



Énergies renouvelables

4



> INDICATEURS

Bois - énergie

- 142 chaufferies collectives et industrielles installées
 - 50 000 tep substituées
- 88 aides à la décision (diagnostics et études de faisabilité)

Biogaz

- 10 aides à la décision (gisements, prédiagnostics, faisabilité)

Production d'électricité issue des EnR

- 92 sites décidés (FACE)

Solaire thermique

Métropole

- 800 chauffe-eau solaires individuels installés
 - 9 225 m² de capteurs solaires installés (habitats individuel et collectif)

DOM-TOM et Corse

- 10 000 chauffe-eau solaires individuels installés
 - 912 électrifiés raccordés au réseau

Géothermie

- Extension en Ile-de-France à 1 900 équivalent logements

Une étape décisive vers le développement des énergies renouvelables > 90

Bois - énergie > 94

Biogaz et méthanisation > 98

Agroressources > 99

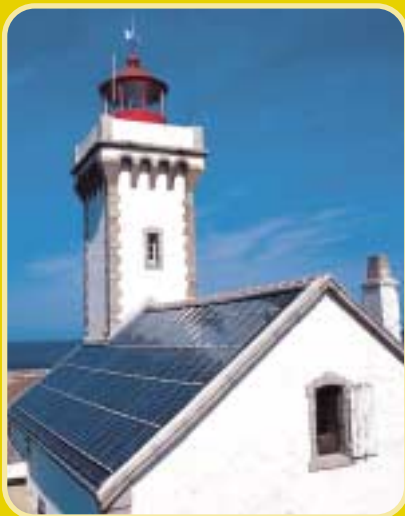
Bois - matériau > 102

Production d'électricité à partir des énergies renouvelables > 104

Solaire thermique > 106

Géothermie > 108

DOM-TOM et Corse > 110



Énergies renouvelables

Une étape décisive vers le développement des énergies renouvelables

Dans le droit-fil de l'année 1999, l'année 2000 aura été riche de promesses pour les énergies renouvelables dans une conjoncture très mouvante. Outre le renchérissement des combustibles fossiles, les principaux traits de cette actualité ont concerné l'avancement décisif des négociations de la directive européenne sur l'électricité de sources renouvelables, l'élaboration des tarifs d'achat de l'électricité renouvelable dans le cadre de la mise en œuvre de la loi de modernisation du secteur électrique, les mesures en faveur des énergies renouvelables prévues par le Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique avec notamment le renforcement des moyens de l'ADEME, et enfin la mise en place par les pays du G8 d'un groupe de travail chargé d'élaborer des mesures concrètes en faveur du développement des EnR dans les pays en développement. Parallèlement à ces nouvelles perspectives, les programmes définis en 1998 dans le projet d'entreprise de

l'ADEME ont continué leur progression ou ont connu leur première année de mise en œuvre. La montée en puissance du programme bois-énergie s'est poursuivie et la préparation du programme biogaz a été très active. L'éolien a vu sa puissance installée plus que doubler. Le programme photovoltaïque a connu une forte amplification de la recherche et développement, ainsi que le lancement du programme européen HIP-HIP. En matière de solaire thermique, le Plan Soleil est entré dans sa première phase opérationnelle.

LES PRINCIPALES AVANCÉES 2000

> POUR LES BIOÉNERGIES...

L'année 2000 aura d'abord été celle de la mise en œuvre du "Plan Tempête", qui aura permis de renforcer encore la portée du programme bois-énergie 2000-2006, pour contribuer à la valorisation des bois sinistrés.

Dans le domaine du chauffage domestique, l'ADEME a pu organiser de nouveaux circuits de collecte et de distribution à destination du marché périurbain et préparer un plan de qualification du bois de chauffage. Paral-

lèlement, une charte de qualité des appareils ("Flamme Verte") a été négociée avec le GIFAM et les fabricants.

Concernant le chauffage collectif, tertiaire et industriel, 142 nouvelles chaufferies bois ont été installées pour une puissance de 164 MW (soit un accroissement de 10 % du parc existant). Toutes les Régions ont été concernées avec un soutien contractuel accru des collectivités territoriales (contrats de plan). Les investissements, qui augmentent annuellement de 60 %, se sont élevés à 400 MF. Cette croissance continue implique, chaque année, la mobilisation de 200 000 m³ de bois supplémentaires, chiffre qui devrait encore doubler dans les années à venir avec les équipements de bioélectricité. C'est pourquoi, dès l'année 2000, à la suite d'un accord signé le 3 janvier 2000, l'ADEME a engagé avec ses partenaires industriels et forestiers l'élaboration d'un plan de mobilisation des gisements de sous-produits forestiers.

Dans le domaine de la méthanisation, et dans l'attente de la publication des tarifs de rachat électrique, l'année 2000 a permis la finalisation de l'appel d'offres ADEME-EDF pour le rachat d'électricité produite à partir de biogaz de décharges. Dans le même temps, grâce à la collaboration du Club Biogaz de l'ATEE auquel l'ADEME participe, les contacts étaient pris avec le monde agricole, les IAA et les opérateurs du déchet et de l'eau, en vue de préparer ce qui deviendra, en 2001, le "Programme biogaz" prévu dans le cadre du Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique.



Dans le secteur des carburants, la crise pétrolière de l'automne 2000 a conduit le gouvernement à relancer la production d'ETBE et de diester (de 350 000 t/an à 500 000 t/an) pour l'additivation des carburants.

Mais le contexte économique et énergétique, complété par les gains de compétitivité importants dans la filière carburants agricoles, a également incité l'État à étudier et simuler des développements de capacité éventuels beaucoup plus importants à base d'éthanol, pour un mélange banalisé dans les essences et éventuellement les gazoles.

Ces simulations seront achevées et débattues en 2001.

Enfin, dans le secteur de la chimie et des matériaux, l'année 2000 aura permis de préparer avec succès le lancement du nouveau programme AGRICE 2 et la signature de la charte interprofessionnelle et interministérielle sur le bois-construction.

Face à des marchés qui confirment leur forte progression (solvants et polymères végétaux, biolubrifiants, tensioactifs, fibres polymères, bois en structure...), l'ADEME a vu son rôle et sa notoriété mis en valeur, à la fois en tant

que tête de réseau de R&D, et en tant qu'initiateur de plates-formes d'information technico-économiques (centre de ressource PRONOVAL concernant la chimie du végétal, et observatoire bois-environnement-construction) qui seront lancées en 2001.

