lieux et potentialités en matière d'énergies renouvelables. Elle poursuit également l'objectif d'identifier les potentiels de maîtrise de la demande d'électricité et de définir les zones géographiques à enjeux. Enfin, elle vise à permettre la mise en œuvre d'actions concrètes à partir d'enquêtes de terrain. L'essentiel des données régionales qui suivent est tiré de cette étude qui a été présentée en décembre 2003.

Nous allons analyser successivement chacune des énergies renouvelables présentes sur la région. Les trois priorités qui ont été dégagées : la maîtrise de l'énergie, l'énergie bois et l'énergie solaire thermique seront développées dans le chapitre suivant.

---

<sup>76</sup> Source « Etude des potentiels de MDE et PDE sur les territoires des autorités concédantes de la distribution publique d'électricité en Bourgogne » décembre 2003

### **3.1.2. Les potentiels de l'hydraulique<sup>77</sup>**

Les grands barrages et les centrales hydroélectriques exploitées par EDF produisent chaque année en Bourgogne environ 78 GWh en moyenne. La centrale de Clamecy-sur-Cure (puissance de 24 500 kW) est la seule installation de grande hydraulique en Bourgogne.

S'il ne semble pas possible d'envisager actuellement l'installation de nouvelles centrales, il existe en revanche des sites dont l'exploitation a été abandonnée et qui représentent un potentiel non négligeable de production d'électricité (200Mégawatts).

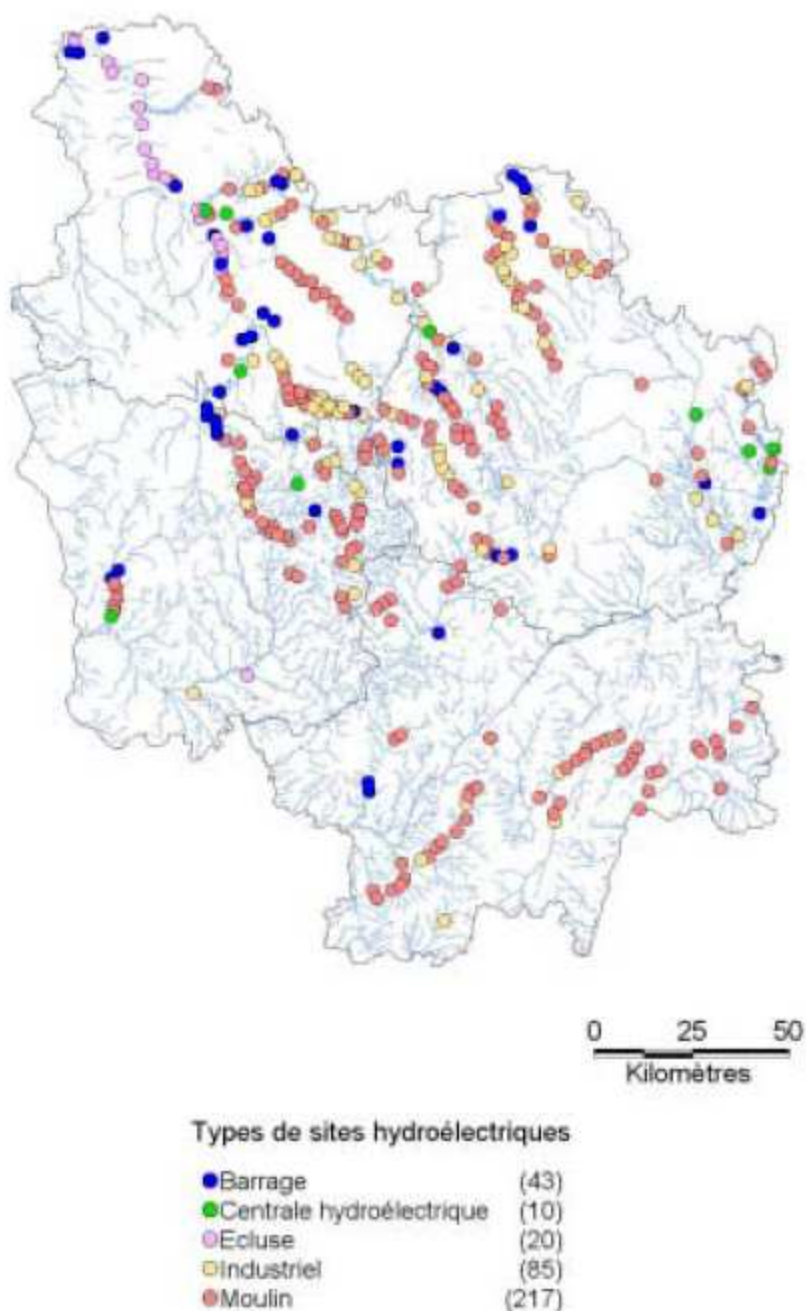
L'inventaire des sites hydroélectriques dénombre 375 sites dont 217 moulins. Leur état de fonctionnement est méconnu pour une large majorité (70 %), 20 % sont abandonnés et seulement 10 % fonctionnent.

Une étude actuelle du SIEEN (Syndicat intercommunal d'Electricité et d'Équipement de la Nièvre), conduite avec le concours de l'ADEME, vise à répertorier ces sites sur le département de la Nièvre et à évaluer la possibilité et la pertinence de les remettre en état de marche.

---

<sup>77</sup> Idem

Nature des sites hydroélectriques recensés  
Source : ADEME, SERT



### 3.1.3. Le potentiel éolien

La production d'une grande éolienne en Bourgogne pour les zones favorables peut être estimée à 1 800- 2 000 heures de fonctionnement par an. Pour un investissement initial de 1 million d'euros nécessaires à l'implantation d'une grande éolienne de 1M<sup>2</sup> raccordée au réseau, la rentabilité moyenne calculée avoisine les 8 %.

En estimant que dans les conditions actuelles, la rentabilité est atteinte pour des sites présentant une vitesse moyenne de vent supérieure ou égale à 6m/s (à 100 mètres d'altitude), on peut déterminer des zones hors des contraintes et intégrées dans un rayon de 5 km d'un poste source.

L'étude conclut que « sans être une région très ventée, la Bourgogne représente près de 700 km<sup>2</sup> de territoires pour lesquels l'implantation d'éoliennes pourrait se faire dans des conditions de vent convenables, notamment pour des machines de grande hauteur. Ces zones sont situées à proximité de postes sources et en dehors des différentes zones à enjeux environnementaux ou de servitudes. ».

Mais cette méthode ne définit qu'un potentiel théorique puisqu'elle ne prend pas en compte tous les facteurs déterminants pour l'installation d'un parc éolien (et notamment la position des investisseurs, des collectivités ...)

Une production intéressante pourra voir le jour dans notre région et plusieurs projets sont à l'étude. Le 1<sup>er</sup> dépôt de permis de construire dans ce domaine sera déposé fin 2004. Les porteurs de projets sont, soit des agriculteurs qui disposent d'un terrain bien situé, soit des collectivités locales (le plus souvent dans le cadre de l'intercommunalité) qui souhaitent se développer, soit encore des prestataires privés (industriels...). A l'heure actuelle, les demandes en cours portent sur un total de 840 Méga□atts<sup>78</sup>. Mais il faut rester prudent, car en moyenne, seulement un projet sur 10 aboutit au bout de 4 ans.

**Un atlas éolien régional** a été entrepris et sera terminé à la fin de l'année 2004. Il s'agit d'une carte de Bourgogne portant sur les gisements éoliens et les différentes contraintes à respecter. Document informatif, il devra comporter une cartographie des potentiels et des sensibilités. Ce document traitera des droits des sols, des servitudes en matière de communication et d'utilisation militaire, des possibilités de raccordement à EDF, des réserves environnementales, et enfin des paysages et du patrimoine.

#### **Un guichet unique par département**

Pour éviter un « mitage » du paysage par une implantation désordonnée d'éoliennes en différents points du territoire, les services de l'Etat ont mis en place dans chaque département de Bourgogne des pôles de compétence sur l'éolien. Ces structures visent à garantir la cohérence des implantations à l'échelle départementale, à préparer au mieux l'instruction des permis de construire et viennent en appui aux différents projets. Ce sont, dans les 4 départements, les DDE qui assurent le guichet unique pour les services de l'Etat. Le pilotage des projets est pris en charge par un représentant du corps préfectoral (pour la Côte d'Or, il s'agit du sous-préfet de Beaune, pour la Saône-et-Loire, du secrétaire général de la préfecture et pour l'Yonne, du sous-préfet d'Avallon).

Le Comité de pilotage comprend l'ensemble des partenaires et notamment les préfetures, les DDE, la DIREN, le SDAP (Service départemental d'architecture et du patrimoine), la DRIRE, la DRAC et Météo France.

Les Régions, pour leur part, peuvent mettre en place un Schéma régional de l'éolien comprenant des données factuelles ainsi que des objectifs de développement sur un territoire.

---

<sup>78</sup> Source : Audition de Géraldine AMBLARD DIREN 28 juin 2004

### **3.1.4. Le potentiel du solaire**

□.B. Le solaire thermique sera étudié dans le chapitre suivant parmi les axes prioritaires□

La Bourgogne est située dans une zone d'ensoleillement médiane avec, en moyenne, 1841 heures d'ensoleillement par an (contre 2655 à Bastia et 1600 à Lille ).<sup>79</sup> Ce n'est pas l'énergie qui manque ! Si on mesure la quantité d'énergie solaire perçue par seulement 1 % de la surface totale de la Bourgogne, on obtient l'équivalent de la consommation électrique annuelle de la France. Encore faut-il transformer cette énergie en électricité ! En effet, pour produire l'équivalent de la consommation électrique bourguignonne, il faudrait installer 95 km<sup>2</sup> de modules solaires photovoltaïques.

Aussi, les potentiels en solaire photovoltaïque en Bourgogne ont-ils été analysés (dans l'étude des potentiels évoquée précédemment) de façon tout à fait théorique sur une hypothèse de 10 % des habitations. La production annuelle s'élèverait alors à 82 900 M□ h soit l'équivalent de la consommation électrique d'une ville comme Autun.

#### **Les installations en Bourgogne<sup>80</sup>**

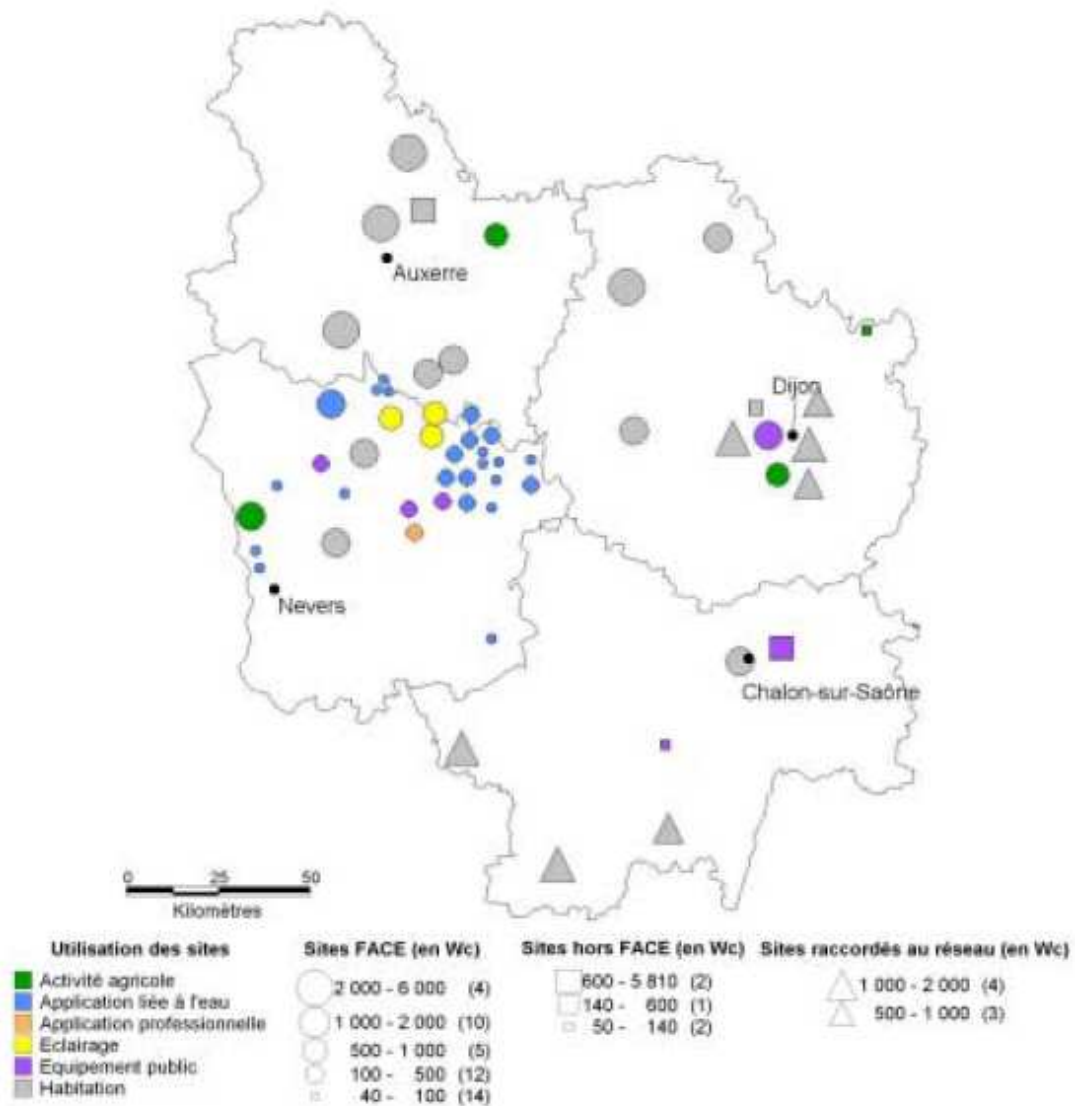
Sur les 57 installations photovoltaïques existantes en 2003, 50 sont des sites isolés. La surface totale des modules solaires photovoltaïques installée est de 410 m<sup>2</sup>. Cela représente 100 fois moins que la moyenne nationale de la France (qui est de 25 m<sup>2</sup> pour 1 000 habitants), elle-même mal placée parmi les pays européens<sup>81</sup>. La puissance installée en Bourgogne en 2003 s'élève à 41k□ c (dont 75 % hors réseau) et représente une production de 34 M□ h.

---

<sup>79</sup> Source « Etude des potentiels de MDE et PDE sur les territoires des autorités concédantes de la distribution d'électricité en Bourgogne » décembre 2003

<sup>80</sup> Idem

<sup>81</sup> La France, avec une production de 16.7 M□ c installés (principalement dans les DOM TOM) est à la cinquième place des pays européens derrière l'Allemagne (278 M□ c), les Pays-Bas (28.3 M□ c), l'Italie et l'Espagne



*Installations solaires photovoltaïques en Bourgogne en 2003  
Utilisation, puissance et caractéristiques réseau.  
Source : ADEME*

### 3.1.5. Le potentiel de la cogénération

Il existe 25 installations de cogénération en Bourgogne, représentant une puissance électrique cumulée de 115 M $\square$ <sup>82</sup>. Dans notre région, elle est surtout appliquée aux réseaux de chauffage urbain.