Il convient en outre de souligner que l'ADEME a étroitement collaboré au plan interministériel d'élimination des farines animales à la suite du décret du 14 novembre 2000. Ce plan devrait conduire à la mise en service de capacités thermiques et de cogénération produisant annuellement 600 000 tep.

> ... POUR L'ÉOLIEN ET LE SOLAIRE

L'électricité éolienne a vécu une année décisive bien que paradoxale. En effet, ce que tout le monde retiendra de l'éolien en 2000, c'est l'annonce par le secrétaire d'État à l'Industrie des tarifs d'achats stimulants qui permettront dorénavant à la filière de se développer sans entrave économique. En revanche, si la puissance installée dans le cadre du programme ÉOLE 2005 a plus que doublé, portant le parc français à 62 MW en fin 2000, ce résultat reste cependant bien modeste en comparaison de nos voisins européens.

Quant à l'électricité photovoltaïque, elle a vu se mettre en place de nouveaux projets de recherche axés particulièrement sur les matériaux du futur et les couches minces, avec l'apparition d'acteurs comme le CEA, EDF et Saint-Gobain. Le programme européen HIP-HIP de démonstration du photovoltaïque intégré dans le bâtiment et connecté

au réseau électrique a débuté en mai, et les projets de la première tranche annuelle (83 kW) ont été identifiés. Ils devraient permettre à la France d'accéder rapidement au savoir-faire des autres pays européens plus avancés dans ce domaine.

L'ADEME a lancé la première année opérationnelle du Plan Soleil qui vise à faire décoller le marché du solaire thermique en métropole. Pour la première fois depuis le contre-choc pétrolier de 1986, une campagne grand public de promotion du chauffe-eau solaire a été entreprise. En 2000, elle a concerné cinq Régions et sera étendue dès 2001 aux Régions Corse, PACA, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées et Rhône-Alpes. Les évaluations ont montré une excellente réceptivité du public et une bonne appréciation de la campagne. Pourtant, les résultats chiffrés sont un peu en deçà des attentes : environ 800 chauffe-eau individuels installés et un marché, toutes applications confondues, multiplié par cinq.

Toutefois, tous les éléments sont en place pour que le Plan Soleil puisse atteindre ses objectifs. L'offre industrielle s'est diversifiée, plus de 400 installateurs répartis sur vingt Régions ont adhéré à la charte Qualisol, et des formations professionnelles ont été mises en place dans la plupart des Régions. Les aides financières de l'ADEME sont disponibles sur tout le territoire et complétées par beaucoup de Conseils régionaux. Une deuxième année permettra d'apprécier l'impact réel de ce plan dont la réussite dépendra de la capacité de l'ADEME et de

Énergies renouvelables

Une étape décisive vers le développement des énergies renouvelables

ses partenaires - industriels et installateurs - à développer un marketing efficace et des moyens d'information adaptés.

Enfin, le développement des EnR dans les DOM et en Corse a connu une belle progression, avec notamment les premières réalisations éoliennes en Corse, ainsi que le lancement des forages géothermiques en Martinique et en Guadeloupe. Le solaire thermique et photovoltaïque ou l'éolien ont continué leur progression à leur rythme antérieur, ce qui est en soi un résultat très positif.

➤ LES ÉVOLUTIONS DE LA POLITIQUE FRANÇAISE DANS UN CONTEXTE EUROPÉEN

L'année 2000 a été particulièrement fertile en décisions politiques qui donneront dans un proche avenir une nouvelle dimension au développement des EnR tant en France que dans le monde. En Europe, le contexte a été celui des négociations sur le projet de directive sur l'électricité de source renouvelable. Ce projet fixe des objectifs chiffrés pour la part d'électricité EnR dans la consommation de la Communauté européenne : passer de 13 % aujourd'hui à 22 % en 2010. Cet objectif communautaire est décliné pays par pays et, pour la France, cela signifie un passage de 15 % en 2000 à 21 % en 2010. Compte tenu de l'augmentation prévisible de la consommation, cela représente environ, d'ici à 2010, 46 tWh/an de production électrique nouvelle par EnR, ce qui est considérable si l'on sait que la grande

hydraulique, principale contributrice actuellement, n'a pas de potentiel supplémentaire à exploiter. Ce sont donc essentiellement l'éolien, la petite hydraulique, la biomasse et la géothermie qui devront permettre à la France de tenir ses engagements. Le Parlement européen et le Conseil des ministres de l'Énergie, qui ont chacun approuvé une version différente du projet, doivent entamer une procédure de concertation qui les amènera à un texte commun permettant l'adoption définitive de cette directive.

Ce contexte a été déterminant dans la définition des tarifs de reprise de l'électricité EnR prévus dans l'article 8 de la loi de modernisation du secteur électrique relatif à l'obligation d'achat, à l'élaboration desquels l'ADEME a largement contribué. Ceux-ci seront confirmés en 2001 par la publication d'arrêtés, après avis de la commission de régulation de l'électricité, mais on peut déjà affirmer, pour ce qui concerne l'électricité



éolienne, qu'ils ont été calculés sur une base suffisamment élevée pour permettre un développement compatible avec les objectifs de la directive.

Ils constituent par ailleurs un des éléments du Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique. Ce programme prévoit un renforcement des moyens que l'ADEME devra consacrer aux EnR. Ces moyens supplémentaires, qui s'ajoutent à ceux dégagés en 1999, sont de 250 MF/an. Ils seront alloués aux programmes bois-énergie, biogaz, solaire thermique et à la R&D en éolien, photovoltaïque et géothermie.

➤ LES PERSPECTIVES

> CRÉER LES CONDITIONS DE LA CONCRÉTISATION DES PROJETS

Les profondes évolutions intervenues en 2000 devront être confirmées, notamment en ce qui concerne la bioélectricité et le programme biogaz.

Un important travail de formulation reste en particulier à accomplir quant aux tarifs de l'électricité EnR, notamment pour la biomasse, le photovoltaïque et la géothermie. Il faudra ensuite créer les conditions idéales sur le terrain pour que les projets puissent se concrétiser, en veillant notamment à la simplification des procédures administratives, comme le précise le projet de directive, aux conditions de raccordement et de renforcement du réseau électrique et à l'acceptation par les populations environnantes. Sur ces différents points, l'ADEME aura un rôle essentiel à jouer en rela-



tion étroite avec les administrations et le gestionnaire du réseau électrique, tant aux niveaux national que régional. Elle aura aussi une responsabilité particulière pour l'information des populations.