A Nevers, par exemple, le réseau de chaleur est alimenté par cogénération. Le principe est le suivant :

- dans un ou plusieurs moteurs, le gaz brûle et produit de la chaleur ;
- celle-ci est récupérée (en trois points : au niveau de l'huile, de l'eau et de l'échappement) et alimente le réseau de chaleur du quartier du Banlay ;
- l'électricité produite par l'énergie mécanique des moteurs via un alternateur (turbine à vapeur, moteur STIRLING) est envoyée sur le réseau électrique et achetée par EDF.

A Quetigny, près de Dijon, une chaufferie avec co-génération alimente 1 200 logements, ce qui a abouti à une baisse des charges pour les locataires de la SCIC Habitat de l'ordre de 150  $\square$  par an et par logement.

**Les usines d'incinération des ordures ménagères** permettent aussi de récupérer de l'énergie, en produisant à la fois chaleur et électricité. L'usine d'incinération de Dijon<sup>83</sup> dispose d'un groupe turbo-alternateur qui génère une puissance permettant d'assurer la quasi-autonomie électrique de l'usine. A la fin de l'année 2004, un nouveau groupe alternateur d'une puissance de 8 M $\square$  h sera installé et assurera une production équivalente aux besoins d'une ville de 20 000 habitants.

C'est également ce principe de récupération de l'énergie issue des ordures ménagères qui fonctionne à l'usine d'incinération de Mayence. D'autres exemples peuvent être cités comme celui de Chalon-sur-Saône ou de Fribourg en Allemagne (ce dernier utilisant le bois comme énergie primaire).

### 3.1.6. Une étude SOLAGRO : l'avenir du biogaz, une situation contrastée

A la demande du Conseil régional, une étude a été réalisée en 1995 par l'association SOLAGRO sur les gisements de biogaz en Bourgogne. Il est apparu qu'un potentiel existait dans la région et que, sur la totalité des sites bourguignons, le potentiel techniquement récupérable s'élevait à 11 600 tonnes-équivalent-pétrole par an et à 250 000 Tep sur 30ans. Selon cette étude, la production était essentiellement concentrée sur 5 sites : Torcy, Chagny, Saint-Aubin, Granges en Saône et Loire et Monéteau dans l'Yonne.

Le CESR de Bourgogne a présenté en octobre 1997 un avis en autosaisine portant sur « La valorisation du biogaz en Bourgogne » dans lequel il insistait sur l'intérêt pour la région de s'engager dans la voie de la valorisation du biogaz. Il notait qu'aucun projet de valorisation de biogaz n'avait été retenu dans les Plans départementaux d'élimination des déchets des quatre départements bourguignons.

---

<sup>82</sup> Source « Etude des potentiels de MDE et PDE sur les territoires des autorités concédantes de la distribution d'électricité en Bourgogne » décembre 2003

<sup>83</sup> Guide écocitoyen du Grand Dijon 1<sup>er</sup> trimestre 2004



Qu'en est-il actuellement en 2004 ? La commission n°3 du CESR a pris connaissance de l'évolution de deux sites, celui de Chagny et celui de Granges.

### **Le biogaz à Chagny**

Les membres de la commission n°3 ont visité le site de Chagny. Celui-ci est actuellement géré par le Syndicat Mixte d'Etudes et de Traitement des déchets ménagers du Nord-Est de la Saône-et-Loire qui rassemble plusieurs collectivités (8 syndicats et notamment la Communauté d'Agglomération Chalon-Val de Bourgogne). Il concerne le traitement des ordures ménagères de plus de 200 000 habitants de Saône-et-Loire. Ce syndicat, qui, par ailleurs, s'est prononcé pour une gestion en régie directe, a opté pour la méthanisation. Il produit actuellement du biogaz qui assure le chauffage des locaux du syndicat, mais envisage de développer largement sa production.

Un projet dans ce sens est actuellement à l'étude. Une usine de méthanisation implique, en effet, de disposer d'un apport suffisant et régulier, d'un terrain et d'installations permettant de stocker les déchets. C'est le cas pour le site de Chagny qui reçoit de 70 000 à 75 000 tonnes de déchets par an sur une surface de plus de 3 hectares et qui peut envisager de fait une puissance potentielle de 4,3 Méga $\square$  att/an.

Dès le départ, il faut également rechercher des filières de valorisation du gaz produit. Il est possible, en effet :

- de produire de l'électricité, (mais le rendement à la tonne reste faible),
- de produire de la chaleur et de la vapeur (mais les pertes restent importantes),
- de récupérer le gaz pour le chauffage urbain ou pour une utilisation industrielle, solution qui offre la meilleure rentabilité.

Outre le problème de la qualité du gaz produit, il faut trouver des clients susceptibles d'acheter la production. Autour du site de Chagny, plusieurs clients potentiels ont été recensés. Le lieu d'implantation de l'usine de méthanisation sera déterminé en fonction des possibilités de valorisation ; elle devra s'installer au plus près du lieu d'utilisation du gaz.

Concernant le coût de cette installation, le président de ce syndicat considère que sa mission consiste à traiter les déchets et que toute production de gaz ou de chaleur est, quoi qu'il en soit, une valorisation toujours bénéfique.

### **Le site de Granges**

A la suite de l'étude préalable, un comité de pilotage s'est réuni à Granges en 1998. Composé de différents partenaires, parmi lesquels le sous-préfet, GDF, le maire de la commune, un représentant du Conseil régional et de l'exploitant (ONYX NOVAME) il parvient à la conclusion de l'intérêt de l'utilisation du biogaz sur ce site. Il ressort que c'est l'utilisation du biogaz carburant qui représente la solution la plus avantageuse.

Mais depuis cette date, il faut constater que le projet n'a pas été poursuivi, faute semble-t-il d'investisseur. GDF et ONYX impliqués au départ du projet n'ont, ni l'un ni l'autre, poursuivi la démarche. Et ce n'est pas la motivation d'un maire d'une petite collectivité qui est en mesure d'en assurer la réalisation.

Ce projet avorté fait prendre conscience que le porteur d'un projet doit également être financeur. Les études préalables, financées en grande partie par des fonds publics, n'ont pas été suffisantes pour aboutir à la réalisation de ce projet. Nous voyons là les limites de l'engagement d'une petite collectivité face à des financeurs publics ou privés.

## 3.2. Trois priorités pour la Bourgogne

Les énergies renouvelables disposent chacune de réels potentiels de développement. Dans l'immédiat, **trois pistes prioritaires peuvent se dégager sur notre région** car elles réunissent toutes les conditions pour prendre leur essor dans un délai rapproché : **ce sont les économies d'énergie, l'énergie bois et l'énergie solaire thermique.**

### 3.2.1. Les économies d'énergie

Nous l'avons vu tout au long de cette étude, que ce soit dans l'habitat ou les transports, **les économies d'énergie sont un préalable** : la non consommation reste préférable à toute dépense d'énergie, même renouvelable. Sans revenir à une rigueur excessive et pour un même niveau de confort, il est possible rapidement d'améliorer nos modes de consommation.

Certaines décisions sont de la responsabilité des pouvoirs publics : par exemple la réglementation thermique qui fixe les normes concernant la construction ou la réhabilitation des bâtiments. On peut également évoquer les possibilités de choix par les collectivités concernant la circulation en ville et l'urbanisme. Elles disposent par ailleurs d'une large marge de manœuvre pour économiser l'énergie dans leurs propres bâtiments et notamment en matière d'éclairage public.

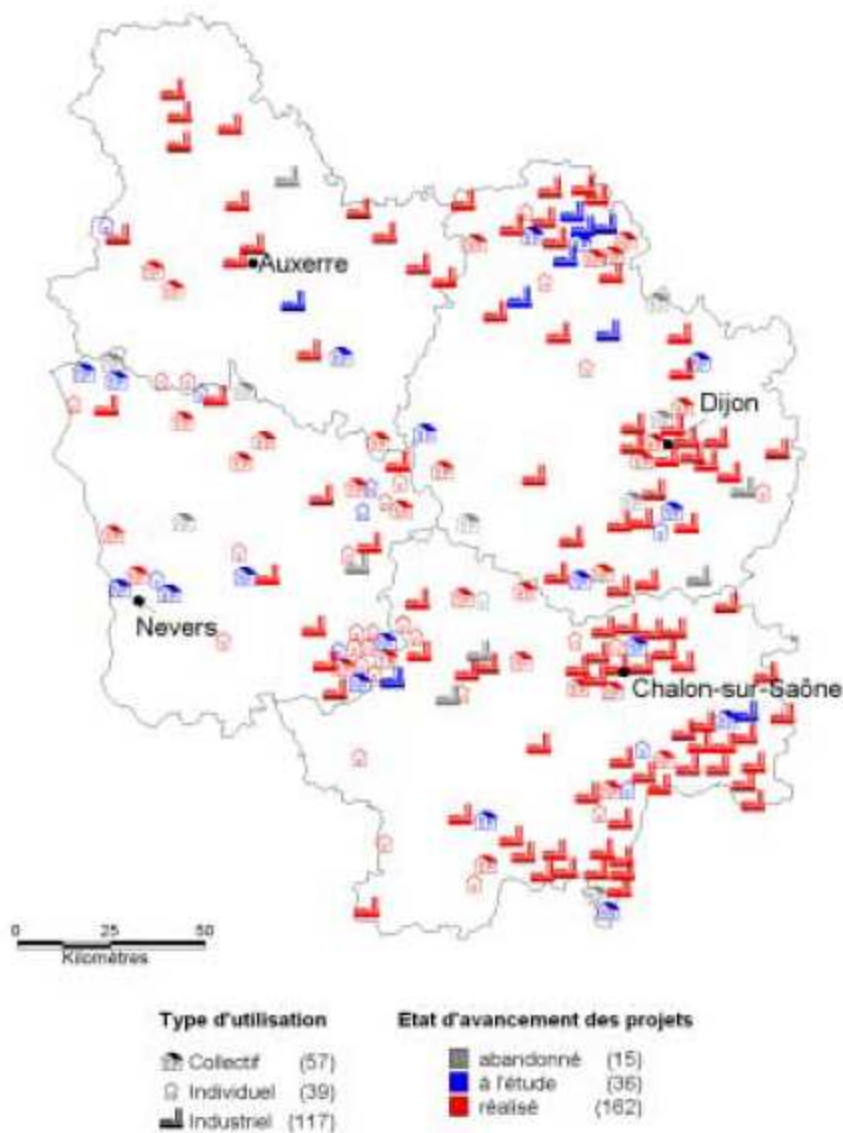
D'autres économies d'énergies sont liées à l'attitude et au savoir-faire des professionnels du bâtiment. Ce sont eux qui proposent le choix des matériaux, les modes d'isolation thermique ou de chauffage. Dans les entreprises, il est également possible de favoriser les investissements et technologies favorables à l'efficacité énergétique.

Et bien sûr, c'est aussi au niveau du grand public que la maîtrise de l'énergie se joue. Ce sont les particuliers qui au travers de leurs décisions quotidiennes peuvent adopter ou pas un comportement économe en énergie. Outre les choix au moment de faire construire une habitation, de nombreuses occasions se présentent au jour le jour. Dans l'achat des appareils électroménagers, il est désormais possible de privilégier les articles qui consomment le moins d'énergie (appareils de classe A). On peut acheter des ampoules électriques basse consommation et éteindre les appareils en veille...

Ce changement de comportement peut se réaliser rapidement à tous les niveaux. Une attitude plus économe en énergie génère en outre bien souvent des économies financières immédiates. Une solide campagne de communication devrait pouvoir s'avérer fructueuse. Elle peut prendre la forme de réunions publiques d'information ou d'interventions en milieu scolaire, et s'appuyer sur un partenariat avec les acteurs sociaux et les associations de quartier.

### 3.2.2. Le bois énergie : un développement à poursuivre

Le bois est aujourd'hui l'énergie la plus utilisée et qui présente le potentiel de développement le plus fort en Bourgogne du fait d'une ressource abondante et de filières d'approvisionnement structurées.



Aussi le développement de cette filière, point fort de notre région, doit-il être soutenu fortement.

### Un approvisionnement sûr, une demande à soutenir

L'offre de combustible bois existe largement en Bourgogne et les filières d'approvisionnement pourront encore se développer en fonction de la demande.

Les deux principales réserves de combustible bois sont les connexes de scieries (potentiel estimé à 50 000 tonnes) et les produits de la forêt non exploités facilement mobilisables. En 2001, on a recensé 153 chaufferies automatisées alimentées par des déchets de bois et plaquettes forestières. L'étude des potentiels MDE/PDE indique qu'« il est possible de subvenir aux besoins en combustible de 1 000 chaufferies bois de 200 k $\square$  en moyenne ». Aussi, convient-il aujourd'hui de susciter une augmentation de cette demande.

Cette filière bois en Bourgogne recèle de plus, nous l'avons vu, un important gisement d'emplois locaux.

## Un bilan positif du « Plan bois énergie »

Le « Plan Bois énergie »<sup>84</sup> mis en place pour les années 1995 à 2002<sup>85</sup> a permis de participer activement au développement de cette filière qui peut présenter aujourd'hui un bilan conséquent avec 61.8 Mégawatts de puissance installée et 69 400 tonnes de bois valorisé. (ce qui représente 17 700 Tonnes-équivalent-pétrole, 775 tonnes de soufre, ainsi que 53 000 tonnes de CO<sub>2</sub> d'origine fossile évitées). Le Conseil régional a réalisé 79 études portant sur la faisabilité, la conception de chaufferies et des études de gisement.

Le développement du bois énergie est donc une priorité pour la Bourgogne et ceci pour plusieurs raisons :

- son potentiel d'approvisionnement est encore important au niveau local,
- les chaudières bois sont désormais très performantes au niveau technique, leur rendement énergétique est parmi les plus importants,
- cette filière offre des possibilités d'emploi local et elle est économiquement rentable.

**Choisir le bois énergie, c'est utiliser une ressource locale, c'est respecter l'environnement et c'est gagner en indépendance énergétique.**

### 3.2.3. Le solaire thermique : une évidence

L'énergie solaire thermique date de 1975 en Bourgogne, mais les projets ne se sont multipliés qu'à partir de 2003. A cette date, 81 sites étaient équipés de panneaux solaires thermiques, essentiellement en Côte d'Or et en Saône-et-Loire. En surface équipée, cela représentait 720 m<sup>2</sup> auxquels il convient d'ajouter les 4418 m<sup>2</sup> saisonniers des piscines solaires.