La tarification électrique dans le cadre de l'obligation d'achat, c'est-à-dire pour des projets inférieurs à 12 MW, ne permettra pas à elle seule d'atteindre les objectifs de la directive. Si les investissements ne sont pas conformes à ceux prévus dans la PPI (Programmation pluriannuelle des investissements), il faudra préparer les compléments d'équipements par des appels

d'offres prévus par la loi dans la suite de la PPI. La finalisation des schémas de services collectifs de l'énergie sera essentielle car ils pourront être une référence pour l'élaboration de cette programmation. L'ADEME y attachera une importance toute particulière.

Enfin, l'ADEME apportera son expertise à la Commission européenne pour la préparation d'une directive sur les usages thermiques de l'énergie dans les bâtiments.

Les perspectives vont se traduire par un programme de recherche, développement et démonstration ambitieux qui va permettre, en complément des mesures d'aides, d'atteindre les objectifs du PNAEE (Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique) et du Protocole de Kyoto, et bénéficiera d'un budget en forte augmentation.

Sur tous ces sujets, il faudra beaucoup attendre des coopérations européennes, et l'implication de l'ADEME dans les différents programmes de la Commission Altener et 5^{ème} ou 6^{ème} PCRD (Programme communautaire de recherche, de développement technologique et de démonstration) ne devra pas se relâcher.

> FAVORISER LE DÉVELOPPEMENT DES EnR DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

L'ADEME aura certainement un rôle primordial à jouer dans la mise en œuvre des futures recommandations du G8, notamment dans un cadre européen à travers les différents réseaux qu'elle anime. En juillet 2000 à Okinawa, les chefs d'État du G8 ont en effet

adopté une résolution qui recommande une utilisation accrue des EnR dans les pays en développement afin de prévenir le changement climatique et de combattre la pauvreté. Pour que cette recommandation ne reste pas lettre morte, les chefs d'État du G8 ont mis en place un groupe de travail chargé de formuler des propositions concrètes en vue du sommet de Gênes, qui s'est tenu en juillet 2001. Le directeur général de l'ADEME a représenté la France dans ce groupe. L'Agence a organisé une large concertation entre les acteurs français, industriels, ONG et institutionnels, et des représentants d'autres pays francophones, d'Afrique particulièrement, qui a permis d'élaborer des propositions dont les principaux éléments se retrouvent dans les recommandations finalisées au sommet de Gênes. Celles qui ont été adoptées par les chefs d'État devraient influencer profondément sur les pratiques des organismes de financement et de coopération, qu'ils soient internationaux ou nationaux.



Énergies renouvelables

Bois - énergie

Source d'énergie renouvelable abondante, le bois, comme les autres sous-produits lignocellulosiques (paille, bagasse...) offrent de nombreux avantages aux plans environnemental, économique, ainsi que du point de vue du développement local. L'année 2000 a été marquée par les conséquences des tempêtes de l'hiver 1999 (140 millions de m³ de chablis, dont 60 millions de m³ de petits bois). L'ADEME a fait un ensemble de propositions visant à l'extraction et à la valorisation énergétique de la fraction non commercialisable de ces bois secondaires. Ce contexte a ainsi conduit à une accélération du programme bois-énergie 1999-2006 dont la portée a été renforcée dans les régions sinistrées. Pour ce qui est du chauffage domestique, l'objectif est le maintien de la consommation globale de bois de feu au minimum à son niveau actuel (8 M de tep par an), ainsi que l'amélioration de 10 % du rendement énergétique moyen de la filière chauffage correspondante. L'ADEME a ainsi engagé des actions

pour la professionnalisation de la collecte et des circuits commerciaux de distribution du bois ainsi que pour la promotion d'appareils performants. Dans le secteur du chauffage collectif, tertiaire et industriel, le programme a permis en 2000 de presque doubler le nombre annuel de chaufferies installées avec récupération de chaleur. Il vise également une mobilisation renforcée des sous-produits forestiers, avec notamment la mise en place en 2000 de partenariats avec les industriels et les forestiers.

Des opérations avec la grande distribution

L'opération menée avec la chaîne de grande distribution Castorama ("Stockez du bois vert") a permis, dans un premier temps, la commercialisation de près de 30 000 stères de bois standardisés au cours de l'été 2000 et a montré que ce type d'action répondait aux attentes des particuliers, notamment urbains et périurbains. Elle sera reconduite et amplifiée en 2001 avec la participation de nouveaux opérateurs de la grande distribution.

MAINTENIR ET DÉVELOPPER LE CHAUFFAGE AU BOIS DOMESTIQUE

> DES CIRCUITS DE DISTRIBUTION PROFESSIONNALISÉS

La commercialisation traditionnelle du bois de feu (par des circuits informels de voisinage) est en régression. Afin d'endiguer le déclin progressif de la consommation domestique, l'ADEME a travaillé à la mise en place de circuits commerciaux professionnalisés, susceptibles d'apporter aux particuliers, notamment en zones périurbaines, un approvisionnement en produit "qualifié" offrant des caractéristiques clairement indiquées.

Pour permettre aux fournisseurs de bois de relever ce défi, l'Agence a confié au CTBA (Centre technique du bois et de l'ameublement) la charge d'animer un groupe de travail, composé de représentants de producteurs, de distributeurs et de fabricants de matériel, visant à établir un référentiel technique du bois de chauffage.

Le CTBA et l'IDF (Institut pour le développement forestier) étudient également les possibilités de mécanisation de la production de bois de feu.

> LA CHARTE "FLAMME VERTE" POUR DES APPAREILS PLUS PERFORMANTS

Les performances moyennes du parc d'appareils de chauffage au bois installés sont médiocres. L'ADEME a donc élaboré en 2000 la charte "Flamme Verte" en partenariat avec le GIFAM, ses adhérents, et d'autres constructeurs d'appareils de chauffage au bois. Une campagne de communication sera lancée en 2001 pour la promouvoir.

L'objectif de la charte est de favoriser la mise sur le marché d'appareils de chauffage domestique au bois modernes et plus performants sur un plan énergétique et environnemental. Les équipements étiquetés "Flamme Verte" devront respecter un seuil de rendement énergétique minimal de 60 % et un seuil d'émission en CO inférieur à 1 %. L'étiquetage permettra une comparaison des produits et sera accompagné d'une information aux consommateurs sur les conditions d'utilisation des produits, ainsi



que d'un ouvrage de vulgarisation proposé par l'ADEME aux utilisateurs.