Mais la Bourgogne reste très en deçà de la moyenne nationale, elle-même en 8<sup>o</sup> position parmi les pays européens<sup>86</sup>. Le solaire thermique encore peu développé, bénéficie pourtant d'une bonne dynamique ces dernières années et pourrait encore considérablement progresser. Le réseau d'installateurs Qualisol mis en place reste encore sous exploité.

---

<sup>84</sup> Audition de Marie-Pierre SIRUGUE Service Environnement du Conseil régional janvier 2004

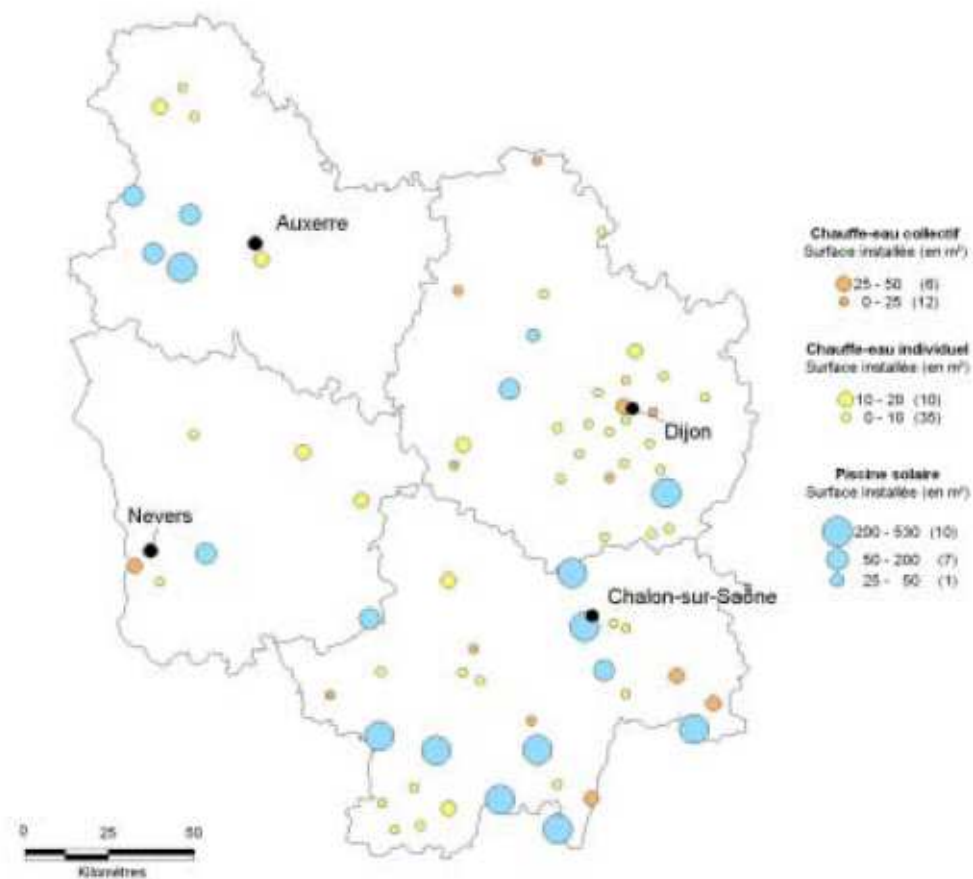
<sup>85</sup> Le Plan Bois Energie a été mis en place en 1995 grâce à un partenariat entre le Conseil régional, l'ADEME, l'Europe, l'Etat et les professionnels de la filière bois.

<sup>86</sup> C'est l'Alsace qui arrive en tête des régions métropolitaines pour le nombre de m<sup>2</sup> de capteurs solaires par habitant. Une campagne de communication du Plan Soleil a permis, d'une part, de largement sensibiliser les habitants à cette énergie et, d'autre part, de former au solaire près de 2 artisans sur 3 (soit 315 installateurs formés « Qualisol »).

On constate que de nombreuses nouvelles demandes parviennent actuellement dans les services du Conseil régional pour le solaire thermique. Le tableau suivant en témoigne.

	Nombre de dossiers	Surface en m <sup>2</sup>	Subventions
2001	4	36,6	8 000
2002	28	156,4	53 020
2003	108	685,04	246 040
2004	236	1039,12	562 614

*Les installations solaires thermiques en Bourgogne en 2003  
Application et surface installée.  
Source : ADEME*



L'énergie solaire thermique, eau chaude sanitaire ou système combiné, est une technique simple et fiable. Elle peut être installée facilement et permet d'économiser jusqu'à 60 % d'énergie. Sa généralisation devrait devenir un objectif réaliste, pour peu qu'on poursuive l'aide au démarrage

### **3.3. Des complémentarités entre les énergies renouvelables**

Plutôt que de se focaliser sur une seule énergie renouvelable, il est judicieux de jouer sur l'ensemble de la palette et d'utiliser au mieux la complémentarité entre les énergies. L'exploitation des potentialités locales, un cours d'eau, une forêt proche, une zone de vent, offre la possibilité de réaliser différentes combinaisons : soleil et bois énergie, vent et micro hydraulique... Il n'est pas question de prôner une énergie renouvelable plutôt qu'une autre mais de marier les avantages et contraintes de chacune pour en tirer le meilleur parti.

Les élus allemands du Land de Rhénanie-Palatinat, forts de leur expérience de quelques années, nous l'ont vivement recommandé. C'est souvent l'addition de plusieurs sources d'économie -même modestes- et d'énergies renouvelables qui est profitable. Ainsi une maison construite selon les principes bioclimatiques, chauffée au solaire thermique et bénéficiant d'un appoint de chauffage au bois, peut devenir à terme la fameuse maison à « zéro énergie » et bientôt « à énergie positive ».

### **3.4. Une responsabilité partagée entre différents acteurs**

#### **3.4.1. Les partenaires institutionnels**

C'est au niveau de l'Etat que se prennent certaines décisions visant à favoriser les économies d'énergies et le recours aux énergies renouvelables. Le prix d'achat de l'électricité à partir de ses différentes sources a ainsi été déterminé au niveau national. Il en est de même pour le montant de la TVA. Les différents services de l'Etat, au niveau national et régional (DIREN, DRIRE et ADEME) mettent en place des actions et donnent des moyens pour développer ces énergies. Ils apportent des informations techniques objectives sur lesquelles collectivités, entreprises et particuliers peuvent s'appuyer. L'ADEME participe en outre au financement des différents projets en concertation avec les services de la Région.

Pourtant, ni les textes, lois et règlements, ni les actions de ces seuls organismes ne s'avèrent suffisants et face aux enjeux économiques du secteur de l'énergie, ils ont besoin de s'appuyer sur des acteurs publics et privés qui conduisent des politiques volontaristes. Les énergies locales et renouvelables sont sans conteste l'affaire des collectivités territoriales.

#### **3.4.2. Les collectivités territoriales et leurs réalisations**

Les compétences des collectivités territoriales en matière d'énergie sont conséquentes. Encore renforcées depuis les nouvelles lois de décentralisation, elles disposent d'une responsabilité en matière d'organisation du service public énergétique local et à ce titre, elles peuvent effectuer des choix en matière de production et de distribution. La maîtrise des consommations d'énergie relève également pour une large part de leurs domaines de responsabilités : aménagement du territoire, urbanisme et organisation des transports. Ce sont les régions qui dans un avenir proche pourront même déterminer le montant de la TIPP.

##### **3.4.2.1. La Région : un bon échelon pour traiter la question des énergies**

Si les enjeux sont d'ordre mondial et national, les vrais espoirs s'appuient sur des réalisations locales. La Région, administration de mission, dispose d'une certaine latitude pour se positionner et soutenir des projets innovants. Elle peut notamment initier la mise en place de filières. C'est ainsi que lors du lancement en 1995, du [Plan Bois Energie] elle a affecté des moyens financiers et humains à ce secteur.

Elle assure le suivi des projets et apporte une contribution financière, en particulier dans le cadre du PREMED (Programme régional environnement, maîtrise de l'énergie, déchets). Fonds commun entre le Conseil régional et l'ADEME, il est un outil régional de développement des Energies renouvelables et concerne différentes cibles : le grand public et les scolaires, les entreprises et les collectivités.

Un réel partenariat avec l'ADEME a ainsi été instauré et, bien que disposant de moyens relativement limités, le PREMED contribue à définir une politique énergétique régionale et tend à devenir une « colonne vertébrale » qui permet :

- d'établir de nouveaux partenariats : évolution des acteurs (syndicats d'électrification, mais aussi banques...), autres collectivités (conseils généraux, agglomérations, pays...),
- de diversifier les outils (financiers...),
- un fonctionnement en réseau (plus qu'une structure nouvelle),
- de définir des priorités car le saupoudrage des aides ne s'avère pas efficace,
- d'intégrer l'énergie dans des politiques publiques régionales transversales : HQE, aménagements et constructions, logements sociaux, énergie et politiques territoriales... et de donner l'exemple sur son propre patrimoine,
- de développer des moyens d'animation et d'information, indispensables pour combler le manque d'informations et de connaissances des enjeux énergétiques, ainsi que des techniques.

### **3.4.2.2. Les départements**

Ils peuvent jouer un rôle en soutenant le développement des énergies renouvelables par une participation financière. Le département de Saône-et-Loire vient par exemple de signer une convention avec le Conseil régional et l'ADEME par laquelle il s'engage à apporter sa contribution financière dans le cadre du PREMED pour les ressortissants de ce département. Cette subvention vient s'ajouter aux crédits versés par l'ADEME et la Région.

Les départements peuvent également sensibiliser les professionnels du secteur sanitaire et social, qui ont de nombreux contacts avec la population. Ils peuvent aussi mettre en place des points d'information portant sur ces questions.

Différentes autres initiatives peuvent également être prises. Citons pour exemple le département de Haute-Marne qui propose une aide financière et technique Haute Qualité Environnementale pour les hébergements de touristes ou celui de Haute-Saône, premier département français à avoir signé un Agenda 21 local.

### **3.4.2.3. Les communes et regroupements de communes**

Les politiques des communes et de leurs regroupements constituent également un levier important. Le développement des énergies nouvelles requiert en effet la connaissance des situations et des particularités locales : il relève ainsi des niveaux de décision les plus proches de la population.

L'OREB considère que les décisions prises aujourd'hui dans les domaines de l'urbanisme, de l'aménagement du territoire et de l'organisation des transports conditionnent les niveaux de consommations énergétiques de la Bourgogne d'ici 20 à 30 ans davantage que les choix technologiques effectués. L'énergie, et les conséquences sur l'environnement des consommations d'énergie, doivent pour cette raison devenir une préoccupation transversale de l'ensemble des politiques publiques.

Certaines communes ou intercommunalités bourguignonnes ont pu ainsi réaliser des projets allant dans ce sens.

### **Chalon-sur-Saône et le programme PRIVILEGES<sup>87</sup>**

La commission a notamment pu prendre la mesure de l'engagement d'une collectivité lors de son déplacement à Chalon-sur-Saône où elle a été reçue par son maire Michel ALLEX. Celui-ci considère que les collectivités locales ont un rôle essentiel à jouer dans la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre. Pour lui, « il faut une mobilisation des citoyens du monde pour changer les choses. »

La ville de Chalon-sur-Saône s'est engagée, en effet, dans le programme « PRIVILEGES ». Ce programme s'inscrit parmi les projets de démonstration LIFE Environnement proposés par la Commission européenne dans le cadre de la lutte contre les changements climatiques. Il s'applique au territoire de Chalon-sur-Saône jusqu'au 31 mai 2005 en vue de démontrer qu'il est possible de diminuer en 3 ans les émissions de gaz à effet de serre (objectif de - 5,2 %) à l'échelle d'un territoire. Ce programme consiste à informer le public (particuliers, collectivités et entreprises) et à inciter à des actions concrètes, notamment par le recours aux énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie.

En complément du programme Privilèges, la Ville a décidé la mise en place d'un Plan municipal de lutte contre l'effet de serre. Il porte sur 4 points :

- *la ville aménageuse du territoire* : il s'agit notamment de la construction d'un nouveau quartier d'habitat de Haute Qualité Environnementale,
- *la ville productrice et distributrice d'énergie* : elle a fait le choix d'intégrer une chaufferie bois au réseau de chauffage urbain pour alimenter le quartier, en substitution du charbon et du fioul,
- *la ville consommatrice d'énergie* : la ville assure un suivi de l'ensemble des consommations d'énergie des bâtiments communaux et ce ne sont pas moins de 1 000 compteurs qui en font l'objet. Elle améliore également son éclairage public en ayant recours à des techniques moins consommatrices d'énergie. Le parc des véhicules municipaux est progressivement équipé de voitures fonctionnant au GPL. Enfin au sein du personnel communal, des groupes de travail transversaux ont été constitués pour viser à réduire les consommations.
- *et la ville incitatrice* : elle communique sur la lutte contre l'effet de serre, et, souhaitant dépasser le seul effet de mode, elle mobilise la presse nationale. Elle a notamment organisé en novembre 2003, dans le cadre du programme Privilèges, un colloque sur ce thème qui a réuni plus de 150 personnes représentant 30 collectivités territoriales. Dans le cadre du Plan Soleil, une prime « solaire » complémentaire a été votée par le Conseil municipal pour aider à l'installation d'équipements solaires thermiques sur le territoire de la commune.

---

<sup>87</sup> Voir complément sur ce programme en annexe



Une évaluation de ce Plan municipal sera réalisée au regard des objectifs fixés. Une base de données est en cours de constitution à cet effet.

### **La Communauté de communes de l'Autunois : la mise en œuvre de l'AGENDA 21 local, le choix de la chaufferie bois**

La Communauté de communes de l'Autunois a été la première commune de Bourgogne à engager un AGENDA 21 local. Cette démarche, plan d'actions pour le 21<sup>e</sup> siècle, rassemble les objectifs prioritaires que la collectivité se fixe pour contribuer à un développement plus durable dans ses trois dimensions : sociales, économiques et environnementales. La Communauté de communes a ainsi réalisé un programme d'actions parmi lesquelles la protection des ressources naturelles et notamment la gestion de l'énergie.

Par ailleurs, la commune et son prestataire ont fait le choix, en 1998, de s'équiper d'une chaudière bois par souci d'économie et de maîtrise des coûts sur le long terme, mais aussi pour un meilleur respect de l'environnement. A l'origine, la Ville d'Autun disposait de 2 chaufferies alimentées au fioul. L'une d'elles a été remplacée par la chaufferie bois.

Les élus de cette collectivité ont fait part à la commission de leur satisfaction en tant qu'utilisateurs de la chaufferie bois, très souvent visitée par des collectivités de France et d'ailleurs. Après un coût élevé d'investissement au départ, les frais de fonctionnement ne sont pas plus élevés qu'une chaudière classique. La rentabilité de la chaufferie sera améliorée en élargissant le nombre de bénéficiaires du réseau de chauffage (de nouveaux équipements seront prochainement reliés au réseau de chaleur).

### **- Dijon : l'exemple de la construction du Zénith<sup>88</sup>**

Parmi les nombreux projets menés actuellement par la COMADI, certains concernent directement les énergies renouvelables. Parmi eux, le futur Zénith du Grand Dijon joue la carte du développement durable : chantier propre, volet social inséré dans les appels d'offres, desserte de transports en commun, accès vélo, mais surtout ventilation et systèmes de puits canadiens assurant le préchauffage et le rafraîchissement de la salle. Cette technique permettra de réduire la consommation d'énergie nécessaire pour atteindre une température agréable.

La politique de déplacement à Dijon se modifie également pour répondre aux aspirations des habitants en encourageant les modes de transport « doux ». Elle invite à trouver des solutions pour donner plus de place à la bicyclette, améliorer les transports en commun, développer la pratique de la marche...

### **Nevers : la maîtrise de l'énergie et la cogénération**

La commune de Nevers a fait le choix de la cogénération pour tout un quartier de la ville. Une chaufferie alimente en effet 3000 « équivalents logements » soit plus de 1200 logements et de nombreux équipements publics parmi lesquels 3 lycées et un collège. Par ailleurs, une vigilance concernant la maîtrise de l'énergie est présente à tous les niveaux dans la commune. Elle assure le suivi rigoureux des coûts et des consommations d'énergie.

Ces réalisations ont été cités à titre d'exemple et ne visent pas à l'exhaustivité. D'autres expériences effectuées par des villes bourguignonnes auraient pu être mentionnées également dans cette étude.

---

<sup>88</sup> Petit futé Le guide de l'écocitoyen du Grand Dijon, réalisé avec le concours de l'ADEME 1<sup>er</sup> trimestre 2004

### 3.4.3. Les entreprises du secteur

#### 3.4.3.1. La position d'EDF

Le groupe EDF, premier producteur mondial d'électricité dispose d'un parc de production qui représente 20 % du parc européen. Il se situe bien au delà de ses concurrents les Allemands RWE et EON et l'Italien ENEL. Le groupe est présent dans de nombreux autres pays comme la Chine, le Mexique, le Brésil ou l'Argentine. Il est aussi le premier producteur d'énergie renouvelable, du fait essentiellement de sa production d'origine hydraulique. Sa production est pour l'essentiel sans émission de gaz à effet de serre et donc sans conséquence sur l'effet de serre. L'entreprise consacre un important budget aux activités de recherche et développement, l'essentiel des travaux portant sur les recherches dans le secteur nucléaire (44 % dans le bilan 2003)<sup>89</sup>

Le délégué régional EDF en Bourgogne indique lors de son audition<sup>90</sup> combien l'entreprise s'intéresse aux énergies renouvelables. EDF dispose d'ailleurs de filiales assurant la production d'énergies renouvelables, comme SIIF Energies<sup>91</sup> (filiale dédiée aux énergies renouvelables). Elle porte dès 2002 sa participation à 50 % du capital de cette société qui devient en 2004 « EDF Energies Nouvelles ». Elle vient d'inaugurer un parc ultra-moderne de 4 éoliennes de 2,75 Mégawatts chacune, situé à Saint-Simon Clastres dans l'Aisne, pour une puissance totale de 12 Mégawatts<sup>92</sup>

Mais, pour le délégué EDF, il convient de conserver une rentabilité économique. Le coût de la production de certaines énergies comme l'éolien ou le solaire photovoltaïque lui semble en effet trop élevé pour permettre son développement et les financements aux producteurs d'électricité lui semblent parfois excessifs. Ce sont les consommateurs qui financent ; le coût est répercuté sur leur facture, dans la rubrique « charges de services public ». Aussi, pose-t-il la question du coût de production des énergies renouvelables.

Claude NAHON, directrice du Développement durable et de l'environnement à EDF conforte par ailleurs cette position de l'entreprise et déclare<sup>93</sup> qu'elle n'est pas favorable à une augmentation des tarifs. Pour elle, « seule la performance technologique permettra au photovoltaïque de s'intégrer naturellement dans le grand marché de l'énergie ».

Elle reconnaît certains problèmes de raccordement liés au fait que l'entreprise, de culture centralisée, ait eu à s'adapter à une nouvelle régulation technique des réseaux. Des contraintes techniques pèsent, en effet sur EDF qui reste responsable de la qualité du courant vis à vis de ses clients et doit disposer d'une énergie exploitable (en terme de régularité, de puissance et de fréquence).

---

89 EDF a consacré en 2003 un budget de 431 millions d'euros pour ses activités « Recherche et Développement » Bilan 2003 Site [www.edf.fr](http://www.edf.fr)

<sup>90</sup> Audition de Marc BENNER délégué régional d'EDF - le 2 février 2004

<sup>91</sup> SIIF Energies. (depuis peu « EDF Energies Nouvelles») Société dont l'objet est de produire de l'électricité verte et de développer les énergies alternatives. Elle envisage de devenir un acteur majeur du marché mondial de l'éolien et des énergies renouvelables. La capacité installée (avril 2004) s'élève à 700 MW et la production annuelle d'électricité verte est de 1.4 TWh. Celle-ci est issue à 64 % de l'éolien à 23 % de l'hydraulique et à 13 % de la cogénération.

<sup>92</sup> La Tribune du 30 septembre 2004

<sup>93</sup> Interview de Claude NAHON journal Plein Soleil - juin 2004

### **3.4.3.2. Le syndicat des énergies renouvelables**

Lors du colloque organisé par le syndicat des énergies renouvelables,<sup>94</sup> les entreprises de ce secteur, en forte croissance, ont indiqué qu'un marché était en cours de constitution en Europe. Ces entreprises constatent un réel potentiel de développement mais sont, pour beaucoup d'entre elles, amenées à réaliser l'essentiel de leur chiffre d'affaires hors de nos frontières. Pour elles, la France reste un pays où les énergies renouvelables peinent à s'implanter, freinées par des contraintes administratives fortes, notamment sur l'éolien, et un manque de soutien des pouvoirs publics.

Pour exemple, la société lyonnaise GAMEZA, fabricant d'aérogénérateurs et développeur de parcs éoliens exploite plus de 1 250 Mégawatts en Europe et aux Etats-Unis.

La société VERGNET, basée à Orléans, l'une des plus importantes entreprises françaises sur le marché de l'éolien de moyenne puissance, développe 95 % de son activité à l'export. Pour cette société, cette filière constitue pourtant un créneau porteur en terme d'emploi (Un Mégawatt installé engendre 1 emploi en maintenance pendant au moins 20 ans). Elle déplore le fait qu'il lui faut obtenir pas moins de 17 autorisations différentes avant de pouvoir installer de l'éolien en France.

La société PHOTOVOLTAÏQUE ATT International, dont les effectifs sont passés de 100 à 500 salariés en 5 ans et dont le chiffre d'affaires augmente de 30 % par an durant cette période, développe son activité en Allemagne et aux Etats-Unis où elle affirme avoir créé entre 15 à 20 emplois pour 100 m<sup>2</sup> de solaire photovoltaïque installé.

Dans les domaines du Solaire Thermique et du Bois Energie, les technologies sont déjà bien éprouvées ; le problème à résoudre pour les entreprises est plus celui de l'ouverture du marché. Les acteurs de cette filière évoquent le cercle vicieux dans lequel ils se situent : si on ne commercialise pas les nouvelles technologies en masse, les prix vont rester chers par manque d'économies d'échelles.

Cet effet vertueux de volume joue en revanche à plein son rôle en Allemagne. L'hexagone en bénéficie aujourd'hui, via les industriels français qui trouvent de larges débouchés Outre Rhin grâce à la dynamique allemande, d'une baisse de coûts d'environ 25 %.

Outre un soutien à l'investissement et une information continue des consommateurs, la solution réside dans l'adaptation des outils financiers de l'immobilier à la longue durée de l'amortissement des investissements. Les énergies renouvelables engendrent des coûts de fonctionnement moindres et donc une plus grande capacité de l'emprunteur à rembourser. L'implication du secteur financier sera donc tout à fait cruciale pour ce secteur.

### **3.4.3.3. Les syndicats de salariés**

Les syndicats ont un rôle à jouer dans la sensibilisation des salariés. Ils peuvent être force de proposition et initier des démarches innovantes dans l'entreprise concernant par exemple les investissements en matériel économe en énergie, le placement de l'épargne salariale dans des fonds éthiques, les pratiques de développement durable du comité d'entreprise sur les volets transports, tourisme (écotourisme), consommation.

---

<sup>94</sup> Colloque organisé par le Syndicat des énergies renouvelables « Energies renouvelables, la France à l'heure du choix » Paris le 9 juin 2004

### 3.4.4. Les particuliers et les associations

Quelle est l'opinion des Français sur ce thème ? Un sondage commandé par l'ADEME a été réalisé par l'Institut Louis HARRIS auprès d'un échantillon représentatif de plus de 1 000 personnes. Il concerne les attentes des Français en matière d'énergies renouvelables<sup>95</sup>.

Il apparaît que 98 % des Français interrogés plébiscitent le développement des énergies renouvelables qui sont mieux perçues que les énergies conventionnelles. Elles figurent très nettement en tête des énergies les plus respectueuses de l'environnement (à 93 %) et les moins dangereuses (à 96 %).

Les bénéfices des énergies renouvelables, perçues comme une solution d'avenir (96 % d'accord), sont très largement reconnus pour l'environnement, (96 % d'accord). Ce sont le solaire et dans une moindre mesure l'éolien qui sont les mieux connus des Français. L'énergie solaire développée à titre individuel est particulièrement mise en avant et 83 % des interviewés se déclarent prêts à installer des panneaux solaires sur leur habitation. L'éolien est bien accepté mais un peu moins favorablement que le solaire et seulement 8 % des interviewés se déclarent « anti-éoliens ». Il est intéressant de noter que 62 % accepteraient qu'un parc de 8 à 10 éoliennes soit installé à moins de 1 km de chez eux.

Enfin, si 97 % des personnes interrogées jugent le soutien de l'Etat nécessaire, 50 % sont prêtes à payer leur électricité 10 % plus cher si elle provient d'une source renouvelable. Le public pense en grande majorité que ces énergies ne font pas obstacle au tourisme et que les panneaux solaires sont au contraire un élément favorable. Les français ont, de plus, pris conscience de l'utilité des gestes individuels pour contribuer à lutter contre l'effet de serre (à 78 %).

**Au niveau bourguignon**, Bourgogne Energies Renouvelables (B.E.R.) est une association loi 1901, créée en 1998, qui vise à « la promotion et le développement des énergies renouvelables et tout ce qui a trait à l'énergie et aux économies de matières premières ».

L'association organise des visites de sites utilisant les énergies renouvelables, des conférences et expositions, ainsi que des sessions de formation. Elle met en place des animations en milieu scolaire et centres de loisirs. Elle est présente sur des foires, salons de l'Habitat, Fête de la Science, Semaine du Développement Durable. Elle participe à des commissions officielles ou groupes de travail avec la DIREN, la DRIRE, la Région (Assises Régionales de l'Environnement), la COMADI (Charte de l'Environnement) ...

Elle est membre du CLER (Comité de liaison Energies Renouvelables) qui fédère au niveau national des associations, bureaux d'études, entreprises, universités... et de l'ITEBE (Institut Technique Européen du Bois-Energie),

Dans le cadre du Programme National d'Amélioration de l'Efficacité Energétique, piloté par l'ADEME, elle a mis en place le premier Espace Info Energie (EIE) de la région. Les Espace info Energie ont pour missions de promouvoir le développement durable et d'apporter une information objective et indépendante aux citoyens.

Depuis 2002, l'Espace info Energie de Bourgogne Energies Renouvelables a renseigné 2 800 personnes : 44 % des informations concernent le chauffage, 23 % les énergies, 18 %

---

<sup>95</sup> Les résultats de ce sondage ont été présentés par Jean-Louis BAL de l'ADEME au colloque organisé par le Syndicat des Energies Renouvelable à Paris le 9 juin 2004.

l'eau chaude sanitaire. Les énergies renouvelables sont abordées dans 90 % des cas. Il faut signaler que la Bourgogne est la seule région de France métropolitaine à ne disposer à l'heure actuelle (en septembre 2004) que d'un seul Espace Info Energie sur l'ensemble de son territoire.

L'image des énergies renouvelables est positive auprès du grand public mais leur application reste encore trop marginale, en particulier dans notre région. Aussi, une information sur les modalités d'installation et d'utilisation doit-elle encore largement se développer. C'est à cette condition que pourront se concrétiser de réelles filières de production.

## CONCLUSION

Maîtriser l'augmentation de notre consommation d'énergie, disposer de ressources énergétiques diversifiées, non polluantes, créatrices d'emploi local sont des enjeux majeurs qui concourent à l'objectif d'atteindre en France et en Europe un taux d'indépendance énergétique élevé, en garantissant un développement durable. Les choix énergétiques ont en effet à se situer au cœur du triptyque « Economie-social-environnement ». La conjoncture actuelle et les nouvelles hausses du prix du pétrole viennent d'ailleurs renforcer encore cette nécessité.

L'avenir devrait réserver une très large place aux énergies renouvelables dont le développement pourrait, techniquement, être fulgurant et ceci malgré les nombreux problèmes administratifs et économiques (et notamment le prix d'achat du kWh) qui pèsent sur leur évolution. Elles ne sont cependant pas condamnées à rester indéfiniment des énergies de l'avenir mais doivent se conjuguer désormais au présent.

Aussi faut-il dès maintenant accélérer le développement commercial de ce secteur qui, s'il nécessite un fort soutien des pouvoirs publics au départ, doit pouvoir prendre son essor. Pour y parvenir, il faut à la fois :

- communiquer pour inciter particuliers, entreprises et collectivités à utiliser des énergies locales et renouvelables dans toute leur diversité,
- former des installateurs et des professionnels qualifiés dans ce secteur, capables de mettre en œuvre de façon satisfaisante les diverses installations,
- et enfin jouer sur les effets de démonstration concrète en favorisant une politique d'animation et de formation dans des secteurs aussi variés que l'hôtellerie, l'agriculture, le logement social et les communes. Les collectivités territoriales, en charge d'un important patrimoine (établissements scolaires et de formation, culturels, de soins...) peuvent dans chacun de ces secteurs devenir exemplaires.

Reste la problématique des transports, secteur où automobiles et camions tiennent toujours plus une place prépondérante et qui accumule nuisances, gaspillage énergétique et insécurité. Pouvoirs publics, collectivités et constructeurs devront consentir des efforts beaucoup plus ambitieux, tant dans les domaines de la recherche sur la motorisation et l'efficacité énergétique, que dans celui de l'organisation des déplacements fret et voyageurs, en valorisant notamment les transports par voies ferrées et voies fluviales.