Par ailleurs, l'ADEME a poursuivi un effort soutenu pour accompagner le développement d'appareils de chauffage domestiques (foyers fermés, poêles, chaudières à plaquettes forestières) avec des travaux sur la nouvelle réglementation thermique, la fumisterie, le ramonage et la connaissance des caractéristiques des appareils. Elle a également mené des travaux de recherche sur la réduction des émissions de fumées.

Enfin, l'action de l'ADEME aura été soutenue par les mesures fiscales de réduction du taux de TVA et d'instauration d'un crédit d'impôt sur ces équipements.

➤ DÉVELOPPER LES APPLICATIONS COLLECTIVES, TERTIAIRES ET INDUSTRIELLES

> VALORISER LES SOUS-PRODUITS DES INDUSTRIES DU BOIS

La valorisation énergétique des sous-produits des industries du bois sur le site même de production fait partie du programme bois-énergie 1999-2006.

Pour en favoriser la promotion auprès des industriels de la filière bois, un "état des lieux et perspectives du développement des bioénergies dans l'industrie du bois", a été mené en partenariat avec la Fédération nationale du bois.

Cette étude permet d'appréhender les besoins en énergie (séchage, process, élec-

tricité...) de ces industries, d'analyser les systèmes en place pour les satisfaire et d'évaluer l'état et les perspectives de développement du marché. Elle est destinée à élaborer des stratégies ciblées par familles d'industrie, en fonction des besoins et contraintes spécifiques de chacune.

> DEUX PARTENARIATS POUR STRUCTURER L'APPROVISIONNEMENT FORESTIER

Le développement des chaufferies bois industrielles et urbaines sera toutefois rapidement limité par les capacités d'approvisionnement en plaquettes et écorces de scierie. En effet, les opérateurs du secteur de l'énergie peinent à trouver aujourd'hui des interlocuteurs capables de s'engager dans la durée sur d'importants volumes d'approvisionnement dans des conditions compétitives, les circuits marchands d'une certaine ampleur sont difficiles à mettre en place, et l'émergence de nouveaux projets de grande puissance est donc parfois freinée par la crainte de rupture d'approvisionnement.

Pour rompre ce cercle vicieux, deux partenariats ont été établis à la suite d'un accord-cadre signé le 3 janvier 2000 avec les professions des filières bois-papier-récupération ; cet accord-cadre a conduit au développement de deux programmes d'importance stratégique :

L'un, avec l'Union de la coopération forestière française, concerne la "Production à grande échelle de plaquettes forestières pour la trituration et l'énergie - test en vraie grandeur, étude de marché des produits

Énergies renouvelables

Bois - énergie



autres que le bois-énergie". Ce partenariat permettra la mobilisation de bois non exploitables issus du nettoyage des parcelles encombrées à la suite des tempêtes de 1999, puis de résidus d'exploitation forestière classique, et enfin le développement de circuits marchands.

L'autre avec l'AFOCEL (Association forêt cellulose), la Fédération des producteurs de pâte à papier, et l'UIPP (Union des industries de panneaux de process) porte sur "l'Efficacité des synergies d'approvisionnement forestier - Valorisation des bois de chablis - Modélisation d'un programme de cogénération à partir d'une production intégrée de biomasse". Ces industriels (panneaux et papiers) disposent en effet déjà de filières d'approvisionnement en forêt, avec lesquels les filières bois-énergie peuvent être complémentaires. Cette complémentarité permettra des économies d'échelle dans l'approvisionnement des chaufferies à partir de ressources forestières.

> DOUBLEMENT DU PROGRAMME ANNUEL DE CONSTRUCTION DE CHAUFFERIES URBAINES ET INDUSTRIELLES

En 2000, 142 chaufferies collectives et industrielles nouvelles ont été installées pour une puissance totale de 164 MW, soit une consommation totale de 50 000 tep/an. Toutes les régions ont été concernées. Les investissements, en augmentation de 60 % chaque année, se sont élevés à 400 MF en 2000.

Ces chiffres confirment la forte accélération du développement de ces installations depuis 1994, qui concerne désormais toutes les régions grâce aux contrats de plan signés avec les collectivités régionales et départementales.

Bilan budgétaire des opérations bois-énergie en 2000

	Nombre de chaufferies	Investissement total (MF TTC)	Aide ADEME (MF TTC)	Puissance cumulée des chaufferies bois (MW)	Consommation totale de bois (tep)
Chaufferies collectives	94	237 (soit 4,3 MF/ MW)	39 (soit 0,7 MF/ MW)	55 (soit 582 kW/ ch.)	22 076 (soit 403 tep/ MW)
Chaufferies industrielles	48	163 (soit 1,5 MF/ MW)	9 (soit 0,1 MF/ MW)	109 (soit 2 278 kW/ ch.)	28 698 (soit 262 tep/ MW)
TOTAL	142	400	48	164	50 774

27 % de charges de chauffage en moins, grâce au bois

Après une étude de faisabilité conduite avec le soutien technique de l'ADEME de mai à octobre 2000, la décision a été prise de réhabiliter au bois les chaufferies d'un ensemble de 267 logements sociaux de l'OPAC de l'Indre, à Argenton sur Creuse, avec une mise en service à l'automne 2001. Rendue possible par la disponibilité et la proximité de la ressource, l'installation d'une chaudière automatique à plaquettes de 900 kW, associée à un silo de stockage des plaquettes de 160 m³, a permis une réduction de 27 % des charges de chauffage payées par les locataires.

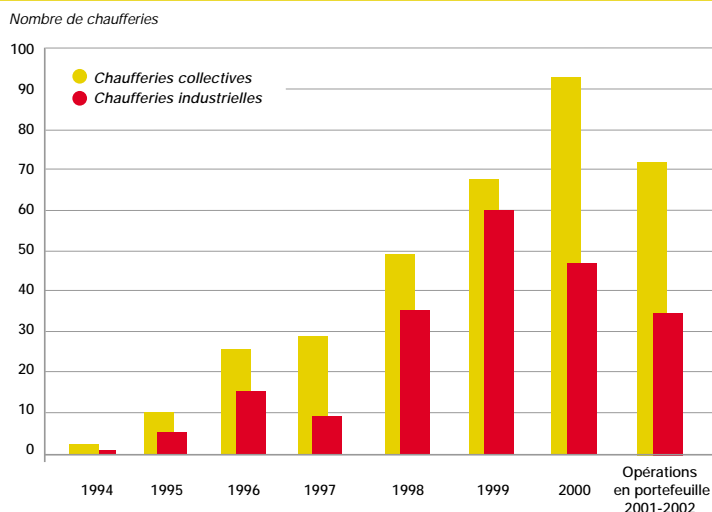
Ce projet exemplaire, qui a nécessité un investissement de 7 741 000 F et qui a bénéficié d'aides de l'ADEME, de la région et de l'Europe (FEOGA), s'inscrit dans l'accord-cadre État-Région Centre-ADEME.

> PRÉPARATION DE NOUVEAUX TARIFS DE RACHAT DE L'ÉLECTRICITÉ

En liaison avec ses partenaires, l'ADEME a largement collaboré avec le secrétariat d'État à l'industrie (DIGEC) en vue d'établir les bases futures des tarifs de rachat électriques applicables à la biomasse.

Si ces travaux, toujours en cours, aboutissent aux décisions espérées, l'activité du secteur bois-énergie en France devrait se trouver encore considérablement renforcée pour assurer l'alimentation de futures unités de cogénération industrielles et urbaines alimentées au bois ou à la paille.

Évolution du nombre de chaufferies bois installées depuis 1994





Énergies renouvelables

Biogaz et méthanisation

La production de chaleur ou d'électricité à partir du biogaz permet d'économiser des carburants fossiles, de valoriser des déchets et d'éviter le rejet dans l'atmosphère de gaz à effet de serre. Un état des lieux de la valorisation du biogaz, réalisé à l'échelle européenne, a montré que la France possédait le gisement théorique le plus important après l'Allemagne, notamment avec les déchets agricoles (déjections animales). Sur ce gisement, seules 150 000 tep/an sont toutefois valorisées pour un potentiel réellement mobilisable estimé de 600 000 à 800 000 tep/an. L'année 2000 a été une année de transition qui a permis de repositionner le biogaz au devant de la scène des EnR. Elle a vu en effet :

- le rapport ministériel du député Cochet sur le développement des EnR en France, qui propose le développement de cette ressource ;
- la préparation de la directive européenne sur la production d'électricité à partir des EnR, qui intègre le biogaz ;

- la publication du Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique, dont le volet biogaz sera soutenu par un budget complémentaire significatif mis en œuvre par l'ADEME. Elle a vu également la préparation active par l'ADEME et ses partenaires du "Club biogaz" d'un avant-projet de programme national de valorisation "biogaz-méthanisation", programme qui devrait être opérationnel vers le début de 2002.

➤ VERS UN NOUVEAU PROGRAMME BIOGAZ-MÉTHANISATION

En 2000, de nombreux contacts et consultations ont permis la préparation d'un avant-projet de programme national de valorisation du biogaz pour les secteurs suivants :

- la méthanisation des déchets organiques (déjections animales, biodéchets des ménages) ;
- la méthanisation des effluents agro-industriels et des boues de stations d'épuration urbaines, ce qui contribuera à la valorisation de ces produits dont des débouchés agricoles traditionnels sont l'objet d'inquiétudes de la part des consommateurs et des agriculteurs.

L'objectif du programme serait d'atteindre, d'ici à 2006, la substitution annuelle de 200 000 tep supplémentaires et une produc-

tion électrique équivalente à 2 TWh sous réserve de la fixation d'un tarif de rachat attractif de l'électricité.

Par ailleurs, la valorisation énergétique du biogaz fatal capté en décharges a fait l'objet de cinq réalisations en 2000 pour une puissance de 12 MWe - suite à l'appel d'offres lancé par l'ADEME et EDF pour la fourniture d'électricité produite à partir de biogaz de décharge.

➤ PRÉPARATION DE NOUVEAUX TARIFS DE RACHAT DE L'ÉLECTRICITÉ

Le projet de directive communautaire sur la production d'électricité à partir d'EnR a également intégré le biogaz. Aux côtés du Club biogaz de l'ATEE et des opérateurs énergétiques concernés (GDF-EDF, exploitants), l'ADEME a participé aux travaux toujours en cours auprès du secrétariat d'État à l'Industrie (DIGEC), pour élaborer les bases et le dispositif des futurs contrats de rachat de l'électricité renouvelable.



Agroressources

L'utilisation des ressources végétales, particulièrement d'origine agricole, pour de nouvelles applications industrielles, peut permettre de réduire les émissions de gaz à effet de serre par substitution de matières premières fossiles tout en améliorant les fonctionnalités et l'innocuité environnementale des produits. De plus, elle ouvre aux productions agricoles de nouveaux marchés à haute valeur ajoutée. Les applications concernent les domaines de l'énergie (biocarburants), de la chimie (lubrifiants, solvants, tensioactifs...) et des biomatériaux (biopolymères...).

Face à des produits conventionnels établis de longue date, un soutien public est nécessaire pour favoriser les projets et les investissements de recherche et d'études, et faire décoller ces marchés : c'est le rôle du groupement d'intérêt scientifique AGRICE géré par l'ADEME et réunissant pouvoirs publics, industriels, centres de recherche et associations professionnelles agricoles.

Depuis 1994, plus de 400 projets totalisant plus de 500 MF ont été sélectionnés et financés de façon conjointe avec des résultats opérationnels très significatifs. Suite à l'appel à propositions lancé en 2000, vingt-deux dossiers de recherche ont été retenus, dont les trois quarts environ dans le domaine de la chimie et des biomatériaux et le reste dans celui

de l'énergie. L'année 2000 aura de plus permis de préparer avec succès le lancement d'AGRICE 2, et notamment son élargissement partenarial et thématique, ainsi que son évolution vers le soutien aux études de faisabilité et de marché.

Lancement d'AGRICE 2

Les pouvoirs publics et l'ADEME ont décidé de renouveler AGRICE pour une période de six ans. AGRICE 2, dont les travaux préparatoires ont été engagés dès 1999, accorde une place plus importante aux aspects économiques, à la valorisation industrielle, ainsi qu'à l'information des acteurs du marché.