Au niveau national donc de mettre en place une politique volontariste de soutien au démarrage des filières (et notamment l'éolien et le photovoltaïque aux potentiels considérables) et au niveau local de tout mettre en œuvre pour accompagner le développement des projets. Les collectivités territoriales disposent dans ce domaine d'une réelle capacité à développer des programmes d'actions de grande ampleur. D'autres pays, d'autres régions y parviennent avec bonheur.

Promouvoir les énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie n'est ni l'austérité ni le rationnement ! Cela répond à l'impératif de fonder notre avenir sur des besoins énergétiques mieux maîtrisés en s'appuyant sur la responsabilisation de tous les acteurs, du producteur au citoyen.

## PROPOSITIONS

Maîtriser, diversifier et rééquilibrer les sources d'énergies sont de formidables atouts pour un développement durable et une indépendance d'approvisionnement accrue. Les énergies renouvelables ont en commun d'être disponibles, d'utiliser des ressources locales, d'être proches des lieux de consommation et de contribuer à la création d'emplois au niveau local.

La question des énergies se traite sur le long terme car, si certaines actions sont réalisables rapidement, d'autres sont plus longues à mettre en place et les résultats, progressifs, s'évaluent sur plusieurs dizaines d'années. Aussi, est-il urgent de s'engager massivement dans cette voie dès à présent.

Avant de chercher à produire davantage d'énergie, il est bien entendu qu'il convient de ne pas la gaspiller. Si les propositions ouvrent des pistes pour le développement des énergies renouvelables, le CESR considère comme un préalable de réaliser d'abord des économies d'énergie.

### **1 → Développer en Bourgogne une politique en faveur de la maîtrise de l'énergie et d'une meilleure efficacité énergétique.**

Le CESR estime que l'ensemble des collectivités territoriales, région, départements, communes et regroupements de communes, ainsi que l'Etat doivent devenir **exemplaires** en la matière. Aussi préconise-t-il :

✓ Sur **les constructions neuves**, d'intégrer les économies d'énergie et le recours aux énergies renouvelables dès le stade de la conception des projets. Aux maîtres d'ouvrage ou financeurs d'inclure dans les cahiers des charges des critères obligeant les fournisseurs à prendre en compte ces questions et tendre à développer des bâtiments Haute Qualité Environnementale, [zéro énergie] ou à [énergie positive].

✓ Sur l'ensemble **des bâtiments existants** et dont ils ont la responsabilité, de réaliser des diagnostics énergétiques systématiques, de rechercher et de développer des technologies plus efficaces et plus économes en énergie.

✓ Concernant **les transports**, de favoriser l'utilisation de véhicules aux émissions les moins polluantes et économes en énergie et de réduire tant que faire se peut les déplacements individuels motorisés.

✓ De mettre en place, dans les administrations, **des services chargés de veiller** rigoureusement aux consommations énergétiques des différents secteurs (éclairage public, matériel bureautique, parc automobile...) et de développer les énergies renouvelables partout où cela est possible. De sensibiliser l'ensemble des personnels et de former des agents spécialisés.

### **2 → Soutenir le développement des énergies renouvelables en Bourgogne en diversifiant la production d'énergie et en valorisant les ressources locales.**

**Deux priorités** peuvent être dégagées à l'heure actuelle : **le développement du bois énergie** et celui de **l'énergie solaire thermique**. Il convient en conséquence de :

✓ Poursuivre **le soutien à la filière bois énergie** de Bourgogne, filière qui dispose d'un potentiel de développement certain en matière de chauffage, essentiellement collectif. Il faut substituer aux chaudières obsolètes des installations utilisant le bois énergie et encourager la cogénération.

✓ **Encourager le solaire thermique**, technique fiable, bien adaptée à la région. Cette énergie peut assurer une grande part des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire, aussi bien au niveau individuel que collectif et permettre la réalisation d'économies de charges avec un retour rapide sur investissement.

Il est nécessaire aussi :

✓ de mettre en place **un schéma régional de l'éolien**, comprenant des orientations, des objectifs de développement et des propositions d'actions précises à conduire sur un territoire. La filière éolienne a largement démontré sa maturité et sa fiabilité technique et doit être soutenue en Bourgogne ;

✓ de réaliser **un inventaire régional des installations hydrauliques** existantes et des sites potentiels, à l'instar de ce que réalise le SIEEN (Nièvre) avec le concours de l'ADEME et de préciser un plan d'actions ;

✓ de favoriser la constitution de filières industrielles (éolien, solaire photovoltaïque, biogaz...).

### **3 → Mesures financières.**

✓ Des compléments d'aides financières sont à accorder aux particuliers et aux entreprises souhaitant installer des équipements bois énergie ou solaire pour compenser le surcoût lié à l'investissement initial et ainsi soutenir l'émergence d'un marché dans ce secteur. Ce développement devrait aboutir à terme à une diminution des coûts d'installation. Pour les opérations neuves ou les travaux de réhabilitation, il convient désormais de **raisonner en coût global** (prise en compte de l'investissement et de la réduction des coûts de fonctionnement).

✓ Les aides financières accordées par les collectivités doivent être conditionnées à des études comparatives portant sur les choix énergétiques. **Un financement** d'opérations comme « Cœur de quartier » ou « Cœur de village » pourrait être **modulé** en fonction de la part des énergies renouvelables dans les projets présentés.

✓ Un partenariat mis en place avec le secteur bancaire offrirait des possibilités de prêts bonifiés pour financer les investissements à réaliser. A cet effet, **un fonds régional** pourrait être abondé par la Région, les conseils généraux, des banques privées et des industriels.

### **4 → Propositions structurelles.**

✓ **Un Agenda 21 régional** est à élaborer en choisissant des objectifs prioritaires pour contribuer à un développement durable sur le territoire bourguignon selon le principe « penser global, agir local » et portant particulièrement sur la question de la maîtrise de la demande énergétique et des énergies renouvelables. Dix régions françaises ont déjà conclu un tel contrat<sup>96</sup>.

---

<sup>96</sup> Ce sont les régions Aquitaine, Haute-Normandie, Ile-de-France, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Nord-Pas-de-Calais, PACA, Guadeloupe, Guyane, La Réunion.



✓ **L'espace urbain doit être repensé** pour améliorer la sécurité et assurer un meilleur équilibre entre automobilistes, cycles et piétons dans le cadre d'un P.D.U. (Plan de déplacement urbain) qui intègre « une politique énergétique urbaine durable ». Dans ce cadre, il faut mettre en place des transports en commun variés, organisés en réseaux efficaces, moins polluants, moins bruyants et plus économes en énergie. Une intermodalité réelle doit pouvoir optimiser chaque mode de déplacement, celui des personnes comme celui des marchandises.

✓ Les entreprises, chambres consulaires et organisations syndicales, artisans et agriculteurs doivent, chacun à leur niveau, favoriser différentes mesures pour réaliser des économies d'énergie et recourir à des énergies renouvelables dans les process de production. Cela peut être, par exemple, la **sensibilisation et la formation des salariés et des entreprises**, la réalisation d'un bilan énergétique, la mise en place d'un Plan de Déplacement Entreprise... Au sein des Comités d'entreprise, il est également possible d'effectuer des choix allant dans ce sens.

## 5 → Informer et former.

✓ **La communication** sur les énergies renouvelables doit être développée à l'attention du public (sans oublier les scolaires, acteurs-consommateurs de demain). Cela passe par le renforcement immédiat du réseau des Espaces Info Energie qui devrait disposer d'une ou de plusieurs antennes d'information et de conseil dans chacun des quatre départements bourguignons.

✓ **Des enseignements** « Energie renouvelable et maîtrise de l'énergie » doivent être introduits dans les programmes de formation initiale des différents corps de métiers du bâtiment. Des filières spécialisées doivent également être créées à différents niveaux.

✓ Une information sur ces énergies et **des formations professionnelles** continues doivent également être proposées à l'ensemble des professionnels du bâtiment, qu'ils soient maîtres d'ouvrage, architectes, ingénieurs, plombiers chauffagistes, électriciens ou maçons... Elles peuvent être organisées aussi pour d'autres professions (comme les travailleurs sociaux, les enseignants, les routiers...).

✓ **Des travaux de recherche** (fondamentale et appliquée) sur ces thèmes sont à susciter et à soutenir dans l'enseignement supérieur et les entreprises.

## 6 → A l'attention de chacun des citoyens bourguignons.

✓ Chacun d'entre nous doit adopter au quotidien **un comportement de consommateur responsable** et s'engager dans la vie locale afin de promouvoir les énergies renouvelables et les économies d'énergie, dans la perspective d'un développement durable.

## 7 → En sortant de nos frontières.

✓ Dans le cadre de leur politique de coopération décentralisée, les collectivités territoriales de Bourgogne se doivent de participer à des **actions solidaires** avec les pays en développement. Elles peuvent apporter leur compétence, leur soutien technique et financier aux projets mis en œuvre par les associations et ONG dans le domaine de l'efficacité énergétique (économie de bois de feu...) et des énergies renouvelables.

Les énergies renouvelables apportent à l'évidence des solutions simples et bien maîtrisées au niveau technique. Il convient de les utiliser dans leur diversité et de jouer sur leur complémentarité. Elles nécessitent un soutien fort du pouvoir politique et en particulier des collectivités territoriales qui disposent d'une réelle marge de manœuvre. Aujourd'hui, l'enjeu est la banalisation et la généralisation de ces énergies pour une autonomie énergétique assurée maintenant et pour les générations à venir.

**AVIS ADOPTE A L'UNANIMITE**

## **EXPLICATIONS DE VOTE**



**Intervention de Gilles DENOSJEAN  
au titre de Force Ouvrière**

L'Union Régionale des syndicats Force Ouvrière salue l'équilibre du projet d'avis sur les énergies renouvelables en Bourgogne. Ce projet a su d'une part éviter d'enfermer le débat dans une opposition stérile : énergie renouvelable / énergie fossile et nucléaire, et d'autre part faire au contraire des propositions qui s'inscrivent dans la complémentarité entre énergies renouvelables et traditionnelles. Propositions dont tout un chacun peut se saisir au niveau régional qui nous préoccupe ici.

En Bourgogne, le développement du bois énergie et de l'énergie solaire thermique semble, effectivement, être une solution adaptée à nos spécificités territoriales, sans bien sûr se désintéresser d'autres énergies comme l'éolien ou l'hydraulique. En parallèle, et le projet commence par là, la maîtrise de l'énergie doit prendre toute sa place dans les constructions résidentielles et tertiaires.

Force ouvrière appuie les termes de la conclusion quand on souligne que les choix énergétiques ont en effet à se situer au cœur du triptyque « Énergie, social, environnement ». C'est tout l'esprit du « développement durable ».

Il y a, en tous cas au niveau des principes, volonté affirmée, depuis le sommet de Kyoto en 1992, de rendre compatible performance économique globale, diminution de la pauvreté et protection de l'environnement.

Ce projet d'avis participe au questionnement qui s'adresse à tous : Etats, entreprises, citoyens, sur la question des modalités et des finalités de la production et de la redistribution.

Pour nous FO, la mise en œuvre du concept de développement durable suppose la définition et le respect de normes internationales contradictoires avec les dogmes du libéralisme économique.

Les désastres écologiques répétés, la pollution des eaux, mais également l'insécurité des salariés, imposent, et la question des choix énergétiques est fondamentale, une révolution des procédés techniques, des modes de production et de consommation.

Les politiques actuelles ne semblent hélas pas être à la hauteur des enjeux, on peut citer 3 exemples :

- L'érosion des crédits affectés à la recherche fondamentale assurée par l'état est très inquiétante, car elle compromet dans la foulée la recherche appliquée, moteur du développement technique.
- L'absence, au-delà des déclarations d'intention, d'une politique de formation dynamique et réactive.
- La remise en cause des services publics, notamment dans les transports, par l'encouragement du tout concurrence, favorisant les transports routiers ô combien gourmands en énergie fossile, aux dépens du rail. L'amplitude des horaires de travail, au

mépris de la sécurité, le niveau basique des salaires, la non prise en compte des infrastructures dans le coût des transports routiers instaure une concurrence déloyale. L'affaire de la hausse du prix du gasoil, à laquelle échapperont les transporteurs routiers est révélatrice des contradictions entre les objectifs affichés et la réalité brutale du libéralisme économique.

En conclusion nous espérons que cet avis contribuera à mobiliser tout un chacun, même modestement, pour un développement plus harmonieux.

Force ouvrière votera bien évidemment ce projet d'avis.

**Intervention de Gilbert ROY**  
**au titre de l'Union régionale des associations familiales, CODERPA, FNAR, ADMR**

Concernant le solaire thermique, je pense que si ce choix de l'utilisation de l'énergie solaire peut être pertinente pour les constructions neuves, il ne faut faussement informer le public sur l'économie à espérer sur ce mode énergétique.

Personnellement intéressé, j'avais contacté trois installateurs potentiels qualifiés, un seul a répondu et le devis présenté par cet installateur est arrivé à la conclusion qu'il me fallait 40 ans d'utilisation de mon installation modifiée pour récupérer son coût en tenant bien sûr compte des subventions prévisibles.

Une information claire sur ce problème doit être faite avec sincérité car vous avez parlé de retour sur investissement rapide.



**Intervention de Jean ADAM  
au titre de la Chambre régionale d'agriculture**

L'éolien a un gros inconvénient, c'est qu'il faut prévoir les mêmes investissements en production d'électricité que si l'éolien n'existait pas car l'électricité n'est pas stockable, et on ne peut pas compter sur les capteurs du vent. Par contre, les biocarburants sont une solution extrêmement intéressante car ils diminuent la production de CO<sub>2</sub>. Ils demandent la mise en place de toute une filière industrielle par création d'unité de fabrication et création d'emploi.

Quant à la pollution par les engrais c'est un inconvénient que l'on conteste car les engrais coûtent cher et les agriculteurs calculent. Les engrais n'apportent à la planète que ce qu'elle peut consommer.



**Intervention de Michel MAILLET  
au titre du Groupe CGT**

Le projet d'avis qui nous est présenté comporte nombre d'informations et d'analyses qui permettent d'avoir une vue très précise des enjeux futurs posés par les questions énergétiques. Il pose bien les postulats de départ sur lesquels nous sommes pleinement d'accord :

- les ressources en énergie (notamment fossiles) tendent à s'épuiser à court terme
- les besoins mondiaux vont continuer à s'accroître par la demande des pays émergents qui veulent accéder à un haut niveau de développement
- la nécessité de préserver l'environnement et spécifiquement de limiter l'émission des gaz à effet de serre impose à la fois une autre gestion des ressources et l'utilisation de formes d'énergies non polluantes.

Cependant (mais le rapport le souligne) les énergies renouvelables ne peuvent pas à elles seules résoudre ces problématiques du fait de leur faible niveau de production.

D'autre part, il nous semble que traiter les énergies renouvelables en regard de la globalité de la consommation énergétique n'est pas pragmatique. En effet, selon que l'on évoque les besoins industriels et agricoles, les besoins domestiques ou les besoins des transports, la problématique est différente et les réponses doivent l'être aussi. Par exemple la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre concerne l'utilisation des énergies fossiles donc en priorité le transport et ensuite l'habitat.

Nous partageons la proposition de mise en œuvre de dispositifs permettant des économies d'énergie bien que là aussi les problématiques et les réponses à y apporter diffèrent selon que l'on traite de la consommation domestique ou des transports :

- amélioration des appareillages et de la gestion thermique pour l'habitat
- développement de modes de transports collectifs et du ferroviaire, mais aussi transformation des modes de production qui, au nom de la recherche du moindre coût, conduisent à une circulation des marchandises accrue.

Nous partageons également les propositions pour un développement des énergies renouvelables, mais à condition :

- que les coûts supplémentaires (notamment en investissements) ne soient pas reportés sur les particuliers. En effet, actuellement, que l'on soit riche ou pauvre, on paie le fioul, le gaz ou l'électricité le même prix. Par contre tout le monde ne peut pas investir dans une habitation chauffée à la géothermie ou au solaire



- que les réponses apportées soient collectives et reposent sur une gestion publique de la production d'énergie. □ titre d'exemple : dans la cogénération, l'utilisateur paie deux fois. Une première fois lorsqu'il paie son chauffage (souvent à une société privée) et une seconde fois lorsqu'il achète son électricité à EDF qui, par le biais de l'obligation de rachat, rachète l'électricité produite par la cogénération. Cette dépense étant reportée sur la facture EDF par la contribution au service public de l'électricité.

Quelques chiffres tirés du rapport :

- prix de rachat par EDF de l'électricité produite par la cogénération : de 6,1 centimes d'euros à 9,15 centimes d'euros le kWh (annexe du rapport)
- prix payé par l'utilisateur 7,65 centimes d'euros le kWh hors taxes en heures pleines (source facture EDF)

Ainsi EDF achète l'électricité produite par la cogénération plus cher que l'utilisateur la paie.

Nous tenons également à souligner que l'énergie n'est pas une marchandise comme les autres et qu'à ce titre, elle ne peut pas être soumise à la loi du marché. Alors qu'une part considérable des peuples de la planète n'a pas accès à ce droit fondamental, le développement des énergies renouvelables, mais aussi la recherche dans les énergies propres comme la pile à combustible, les réacteurs nucléaires de nouvelles générations peuvent être une chance formidable pour leur accès à un niveau de développement comparable à celui des pays industrialisés.

Considérant la qualité du rapport et la pertinence des propositions, le groupe CGT votera le projet d'avis.

**Intervention de Kheira BOUZIANE  
au titre du logement, de la famille et du cadre de vie**

Je souhaite revenir sur deux aspects soulignés par le rapport concernant la réduction des consommations d'énergie d'une part, et sur la nécessité d'informer-former et de modifier le comportement de Monsieur ou Madame « Tout le monde » ou « Tout un chacun » qui voudrait bien, mais qui ne peut pas toujours.

Je voudrais signaler la position des associations de locataires qui ont toujours dénoncé le recours à l'équipement des logements, notamment le logement social avec des radiateurs électriques.

En effet, si à l'investissement il permet de réduire les coûts, en bout de course, les familles ont à faire face à des dépenses très importantes dans des budgets parfois très modestes. Cette situation conduit les familles les plus défavorisées à parfois se passer de chauffage ou à recourir à des solutions qui vont jusqu'à rendre insalubres des logements.

J'en profite pour faire un appel aux organismes HLM afin qu'ils privilégient le chauffage collectif et qu'ils s'efforcent de renouveler certains appareils de chauffage existants -largement dépassés et très consommateurs d'énergie- par des équipements plus économiques pour les familles.

**Intervention de Gérard MOTTET  
au titre de personnalité qualifiée**

S'agissant de la géothermie, je voudrais transmettre au CESR les observations que m'ont formulées les associations de protection de l'environnement du bassin minier de Blanzky-Montceau.

Elles s'étonnent que Charbonnages de France ait abandonné les puits de mine en les noyant au lieu d'utiliser ces fosses déjà existantes pour y installer des systèmes géothermiques utilisant la différence naturelle de température ou degré géothermique qui s'élève en moyenne de 1° tous les 33 mètres. Or les puits de Blanzky peuvent descendre jusqu'à 900 ou 1 000 mètres de profondeur.

D'une manière plus générale, la géothermie en Bourgogne est à suivre de plus près, le fossé bressan et celui de la Loire présentant des potentialités géologiques comparables à celles du fossé de la plaine d'Alsace et de l'expérience mentionnée à juste titre dans le rapport.

**Intervention de Philippe RICBOURG  
au titre du Centre régional des jeunes agriculteurs**

Cet avis est important par les temps actuels, c'est pour cela que je me permets de faire une remarque concernant la place de l'agriculture dans cet avis.

Je trouve que l'agriculture est une source importante de production de certaines énergies et qu'elle n'est pas assez citée dans cet avis.

- Commençons par les biocarburants qui actuellement sont utilisés à moins de 1 % dans les carburants et qui pourraient représenter au moins 15 fois plus, sans modification des véhicules. C'est pour cela que la construction d'usine de transformation n'est peut-être actuellement économiquement pas rentable mais qu'en sera-t-il dans l'avenir ?

Il est plus facile de transporter un produit transformé qu'une matière première. Notre région est aussi la première productrice de colza, matière première du diester.

- Concernant la production de chaleur, il y a plein d'initiatives individuelles ou locales sur la consommation de produits agricoles tels : graines de céréales, paille, bois provenant des haies, huile, etc... et ces solutions ne sont pas assez soutenues techniquement et financièrement.

- Pour finir, on peut évoquer la production de matériaux du type chanvre fibre dans l'isolation et bien d'autres qui peuvent être cultivés en Bourgogne avec un bilan écono-environnemental positif.

Tout ceci permettrait évidemment d'avoir une plus grande indépendance énergétique régionale.



**Intervention de Michel SOYER  
au titre de la Confédération paysanne et coordination rurale**

Le colza énergétique est une nécessité économique et environnementale pour la Bourgogne, 1<sup>ère</sup> région française productrice avec un tonnage d'environ 50 - 60 000 tonnes.

La nouvelle politique agricole issue des accords de Luxembourg en juin 2003 et la décision française du découplage (1) partiel peut présenter un risque quant à la pérennité de la production du colza énergétique dans la zone intermédiaire qu'est la Bourgogne.

A ce jour les pétroliers et les motoristes sont plutôt favorables à la production du diester pour des problèmes de sécurité et compte tenu de la part croissante des moteurs diesels.

Pour pérenniser cette production, il serait souhaitable de subventionner les organismes stockeurs quant au transport depuis le lieu de collecte jusqu'à l'usine de transformation et de donner priorité à la création et au développement d'une unité de production en Bourgogne créatrice d'emplois et de maintien du tissu rural.

(1) Découplage : vise à rompre tout lien entre les aides communautaires et l'acte de production.



**Intervention de Clet VIOLEAU  
au titre de la CFE-CGC**

Il est vrai, qu'en France, la superficie boisée a doublé depuis la révolution de 1789. Profiter de cette énergie en Bourgogne est effectivement souhaitable, notamment grâce aux réserves du Morvan, boisé à près de 50 %.

Mais il conviendrait néanmoins d'être attentif, au plan planétaire, au déboisement massif dont font l'objet certaines régions. Pour info, l'Amazonie, pour ne citer qu'elle, est actuellement déboisée au rythme... de la superficie d'un terrain de football par minute.

**Intervention de Maddy GUY  
au titre de l'Association régionale HLM**

Sans vouloir engager un débat, je tiens à préciser que les méthodes de construction, dans le domaine du logement social, ont fortement évolué au cours des dernières années : « l'on ne construit pas en 2004 comme l'on construisait il y a vingt ans et l'habitat social est aujourd'hui à la pointe des nouvelles technologies ».

Les bailleurs sociaux sont particulièrement attentifs à la qualité de leurs prestations (y compris sur le plan énergétique), à la relation coût/service rendu, et ils prennent en compte la dimension du coût pour l'utilisateur ainsi que la nécessité de préserver l'environnement. Ils veillent à alléger au maximum le poids des charges locatives.

En ce qui concerne le parc ancien, des rénovations sont engagées dans le cadre d'opérations de réhabilitations qui se déroulent au rythme des financements obtenus.



**Intervention de Philippe DORMAGEN  
au titre de la FSU**

Lorsque l'on parle d'enjeux économiques, on se trouve obligatoirement en opposition avec le discours sur nos responsabilités vis-à-vis des pays en voie de développement ; si on voulait vraiment aider ces pays, il faudrait abandonner la compétition économique, et ce n'est pas demain la veille.

D'autre part, sans vouloir faire du mauvais esprit, on peut se demander si, devant l'augmentation inéluctable du prix du pétrole, ces énergies nouvelles ne vont pas finir par devenir économiquement rentables ? Mais on ne va pas faire la fine bouche, on ne peut qu'être pour des économies d'énergie et des énergies propres et renouvelables.





**Intervention de Marie de MONJOUR  
au titre de l'URIOPSS**

Les éoliennes oui ! Mais attention à leur implantation.

Si elles doivent être au voisinage de lignes électriques pour un branchement plus facile, elles ne doivent pas s'imposer à l'habitat mais plutôt se dresser de l'autre côté des installations électriques. Et cela, malgré l'insistance de certaines communes pour « profiter » de cette implantation.



**COMMISSION N°3**

**« INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT,  
ENVIRONNEMENT, ENERGIES »**

Président : André **FOURCADE**, représentant de l'union régionale des syndicats CFDT

Vice-Président : Jean-Claude **SOBOLE**, représentant de la confédération générale des PME

Membres :

Michel **BERNARD**, représentant de la CCI de Dijon et de Beaune  
Alain **BOULONNE**, personnalité qualifiée  
Gilles **DENOSJEAN**, représentant de l'union régionale des syndicats FO  
Simon **GRAPIN**, représentant de l'UNSA  
Carmen **HAZARD**, représentante des associations de consommateurs  
Alain **JAILLARD**, représentant du comité régional CGT  
Vincent **JAUROU**, représentant du centre des jeunes dirigeants  
Daniel **LORIN**, représentant de la fédération régionale des travaux publics  
Jean-Yves **ROBE**, représentant du comité régional CGT  
Jean-Marc **ZAMBOTTO**, représentant de l'union régionale des syndicats CFDT

Membres associés dans le cadre de l'autosaisine «  »

Renaud **ABORD de CHATILLON**, représentant de la filière bois  
Gisèle **CORNIER**, représentante de la Chambre régionale d'agriculture  
Jean-Pierre **FARAH**, représentant de la CFTC  
Nelly **HOLLINGER**, représentante des associations caritatives  
Gérard **RIGER**, représentant de la FCPE  
Clet **VIOLEAU**, représentant de la CFE/CGC

Chargée d'études : Annick **WAMBST**

## GLOSSAIRE ET DEFINITIONS

AJENA	Association jurassienne pour la diffusion des énergies alternatives
APROVALBOIS	Association pour valoriser l'utilisation du Bois (la filière bois de Bourgogne)
BRGM	Bureau de recherches géologiques et minières
CLER	Comité de liaison énergies renouvelables (niveau national)
CRPF	Centres régionaux de la Propriété Forestière
DDE	Direction départementale de l'équipement
DIREN	Direction régionale de l'environnement
DRIRE	Direction régionale de l'industrie de la recherche et de l'environnement
EPR	Réacteur à eau pressurisée (European Pressurized Reactor)
FACE	Fonds d'amortissement des charges d'électrification
FIDEME	Fonds d'investissement de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
FOGIME	Fonds de garantie des investissements de maîtrise de l'énergie
HQE	Haute Qualité Environnementale
ITEBE	Institut technique européen du bois-énergie
ITER	International thermonuclear experimental reactor (technique de la fusion thermonucléaire)
PPI	Programmation pluriannuelle des investissements de production électrique
RT 2000	Réglementation thermique année 2000
SDAP	Service départemental de l'architecture et du patrimoine
SERFOB	Service régional de la forêt et du bois

## UNITES DE MESURE

### La puissance énergétique

**Le Watt** est une unité de puissance.

**Kilowattheure** (kWh) : quantité d'énergie nécessaire pour faire fonctionner un appareil d'une puissance de 1 kilowatt ou 1 000 Watts pendant une heure.

**Mégawattheure** (MWh) : correspond à 1 000 kWh.

**Gigawattheure** (GWh) : correspond à 1 000 000 kWh

**Terawattheure** (TWh) correspond à 1000 GWh

**Wattcrête** (W<sub>cr</sub>) : puissance maximum correspondant à un très bon niveau d'énergie (ensoleillement ou vent)

**Tonne-équivalent-pétrole** (tep) : unité de mesure employant le pouvoir calorifique du pétrole comme étalon et permettant de convertir les quantités physiques (m<sup>3</sup>, tonne, kWh...) des différentes énergies en une même unité (Source : OREB).

**Mégatep** (Mtep) : correspond à un million de tep.

## DEFINITIONS

**ADEME** (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie) :

Etablissement public, elle participe à la mise en œuvre des politiques publiques dans les domaines de l'environnement, de l'énergie et du développement durable. Elle met ses capacités d'expertise et de conseil à disposition des entreprises, des collectivités locales, des pouvoirs publics et du grand public et les aide à financer des projets dans cinq domaines (les 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.

**Agenda XXI local** (Agenda pour le 21<sup>e</sup> siècle) :

Mis en place à la suite de la conférence de RIO en 1992, l'Agenda XXI local est un programme d'actions définissant les objectifs et les moyens de mise en œuvre du développement durable des territoires. Il est élaboré par la mise en cohérence des objectifs de la collectivité et en concertation avec l'ensemble de ses acteurs socio-économiques.(...) Il désigne à la fois une dynamique d'élaboration concertée et le document traduisant le programme d'actions.» C'est à chaque collectivité d'élaborer son Agenda XXI.

Source : Comité 21

**Biocarburant :**

Source d'énergie renouvelable, il s'agit d'un carburant d'origine végétale (notamment le colza, la betterave sucrière...). Il existe deux types de biocarburants : le bioéthanol et l'ester d'huile végétale.

**Bioga :**

Gaz énergétique issu de la fermentation des déchets mis en centre de stockage. Il est constitué principalement de méthane. Capté par des conduits souterrains, il peut se transformer en électricité ou en énergie thermique.

**Biomasse :**

Ensemble de la matière organique vivante, formée par les plantes grâce à l'activité de photosynthèse ou indirectement par les animaux. Pour la production d'énergie, on utilise des produits végétaux [nobles] (betterave, blé, colza...), mais aussi des [déchets] végétaux (paille, bagasse....) ou animaux (lisiers....).

**Cogénération :**

Technique permettant de produire simultanément de la chaleur et de l'électricité avec une excellente performance énergétique. Ce mariage entre kWh électrique et thermique est considéré comme le mode de production électrique le plus économique.