Parmi les évolutions :

- l'élargissement du champ d'application aux matériaux, composites, textiles, carburants pour piles à combustible, colorants... ;
- l'ouverture à de nouveaux partenaires avec des règles d'engagement et de participation plus rigoureuses ;
- des appels à propositions centrés sur des thèmes plus précis ;
- la mise en place de procédures régulières d'évaluation ;

des soutiens au développement - études de faisabilité et de marché - en plus de la promotion de la recherche.

Le Conseil de groupement d'AGRICE 2 a été renouvelé et élargi afin de le rendre plus représentatif grâce à une procédure d'appel à intérêt lancée fin 2000 et clôturée avec succès début 2001. Par ailleurs, une étude de faisabilité a été entreprise pour la création d'un centre d'intelligence économique dont la mission sera d'assurer la collecte, le traitement et la diffusion de l'information relative aux nouvelles valorisations industrielles du végétal. L'information constitue en effet aujourd'hui un goulet d'étranglement qu'il convient de supprimer pour permettre un changement d'échelle des marchés.

Énergies renouvelables

Agroressources

DES PROGRÈS DANS LES FILIÈRES DE LA CHIMIE ET DES BIOMATÉRIAUX

Tensioactifs

Depuis 1994, AGRICE soutient la recherche de nouvelles voies de synthèse de nombreux tensioactifs d'origine végétale.

Pour l'année 2000, la recherche de nouveaux produits s'est confirmée avec la synthèse de molécules émulsionnantes ou solubilisantes, améliorant la pénétration dans les feuilles pour les produits phytosanitaires ou encore ayant un pouvoir régénérateur de l'épiderme en cosmétique. Des procédés de synthèse existants - synthèse biotechnologique, cristallisation en mousse de sucres, synthèse sélective de polyglycérol et d'ester de polyglycérol - sont en cours d'adaptation pour rendre ces molécules compétitives.

La recherche et le développement pourraient permettre d'envisager une compétitivité pour des marchés de masse (détergence industrielle et ménagère, produits phytosanitaires...) par rapport aux dérivés pétrochimiques.

Biolubrifiants

Les biolubrifiants trouvent leurs principaux débouchés dans les applications générant des pertes d'huile pratiquement fatales dans le milieu naturel : tronçonneuses, moteurs à deux temps, fluides hydrauliques et de décoffrage...

En 2000, des opérations de démonstration et d'acquisition de références ont été engagées

en hydraulique, lubrification des moteurs, industries agroalimentaire et textile. Une étude sur la stabilité et la résistance à l'oxydation des huiles végétales a été lancée, et des biolubrifiants seront testés sur moteur au banc. Une étude technico-économique des filières de valorisation des biolubrifiants usagés ainsi que des tests de biodégradabilité et d'écotoxicité ont également été entrepris.

Biosolvants

Le développement de biosolvants se confirme, stimulé par la directive européenne du 11 mars 1999 sur les émissions de COV. Les projets retenus en 2000 visent la substitution des solvants d'origine pétrolière par des agrosolvants dans de nombreuses applications : peintures et vernis, dégraissage métallique, enduits bitumineux. À noter que la récupération du pétrole dans l'épave du pétrolier accidenté Erika a été rendue possible grâce à un solvant végétal issu des recherches financées par AGRICE.



Biomatériaux

La mise au point de composites à base de fibres végétales et de polymères naturels (amidon, protéines...) continue de susciter un vif intérêt. Ces nouveaux matériaux présentent suffisamment d'avantages pour concurrencer les renforts inorganiques utilisés habituellement dans les composites synthétiques, notamment dans les applications pour des éléments de carrosserie et de structure pour l'industrie automobile ou l'électroménager.

Autre axe de recherche : les travaux sur les biopolymères. Ceux-ci restent focalisés sur la mise au point de substituts aux matières plastiques dans les domaines des matériaux à courte durée de vie (emballage, film et plastique agricoles). De nouvelles applications s'ouvrent, notamment l'enduction et les emballages sélectifs aux gaz et aux arômes.

Intermédiaires chimiques

AGRICE soutient également des programmes sur des produits chimiques intermédiaires utilisés pour la production de polymères tels que le 1,3 propanediol. Une synthèse microbiologique industrielle à partir de saccharose est en cours d'optimisation. Elle permettrait de résoudre, en outre, les problèmes de sécurité industrielle générée par la voie pétrochimique. Ce segment de marché fait l'objet d'une vive compétition avec les États-Unis.

Colorants

L'année 2000 a été marquée par le lancement du premier programme AGRICE concernant

les plantes à colorants. La valorisation de colorants et pigments végétaux dans les secteurs de l'impression textile et des peintures pour bâtiment et automobile permettrait d'éviter les problèmes posés par les métaux lourds inhérents aux colorants synthétiques.

> L'AXE "ÉNERGIE" RESTE TRÈS ACTIF

À la suite de la hausse importante du prix des produits pétroliers au cours de l'année 2000, le gouvernement a marqué la volonté de développer et de renforcer la production d'alternatives énergétiques, et particulièrement de biocomposants aux carburants pétroliers.

Bioadditifs pour carburant automobile

La production des bioadditifs ajoutés aux carburants s'est élevée à environ 400 000 tonnes en 2000, soit 1 % de la consommation française de carburants. Une décision gouvernementale de septembre 2000 permettra de porter cette production à 550 000 tep en 2002-2003, dans le cadre d'une stratégie visant à optimiser la lubrification des gazoles (EMHV) et l'oxygénation des essences (ETBE) pour en augmenter les performances techniques et environnementales. Par ailleurs, à la suite d'un rapport d'audit économique, le gouvernement a engagé une réflexion sur la possibilité d'une incorporation directe d'éthanol en mélange dans les carburants et sur les économies de défiscalisation qui en résulteraient. L'ADEME est étroitement associée à ces démarches.

Carburant alternatif pour pile à combustible

Un important programme de recherche concernant l'utilisation de bioéthanol comme carburant alternatif pour pile à combustible a été lancé après labélisation par le réseau technologique "Piles à combustible" auquel participe l'ADEME. Ce projet vise en particulier la réalisation d'un pilote et d'une opération test de production d'hydrogène à partir d'éthanol par vaporeformage.

Biocombustibles

Dans ce domaine, les études ont principalement porté sur les mécanismes de pyrolyse du bois. Ces mécanismes pourraient conduire à la fabrication d'hydrogène ou d'hydrocarbures utilisables dans les moteurs, ainsi que de charbons actifs moitié moins coûteux que les charbons habituels pour l'épuration d'effluents liquides.