**Consommation finale d'énergies :** elle comptabilise (en tonnes-équivalent-pétrole) l'énergie consommée par les utilisateurs finals, c'est-à-dire par tous les secteurs consommateurs : les ménages, les transports, l'industrie, le secteur tertiaire et l'agriculture. Elle ne comptabilise pas les énergies transformées par les producteurs d'énergies (comme par exemple la consommation de charbon par une centrale électrique pour produire de l'électricité).

**Efficacité énergétique :** façon dont l'énergie est utilisée dans notre système économique. Une progression de l'efficacité énergétique traduit une utilisation plus rationnelle de l'énergie. Le rapport entre la consommation finale d'énergies et le produit intérieur brut (appelé intensité énergétique) constitue un indicateur de l'efficacité avec laquelle l'énergie est utilisée dans notre système économique.

**Ethanol :**

Alcool à deux atomes de carbone, de formule  $C_2H_5-OH$  (alcool éthylique). En France, on parle d'éthanol pour les usages en carburation (pur, en mélange à l'essence, ou après transformation en ETBE) et d'alcool pour les autres utilisations (boissons et spiritueux, chimie et pharmacie...). (Source : site biocarburant.com)

**Gaz à effet de serre (GES) :**

Ce sont des gaz qui absorbent une partie des rayons solaires et qui les redistribuent. Ces radiations rencontrent à leur tour d'autres molécules de gaz, répétant ainsi le processus et créant un effet de serre, capteur de chaleur. Les gaz responsables de l'effet de serre, dont l'origine est liée à l'action humaine, sont le gaz carbonique ( $CO_2$ ), le méthane ( $CH_4$ ), l'oxyde nitreux ( $N_2O$ ), l'ozone troposphérique ( $O_3$ ), les CFC et les HCFC, gaz de synthèse responsables de l'attaque de la couche d'ozone, ainsi que les substituts des CFC : HFC, PFC et SF8.

**Intensité énergétique :**

Il s'agit du rapport entre la consommation finale d'énergies et le produit intérieur brut. Ce ratio représente la quantité d'énergie qui a été nécessaire pour créer une unité de « richesse » (mesurée ici par le produit intérieur brut). Elle constitue un indicateur de l'efficacité avec laquelle l'énergie est utilisée dans notre système économique. Source OREB

**ITEBE :** Institut technique européen du bois-énergie

Créée en 1997, l'ITEBE est une association professionnelle internationale qui intervient comme outil de promotion et de soutien pour les acteurs de la filière bois-énergie, principalement les entreprises et collectivités.

**Lixiviat :**

Eau ayant percolé à travers les déchets stockés. Chargés bactériologiquement et chimiquement, les lixiviats doivent être traités avant rejet en milieu naturel. Sur les sites de stockage des déchets, les eaux de pluie peuvent se charger en lixiviats lors de leur ruissellement. Ces eaux polluées sont aussi appelées plus communément « jus de décharge ».

**Méthane :**

Gaz incolore et inflammable, le méthane se dégage des végétaux en décomposition ou de la part fermentescible des ordures ménagères.

**Oxyde d'azote (NOX) :**

L'oxyde d'azote résulte de l'oxydation de l'azote de l'air ou du carburant par l'oxygène de l'air ou du carburant dans des conditions de température élevée (par exemple, le moteur à explosion pour la voiture, la cuisinière, etc.). Le trafic automobile génère 60 % de ses émissions. C'est un gaz odorant très toxique dès lors que la teneur en volume dépasse 0,0013 % (début de l'irritation des muqueuses). Ce gaz participe à l'effet de serre et aux pluies acides.

**Pile à combustible :**

Dispositif électrochimique qui permet de produire de l'électricité par électrolyse inversée de l'eau. Dans son principe de fonctionnement, la pile à combustible consomme de l'hydrogène et de l'oxygène et rejette de l'eau, c'est donc un système à « zéro émission » polluante, à condition de disposer d'un réservoir d'hydrogène.

**Valorisation énergétique ou par incinération :**

La valorisation énergétique consiste à utiliser les calories contenues dans une substance pour produire de l'énergie. On parle de valorisation énergétique des déchets lorsque l'on produit de l'énergie pendant le cycle d'incinération.

**Valorisation organique :**

Transformation de la partie putrescible des déchets en compost. Les déchets organiques représentent en moyenne 65 % du tonnage des ordures ménagères.

## BIBLIOGRAPHIE ET SITES VISITES

### Avis et communications du CESR

& Avis du Conseil économique et social « Environnement et développement durable, l'indispensable mobilisation des acteurs économiques et sociaux » 12 mars 2003 - Rapporteur M. Claude MARTINAUD

& Avis du Conseil économique et social de Bourgogne

- « La valorisation du biogaz en Bourgogne » Session du 22 octobre 1997 - Rapporteur Jean-Pierre FARAH

- « Les industrie de la deuxième transformation du bois»

Premier volet : (communication) la deuxième transformation dans la filière forêt bois bourguignonne » Session du 25 juin 2001 - Rapporteur Jacques DUCERF

Deuxième volet : renforcer et développer le dynamisme de la deuxième transformation Session du 26 septembre 2001 Rapporteur Jacques DUCERF

& Avis du CES d'Alsace « Les énergies renouvelables : un enjeu politique pour l'Alsace » Session du 22 septembre 2003 - Rapporteur Pierre FUCHS

### Ouvrages consultés

& La maison des « négawatts » le guide malin de l'énergie chez soi de Thierry SALOMON et Stéphane BEDEL Collection terre vivante - avril 2003

### Textes législatifs et réglementaires

#### Europe

4 - Résolution du Conseil du 8 juin 1998 sur les sources d'énergie renouvelables

Livre vert sur les énergies renouvelables JO C 198 du 24 06 1998 p1

4 - Directive 2001/77/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 09 2001 relative à la promotion de l'électricité produite à partir des sources d'énergie renouvelables sur le marché intérieur de l'électricité

4 - Directive 2003/30/CE du Parlement européen et du Conseil du 8 05 2003 visant à promouvoir l'utilisation des biocarburants ou autres carburants renouvelables dans les transports

#### France

4 - Loi « électricité » n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité

4 - Loi n°2004-803 du 9 août 2004 relative aux service public de l'électricité et du gaz et aux entreprises électriques et gazières JO du 11 août 2004 pages 14256-14269

## Brochures

1 Les cahiers de la qualité environnementale n°2 « Haute qualité environnementale et coûts de construction » - 1999

1 Le guide écocitoyen du Grand Dijon réalisé par la COMADI avec le concours de l'ADEME - 1<sup>er</sup> trimestre 2004

## Revues

1 OREB revue Repères n°26 « Consommations d'énergies : quelles perspectives à l'horizon 2020 ? » - juin 2002

1 Systèmes solaires L'observatoire des énergies renouvelables n°15 - novembre décembre 2002 et n°155 - mai juin 2003

1 Plein soleil Le magazine des énergies renouvelables dans le bâtiment n° 5 - juin 2004

1 AJENA Contact n°56 - juillet, août, septembre 2003

## Rapports et études

& Etude des potentiels de MDE et de PDE sur les territoires des autorités concédantes de la distribution publique d'électricité de Bourgogne. Etude commanditée par le SIEEN au nom des 5 autorités concédantes de Bourgogne 6 décembre 2003

& OREB Rapport technique « le bilan énergétique de la Bourgogne 1989-2001 » - novembre 2003

& Rapport du Boston Consulting Group sur « le développement de l'éolien terrestre en France » - juin 2004

& Rapport de stage au CESR de Déborah GAUTHE - maîtrise AES - Université de Dijon. Les énergies renouvelables - janvier 2004

## Site visités

: Site de l'ADEME : [www.ademe.fr](http://www.ademe.fr)

: Site de l'OREB (Observatoire Régional de l'environnement de Bourgogne) : [www.oreb.org](http://www.oreb.org)

: Site du ministère de l'Ecologie et du Développement Durable : [www.environnement.gouv.fr](http://www.environnement.gouv.fr)

: Site du Syndicat des Energies Renouvelables (regroupement des professionnels du secteur) : [www.enr.fr](http://www.enr.fr)

: Site du BRGM : [www.brgm.fr](http://www.brgm.fr)

: Site de la DRIRE : [www.industrie.gouv.fr](http://www.industrie.gouv.fr)


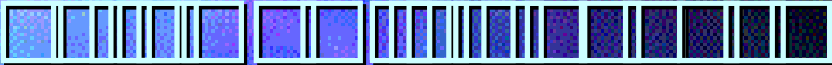
: Site CLER Comité de Liaison Energies renouvelables (association nationale): [www.cler.org](http://www.cler.org)



- : Site de l'environnement pour les européens : [www.europa.eu](http://www.europa.eu)  
Rapport de l'Agence européenne pour l'environnement
- : Site EDF : [www.edf.fr](http://www.edf.fr)
- : Site de l'association HESPUL (Rhône Alpes) : [www.hespul.org](http://www.hespul.org)
- : Site de l'association AJENA : [www.ajena.org](http://www.ajena.org)
- : Site Energie cité (Association des autorités locales européennes pour une politique énergétique locale intelligente) : [www.energie-cites.org](http://www.energie-cites.org)
- : Site de la commune de Chalon-sur-Saône (Plan municipal de lutte contre l'effet de serre) : [www.chalonsursaone.fr](http://www.chalonsursaone.fr)
- : Site Agenda XXI : [www.comite21.prg](http://www.comite21.prg)
- : Site de l'observatoire des énergies renouvelables : [www.energies-renouvelables.org](http://www.energies-renouvelables.org)

## ANNEXES

### LES TARIFS D'ACHAT DES ENERGIES RENOUVELABLES PAR EDF

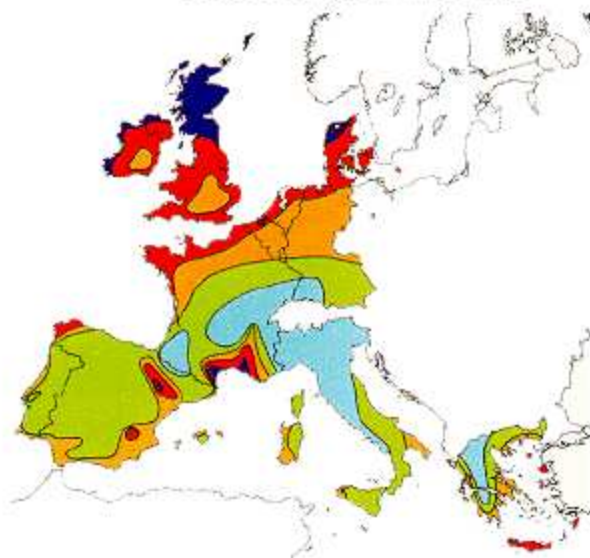



Filière	Durée des contrats	Fourchette de tarifs pour les nouvelles installations (métropole)
Éolien	15 ans	<b>8,38</b> c€/kWh pendant 5 ans, puis 3,05 à 8,38 c€/kWh pendant 10 ans selon les sites
Hydraulique	20 ans	<b>5,49 à 6,1</b> c€/kWh selon la puissance + prime comprise entre 0 et 1,52 c€/kWh en hiver selon régularité de
Cogénération	12 ans	<b>6,1 à 9,15</b> c€/kWh environ en fonction du prix du gaz, de la durée de fonctionnement et de la puissance
Déchets ménagers sauf biogaz	15 ans	<b>4,5 à 5</b> c€/kWh + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 0,3 c€/kWh
Biogaz de décharge	15 ans	<b>4,5 à 5,72</b> c€/kWh selon la puissance + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 0,3 c€/kWh
Petites installations	15 ans	<b>7,87 à 9,60</b> c€/kWh issu du tarif « bleu » aux clients domestiques
Déchets animaux bruts ou transformés (farines animales)	15 ans	<b>4,5 à 5</b> c€/kWh énergétique comprise entre 0 et 0,3
Photovoltaïque	20 ans	<b>15,25</b> c€/kWh en France continentale et 30,5 en Corse et Dom
Géothermie	15 ans	<b>7,62</b> c€/kWh + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 0,3 c€/kWh
Méthanisation	15 ans	<b>4,6</b> c€/kWh + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et 1,2 c€/kWh
Combustion de matières fossiles végétales (biomasse)	15 ans	<b>4,9</b> c€/kWh + prime à l'efficacité énergétique comprise entre 0 et de 1,2 c€/kWh

22/01/04 CESR Réunion du 02/02/04

## LA VITESSE DU VENT EN EUROPE

Vitesses de vent en Europe  
Source : European Wind Atlas



Vitesse de vent en m/sec			
	Surface grenue (bois, bocage dense, zones urbaines...)	Surface plate (relief plat ou légèrement ondulé, cultures basses...)	Zones côtières
	> 8	> 7,5	> 8,5
	6,0 - 8,0	6,5 - 7,5	7,0 - 8,5
	4,5 - 6,0	5,5 - 6,5	6,0 - 7,0
	3,5 - 4,5	4,5 - 5,5	5,0 - 6,0
	< 3,5	< 4,5	< 5,0

## L'AJENA

L'AJENA (Association Jurassienne pour la diffusion des Energies Alternatives) est une association à but non lucratif créée en 1980 à Champagnole. Les membres de son conseil d'administration sont des usagers et des professionnels des énergies renouvelables. Ils définissent les orientations générales de l'association avec l'appui de quatre cents adhérents répartis dans les quatre départements de Franche-Comté, ainsi que dans le reste du pays.

L'AJENA est également active au sein de réseaux nationaux et européens sur les énergies renouvelables. Elle est adhérente du CLER, de l'Institut Technique Européen du Bois Energie, de l'association HQE (Haute Qualité environnementale), de France Energie Eolienne, de la CRII-RAD, du réseau [Sortir du nucléaire] et de France Nature Environnement.

<b>MISSION</b>	Sa mission est de promouvoir auprès des particuliers, des professionnels et des collectivités locales la maîtrise de l'énergie et les <a href="#">énergies renouvelables</a> .
	Une vingtaine d'années de conseil et d'études de faisabilité se sont concrétisées par <b>plus de cinq cents réalisations bois énergie et solaires en Franche-Comté</b> .
	Actuellement l'activité principale de l'association est d'œuvrer à la diffusion des techniques modernes de <a href="#">chauffage au bois</a> , de <a href="#">chauffage</a> et d' <a href="#">électricité solaire</a> , d'utilisation de l' <a href="#">énergie hydraulique</a> et <a href="#">éolienne</a> . Dans une optique plus généraliste, l'association a également initié en 1999 une démarche régionale d'approche de la Haute Qualité Environnementale.
	Dans un contexte énergétique où les enjeux sont d'ordres économique, technique et environnemental, l'AJENA a su devenir un partenaire technique et pédagogique de plus en plus sollicité.
<b>L'AJENA, un outil technique associatif</b>	L'association est maintenant constituée d'une équipe de douze permanents (ingénieurs, architectes, techniciens et administratifs). Ils assurent le montage de projets, effectuent les pré-études techniques, recherchent des sites équipables en installations d'énergies renouvelables et coordonnent des actions de diffusion de l'information.



[www.chalonsursaone.fr](http://www.chalonsursaone.fr)

[www.programme-privileges.org](http://www.programme-privileges.org)

**Contact Presse** : Pauline BLAZY – Attachée de presse – Service Information Relations Publiques – Tél. :  
03.85.90.50.90 – E-mail : pauline.blazy@chalonsursaone.fr

**Contact Collectivités** : Florence FLAMAND – Service Environnement Propreté – Tél. :  
03.85.41.55.45 – E-mail : florence.flamand@chalonsursaone.fr

## 1- VILLE AMENAGEUSE DU TERRITOIRE

Intitulé et/ou description de l'action	Objectif	Partenariats externes (acquis ou potentiels)	Observations et/ou gains GES (tonnes de CO2 par an)
<b>REVISION DU PLAN LOCAL D'URBANISME</b> (ancien POS)	Aménager la ville en s'inscrivant dans le développement durable et en maintenant l'équilibre urbain et naturel	CACVB (politiques habitat et déplacements)	Les réductions de GES associées ne sont pas directement quantifiables.
PROJET HQE : création d'un quartier d'habitat construit selon la démarche de haute qualité environnementale	Construire 180 logements sur 5 ha et 6 000 m <sup>2</sup> de jardins	ADEME / SEM Val de Bourgogne Conseil Régional Fédération nationale des jardins familiaux	Prise en compte de l'effet de serre dans le cahier des charges : modes de déplacements doux (transports en commun, mise en réseau cyclable et piéton, performance énergétique des bâtiments, chaleur fournie par réseau alimenté en EnR, utilisation de sources lumineuses à haut rendement pour l'éclairage public, etc.)
Etudes pour l'implantation de <b>l'éclairage public</b> dans une <b>zone d'habitation HQE</b>	Optimiser le rendement et l'éclairage au sol en fonction de la configuration du réseau routier	ADEME Fournisseurs	
<b>Politique cyclable</b>			
<b>Création</b> de nouveaux aménagements cyclables	Favoriser le mode de déplacement des deux roues		33 kilomètres d'aménagements cyclables (17 km linéaires) existent à ce jour. Les réductions de GES associées ne sont pas directement quantifiables.
<b>Travaux d'entretien</b> du réseau cyclable	Maintenir le réseau cyclable en bon état d'utilisation		
<b>Evaluation</b> des aménagements cyclables existants	Analyser et remédier aux imperfections du réseau cyclable	Audit réalisé par les associations cyclistes locales	

## 2- VILLE PRODUCTRICE ET DISTRIBUTRICE D'ENERGIE

Intitulé et/ou description de l'action	Objectif	Partenariats externes (acquis ou potentiels)	Observations et/ou gains GES (tonnes de CO2 par an)
<b>Production d'énergie</b>			
COGENERATION AU GAZ NATUREL Production simultanée de chaleur alimentant le réseau urbain, et d'électricité	Réduire la pollution, en substituant du fioul lourd et du charbon par le gaz naturel, ainsi que les coûts d'exploitation du chauffage urbain	Concessionnaire CURCHAL	Substitution de 5 000 t de fioul lourd et de 12 000 t de charbon par le gaz chaque saison hivernale : -9 200 t de CO <sub>2</sub> (-31%), -38 t NO <sub>x</sub> (-56%), -31 t de poussières (-75%) et -307 t SO <sub>2</sub> (-78%)/hiver
ENERGIE RENOUVELABLE : bois-énergie Projet d'extension du réseau de chaleur urbain avec une chaufferie bois	Réduire les émissions de polluants, (dont les GES) en substituant des combustibles fossiles (1 028 t de fioul lourd, 684 t de charbon et 98 m <sup>3</sup> de FOD) par le bois.	Concessionnaire CURCHAL ADEME Bourgogne Conseil régional de Bourgogne	Sur le réseau de chaleur urbain qui alimente en chauffage l'équivalent de 80% de la population, la réduction des GES sera de l'ordre de 10% pour la production de chaleur.
<b>Distribution d'énergie</b>			
<b>CONTRATS DE CONCESSION</b> : contrôle et re-négociation des contrats de distribution d'énergie (gaz, électricité et chauffage urbain)	Optimiser l'évolution des réseaux sur le territoire de la commune	Concessionnaire CURCHAL EDF-GDF	Les réductions de GES associées ne sont pas directement quantifiables.

### 3- VILLE CONSOMMATRICE D'ÉNERGIE

Intitulé et/ou description de l'action	Objectif	Partenariats externes (acquis ou potentiels)	Observations et/ou gains GE (tonnes de CO <sub>2</sub> par an)
<b>GROUPE ECONOMIES D'ÉNERGIE :</b> animation de groupes de travail thématiques intra-architecture et inter-services	Réduire les consommations de fluides de la municipalité et les coûts de fonctionnement associés	Sans objet.	Les réductions de GES associées seront mesurées sur la base des consommations réelles de fluides
<b>Bâtiments</b>			
Economies d'énergies réalisées depuis la création de la Cellule Énergie au sein du Service Architecture en 1991 : - 10% obtenues dès 1993 après une campagne de travaux.			
<b>TRAVAUX D'ECONOMIES D'ÉNERGIE :</b> divers travaux d'amélioration des équipements techniques, pour les établissements sportifs □ écoles ainsi que l'ensemble des bâtiments communaux	Diminuer la consommation d'énergie	Entreprises	<p><i>Un exemple concret :</i> remplacement d'une chaudière fioul par une chaudière à condensation gaz dans une école maternelle : -32,5 t CO<sub>2</sub>/an (-37%)</p> <p>La réduction de GES associée à l'ensemble de ces actions est mesurée annuellement sur la base des consommations réelles de fluides pour l'ensemble du patrimoine bâti.</p> <p><b>Entre 2002 et 2003, réduction de 8,5% des émissions de CO<sub>2</sub> liées au patrimoine bâti (calculs effectués à climat constant sur la base des consommations réelles d'énergies)</b></p>
<b>TRAVAUX DE RENOVATION DE CHAUFFERIES :</b> rénovation de plusieurs installations communales	Moderniser les installations existantes	Bureaux d'études Entreprises	
<b>PRE-DIAGNOSTICS ENERGETIQUES</b> analyse et hiérarchisation des actions d'économie d'énergie à conduire sur des bâtiments types et des établissements importants consommateurs de fluides	Diminuer la consommation d'énergie	ADEME Bourgogne Conseil Régional de Bourgogne	
<b>BILANS FLUIDES :</b> réalisation de bilans des fluides (eau, gaz, électricité, chauffage urbain...)	Détecter les dérives et optimiser les consommations	Assistance et mise à jour du logiciel Territoria par la société □ EBNET	
<b>SENSIBILISATION DU PERSONNEL</b> à la maîtrise de l'énergie dans les gestes quotidiens.	Réduire les consommations et dépenses de fluides	Association Les Petits Débrouillards □ ADEME EDF	
<b>RAPPORT D'ACTIVITE :</b> établissement d'un rapport d'activité de la Cellule Énergie	Présenter les résultats des économies réalisées		
<b>ACHATS BUREAUTIQUES :</b> mise en place d'une politique d'achats d'équipements de bureau «énergétiquement sobres»	Maîtriser la demande d'électricité		

□ Une mallette pédagogique « 1 degré de □ » a été conçue par cette association dans le cadre du programme Privilèges, financé par l'Union Européenne, le □ F-France, la Ville de Chalon-sur-Saône, l'ADEME Bourgogne et la Maison de l'Environnement

Intitulé et/ou description de l'action	Objectif	Partenariats externes (acquis ou potentiels)	Observations et/ou gains GES (tonnes de CO <sub>2</sub> par an)
<b>Bâtiments</b> □ □ □			
SYSTEME DE PROTECTION INCENDIE DU INFORMATIQUE Choix de gaz neutres à pouvoir réchauffant global nul (PRG □ 0)	Favoriser les filières de fabrication de produits sans impact sur l'effet de serre		Les réductions de GES associées ne sont pas directement quantifiables.
<b>Infrastructures</b>			
<p><b>Eclairage public</b> : depuis 1983, l'enclenchement et le déclenchement de l'éclairage public sont réalisés à partir d'une horloge astronomique associée à deux cellules crépusculaires. En 1997, des études ont été menées en partenariat avec l'ADEME afin de réduire l'éclairage en période creuse de circulation urbaine (recherche de matériel efficace).</p> <p><b>Bilan : 840 000 kWh économisés chaque année, ce qui représente une économie financière annuelle de 64 000 euros.</b></p>			
ECONOMIES D'ENERGIE LIEE A L'ECLAIRAGE PUBLIC : remplacement des sources ballons fluo par sources sodium haute pression ou iodures métalliques	Réduire les consommations d'électricité et augmenter les flux lumineux à chaque opération de remplacement		<b>Entre 2002 et 2003, réduction de 3,9% des émissions de CO<sub>2</sub> dues à l'éclairage public et à la signalisation tricolore (calculs effectués sur la base des consommations réelles d'électricité).</b>
ECONOMIES D'ENERGIE LIEE A L'ECLAIRAGE PUBLIC : réalisation d'études photométriques et de maintenance à chaque opération	Optimiser systématiquement le rendement et l'éclairage au sol	Bureaux d'études des fabricants	<i>Un exemple concret</i> : la rénovation de 69 mâts d'éclairage (sources sodium haute pression) dans un quartier permet d'économiser 40 679 kWh/an.
<b>Trafic urbain</b> : un poste centralisé de régulation du trafic routier a été mis en place dès 1990 pour coordonner deux zones de 7 et 3 carrefours à feux tricolores.			
SIGNALISATION FEUX TRICOLORES : remplacement des petits répétiteurs tricolores et des signaux piétons par répétiteurs à diode, et remplacement optiques à incandescence des gros répétiteurs tricolores par des lampes à tension	Diminuer la consommation d'électricité et les déplacements des véhicules assurant la maintenance	Aucun	Cf. ci-dessus.  <i>Un exemple concret</i> : le remplacement de 33 supports de signalisation d'un carrefour permet d'économiser 14 690 kWh/an.
HORODATEURS SOLAIRES 30% d'horodateurs (32/105) sont solaires	Eviter des travaux consommateurs d'énergie de raccordement au réseau électrique		Les réductions de GES associées ne sont pas directement quantifiables.
<b>Véhicules</b>			
Des études comparatives de toutes les motorisations disponibles sur le marché ont été menées par le Garage en partenariat avec EDF, GDF, les pétroliers et les constructeurs automobiles : elles ont abouti au choix du véhicule alternatif GPL et à la diésélisation du parc municipal.			
RENOUVELLEMENT DU PARC : remplacement annuel de 25 véhicules réformés par des véhicules neufs (dont 20% de GPL et 80% de diesel)	Diminuer la consommation de carburant Limiter les émissions de gaz carbonique		Actuellement, le parc véhicules légers compte 24 véhicules GPL (15%) et 77 véhicules dotés de la vignette verte (56%).
SUIVI DU PARC : réalisation de contrôles techniques volontaires	Optimiser la carburation en respectant les émissions de gaz		<b>Entre 2002 et 2003, réduction de 1,9% des émissions de CO<sub>2</sub> dues aux véhicules municipaux (calculs effectués sur la base des kilométrages et consommations de carburant réels).</b>
<b>Formation</b> des mécaniciens et des chauffeurs aux nouvelles technologies	Optimiser l'utilisation des véhicules neufs	Constructeurs Fournisseurs	



### Système de management environnemental

Depuis 1999, un système de management environnemental (SME) piloté par les Ateliers Municipaux, est expérimenté dans trois services techniques : Ateliers, Espaces Verts et Environnement Propreté. Cette démarche est actuellement mise en place au Garage Municipal.

DECHETS : <b>mise en place d'une déchetterie</b>	Valoriser les déchets recyclables et réduire la mise en décharge		<b>En 2003, 7,5 t de déchets ont été recyclés en matière première : un gain estimé de CO<sub>2</sub> est associé à l'énergie non-utilisée pour fabriquer les matières premières neuves.</b>
<b>Vérification</b> du bon fonctionnement du parc de chaudières	Maîtriser la pollution de l'air des 20 plus grosses chaufferies (contrôle hebdomadaire)		Les réductions de GES associées sont intégrées à cel du patrimoine bâti.

#### 4- VILLE INCITATRICE

Intitulé et/ou description de l'action	Objectif	Partenariats externes (acquis ou potentiels)	Observations et/ou gains GES (tonnes de CO <sub>2</sub> par an)
<b>EXPOSE</b> Présentation des actions lors du colloque national en novembre 2003 à Chalon-sur-Saône	Disposer d'un support de communication permettant de sensibiliser d'autres collectivités locales		Les réductions de GES associées ne sont pas directement quantifiables
<b>SENSIBILISATION DE LA POPULATION</b> Parution mensuelle d'un article dans le magazine municipal diffusé à 29 000 exemplaires	Inciter les citoyens aux économies d'énergie		Les réductions de GES associées ne sont pas directement quantifiables
<b>SOUTIEN DE L'ENERGIE SOLAIRE</b> Attribution d'une prime municipale de 100 €/m <sup>2</sup> de panneaux solaires pour l'installation d'équipements solaires thermiques dans l'habitat chalonnais.	Inciter les maîtres d'ouvrage, y compris les particuliers, à recourir à une énergie propre et renouvelable.	Prime attribuée exclusivement en complément du dispositif de subventions prévu par le Plan Soleil (Etat / ADEME / Région).	Les réductions de GES associées seront évaluées sur la base des installations effectivement réalisées sur le territoire chalonnais.
<b>Promotion des modes de déplacements doux</b>			
<b>Sensibilisation</b> du public scolaire à l'utilisation du vélo comme mode de déplacement	Utiliser le vélo comme mode de déplacement utilitaire domicile-école (trajet ≤ 3 km) et impliquer les parents	Action initiée par l'inspection départementale de l'éducation Chalon 2 Préfecture - CACVB	105 scolaires sont sensibilisés à ce jour. Les réductions de GES associées ne sont pas directement quantifiables.
Organisation événementielle « <b>Fête du vélo</b> » au mois de juin de chaque année	Sensibiliser la population à la pratique du vélo en ville et découverte du patrimoine et des espaces d'agrément	Associations	Environ 250 participants (circuits vélo). Les réductions de GES associées ne sont pas directement quantifiables.
Organisation événementielle « <b>Journée sans ma voiture</b> » au mois de septembre 2004, en point d'orgue de la semaine européenne de la mobilité et du transport public	Sensibiliser la population à d'autres modes de déplacement en ville (vélo, marche, transports en commun) et l'inciter à adapter son moyen de locomotion en fonction du déplacement pour éviter le tout voiture	Co-organisation avec la CACVB	Bilan semaine : 445 prêts de vélo (426 en 2003) Les réductions de GES associées ne sont pas directement quantifiables.