> DIFFUSER LES CONNAISSANCES

Deux journées techniques ADEME/AGRIC ont été organisées en 2000 pour faire le point sur les connaissances (Biomasse : catalyse et solvants). Elles ont permis de faire un état de l'art des travaux existants, de mettre en avant la compétitivité potentielle de la voie biotechnologique, et enfin d'évaluer les gains environnementaux et économiques potentiels.

> DES TRAVAUX AU NIVEAU EUROPÉEN

La phase IV du programme européen ALTENER "barrières non techniques au développement des biocarburants" s'est achevée en 2000. L'ADEME a animé les travaux d'institutions environnementales de dix pays européens pour l'élaboration de standards dans le cadre des activités du Comité européen de normalisation. Ces travaux ont également permis de formuler des propositions pour améliorer l'acceptabilité de l'utilisation des biocarburants. Enfin, en tant que partenaire de ERRMA (Association européenne pour les ressources et matières renouvelables), l'ADEME a participé activement aux travaux de la Commission européenne sur l'apport de la chimie du végétal dans la lutte contre l'effet de serre en vue de la préparation de la Conférence de La Haye de novembre 2000.





Énergies renouvelables

Bois - matériau

Le bois-matériau a des atouts reconnus : c'est le seul matériau renouvelable, il a la capacité de stocker le carbone, et de plus sa production et sa mise en œuvre sont moins consommatrices d'énergie que celles d'autres matériaux.

La préparation de l'accord-cadre et du décret d'application de la loi sur l'air visant l'augmentation de 25 % de la part du bois dans la construction, d'ici à 2010, a été achevée en 2000.

La signature de la charte par les différents acteurs publics et professionnels aura lieu au printemps 2001, et la sortie du décret l'accompagnant est attendue.

L'ADEME a joué un rôle initiateur et moteur dans la préparation de ce dispositif.

Le bois, qui représente aujourd'hui 10 % en valeur de l'ensemble du marché des matériaux de construction, devra donc atteindre 12,5 % de ce marché en 2010, ce qui aura un effet considérable en termes environnementaux et sur la filière

forêt-bois. La réalisation de cet objectif implique des actions structurées.

Pour sa part, l'ADEME a lancé des études en 2000 conformément aux engagements pris dans le cadre du projet de charte.

Elle a également poursuivi l'animation du programme de recherche concerté sur le bois-matériau et contribue aux travaux sur les qualités environnementales du bois.

Les atouts du bois-matériau

Sur une production annuelle de 80 millions de m³ de bois en forêt française, 64 millions de m³ sont récoltés chaque année. La construction utilise 13 millions de m³ par an de bois transformé.

Le matériau bois, outre ses qualités mécaniques, esthétiques et thermiques, offre des avantages essentiels au plan de l'environnement : une contribution au stockage du carbone (1 t de bois séquestre 0,4 t de carbone, en moyenne pendant trente ans pour le bois-matériau), sa mise en œuvre est moins consommatrice en énergie (deux fois moins que le béton et cinq fois moins que l'acier), et il permet une valorisation énergétique en fin de vie.

PRÉPARER, STRUCTURER LA MONTÉE EN PUISSANCE DU BOIS-MATÉRIAU

En signant la charte bois-matériau, l'ADEME s'engagera, début 2001, sur la mise en place d'un observatoire du bois dans la construction, sur le développement de la recherche, la définition de procédés de construction compatibles avec les objectifs Haute qualité environnementale (HQE), la gestion des déchets de chantier, le soutien à des opérations d'animation régionales.

Les différentes études engagées par l'Agence en 2000 sont conformes à ces engagements.

Ainsi, l'ADEME a lancé une étude de faisabilité du futur observatoire "bois dans la construction". Plusieurs réunions ont permis de mettre en place le cahier des charges de cet observatoire qui devra être opérationnel à l'automne 2001.

La participation de l'ADEME au groupe de pilotage "adaptation de l'offre au marché" de la charte est maintenant effective. Des actions d'information et de formation aux niveaux national et régional ont été définies, et des outils de communication destinés aux non-spécialistes ont été mis en place.

L'ADEME a également lancé de nombreuses autres réflexions, études et travaux préparatoires :

- préparation et signature d'accords-cadres avec les HLM, le CSTB et la FFB, intégrant la nécessité de développer le bois dans la construction ;

- développement de chantiers techniques nationaux ou régionaux en partenariat avec les professionnels sur des thèmes comme les “solutions techniques aux problèmes de l’étanchéité à l’air”, les “démarches HQE : des solutions bois en maisons individuelles”... ;
- démarrage de projets visant à évaluer les impacts environnementaux de différentes solutions constructives à base de bois et dérivés, ou encore destinés à l’établissement d’une banque de données “environnementales” à travers des analyses de cycle de vie de matériaux génériques “bois”...



➤ LE PROGRAMME CONCERTÉ DE RECHERCHE “BOIS-MATÉRIAU”

Deux appels à propositions ont été lancés dans le cadre du programme concerté de recherche et développement “bois-matériau”, dont l’ADEME est à la fois le gestionnaire et l’un des partenaires, avec notamment les ministères chargés du Logement, de l’Agriculture et de l’Environnement. Ils portent sur les thématiques “environnement” et “bois construction - génie civil”. Au total, trente-huit projets ont été retenus, totalisant un budget de recherche de 22 MF pour l’année 2000.





Énergies renouvelables

Production d'électricité à partir des énergies renouvelables

Le développement de la production d'électricité à partir des énergies renouvelables a fait l'objet en 2000 d'un projet de directive européenne EnR et d'un volet important du Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique pour lequel l'ADEME a été dotée de moyens renforcés.

Les applications de l'électricité d'origine EnR concernent d'une part l'électrification décentralisée, avec une production aux niveaux domestique et tertiaire, et d'autre part la production décentralisée par des producteurs indépendants (sur des sites éoliens ou hydroélectriques) conduisant à des installations de puissance supérieures au MW. L'année 2000 a permis d'avancer sur ces différents axes.

L'annonce par le gouvernement d'un tarif d'achat stimulant de l'électricité produite à partir de l'éolien constitue un événement important : cette filière peut en effet se développer désormais sans entrave économique.

Le programme ÉOLE 2005 décolle, avec 62 MW installés à fin 2000 et

de nombreux projets retenus (plus de 360 MW au total).

Dans le domaine du photovoltaïque raccordé au réseau, le programme HIP-HIP a été mis en place dans un cadre européen (5^{ème} PCRD).

Le bilan électrification des sites isolés est en amélioration sensible.

Enfin, un ambitieux programme de recherche et développement a été lancé.

Il est destiné à abaisser les coûts des solutions préconisées et à faire évoluer leurs performances énergétiques.

PHOTOVOLTAÏQUE ET ÉOLIEN : UN AMBITIEUX PROGRAMME DE R&D

Un important programme de R&D plurianuel, jusqu'en 2004, a été approuvé et mis en place en 2000.

Dans le domaine du photovoltaïque, les travaux menés avec l'ensemble des opérateurs industriels et les laboratoires du CNRS et du CEA, concernent les matériaux, notamment les couches minces, et les systèmes complets, avec un budget de près de 35 MF pour l'année. Cet effort vise l'abaissement des coûts à 1 euro par Wc pour le silicium multicristallin et un gain d'au moins 30 % sur les systèmes complets à l'horizon 2004.

Les objectifs chiffrés

Le Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique fixe des objectifs précis pour 2006 en matière d'électricité d'origine EnR :

- 30 % de baisse des coûts du photovoltaïque en 2004 et 500 sites électrifiés supplémentaires, soit 500 kWc installés en 2006 ;
- 4 000 MW d'éolien en fonctionnement et plusieurs projets offshore lancés, à hauteur de 500 MW, en 2006 ;
- 250 MW de petite hydroélectricité supplémentaire installée en 2006.

Dans le domaine de l'éolien, il s'agit de poursuivre les travaux en faveur d'aérogénérateurs de moyenne puissance (200 kW) ou de forte puissance (750 kW à 1,2 MW) grâce à la mise en place de programmes avec les équipementiers du secteur. En amont, l'effort a été centré sur les logiciels d'évaluation de gisements éoliens permettant d'optimiser le choix des sites. Enfin, la mise en place d'un programme de suivi de performances des centrales en fonctionnement a été mis sur pied.

AIDER LES MARCHÉS À SE DÉVELOPPER

> LE DÉCOLLAGE DE L'ÉOLIEN

Le développement des activités relatives à l'éolien se poursuit, et l'ADEME en a réalisé un premier bilan : de nombreux opérateurs se sont mobilisés, en particulier en Languedoc-



Roussillon, devant la Bretagne, la Corse, la Guadeloupe, la Basse-Normandie et le Midi-Pyrénées. Plus de 40 MW ont été installés en 2000 (sur un parc total de 62 MW à la fin de l'année). L'année 2000 constitue ainsi l'année de décollage des activités, l'objectif du programme ÉOLE 2005 étant d'environ 650 éoliennes totalisant 360 MW en 2005.

Le colloque national éolien organisé en décembre 2000 à Narbonne par l'ADEME et le Conseil régional Languedoc-Roussillon a connu un succès considérable. De plus, une étape importante a été franchie avec l'annonce d'un système de tarification fixe calée sur la qualité des sites (soit de 36 à 55 centimes/kWh sur une période de quinze ans, en fonction du nombre d'heures de fonctionnement à régime nominal).

> MISE EN PLACE DU PROGRAMME EUROPÉEN HIP-HIP POUR LE PHOTOVOLTAÏQUE

Le programme européen 5^{ème} PCRD HIP-HIP a démarré en mai 2000. Il est dédié aux applications du photovoltaïque intégré au bâtiment raccordé au réseau. L'ADEME assure la coordination française du projet.

Rappelons que ce programme, qui dispose d'un budget propre de 22 millions d'euros auquel s'ajoutent 15 % de soutien supplémentaire de l'ADEME, vise une baisse des prix à 5 euros/Wc en 2002 pour ce type d'équipements.

> DES PROGRÈS SENSIBLES POUR L'ÉLECTRIFICATION DE SITES ISOLÉS DANS LE CADRE DU FACE

Le bilan de l'année 2000 est meilleur que celui de 1999 (92 sites nouveaux financés pour 22 MF de travaux, contre 77 sites en 1999). Le niveau minimal d'activités devra

être trouvé en 2001 (soit 300 sites/an) grâce à une meilleure mobilisation et information des syndicats d'électrification. En parallèle, une offensive vers les abonnés en bout de ligne devra être développée.

> UN CADRE PLUS CLAIR POUR LA PETITE HYDROÉLECTRICITÉ

Le secteur de la petite hydroélectricité a fait l'objet d'une attention particulière en 2000, avec la poursuite des travaux d'un groupe de travail permanent sur les problèmes associés (essentiellement environnementaux : traitement administratif des projets). L'objectif est de faire avancer les notions de certification/labélisation environnementale des centrales, de lever certaines barrières administratives (délivrance des autorisations de production). Ce groupe permanent est placé sous l'égide du ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, et présidé par l'ADEME.

Quercy : monument historique et énergie solaire

Au cœur du parc naturel des Causses du Quercy, à Brengues, le château de Grèzes a été transformé en hôtel "nature" à l'initiative de la Communauté des communes de la Vallée et du Causse, avec l'accompagnement de l'ADEME. L'installation solaire, composée de 25 m² de capteurs intégrés en toiture et d'un ballon de 2 500 litres (avec un ballon électrique en appoint) s'intègre parfaitement à ce cadre du 17^{ème} siècle, ce qui lui a permis de recevoir l'accord de l'architecte des bâtiments de France.





Énergies renouvelables

Solaire thermique

Les actions de l'ADEME pour la relance des activités du solaire thermique en métropole s'inscrivent dans le cadre du programme Hélios 2006, finalisé en 1999, ainsi que dans celui du Programme national d'amélioration de l'efficacité énergétique. 2000 est la première année opérationnelle du Plan Soleil (appellation "grand public" du programme HÉLIOS 2006), qui a permis une progression significative du marché en France métropolitaine, notamment grâce à une première campagne de communication dont les taux de perception et d'approbation ont été satisfaisants. Ainsi, en 2000, 800 nouvelles installations de chauffe-eau solaires individuels ont été financées, et 185 études de prédiagnostic et de faisabilité ont été lancées pour des applications collectives. L'ADEME s'est également attachée à créer les conditions nécessaires au décollage du marché en travaillant à la diversification de l'offre, à la constitution de réseaux d'installateurs et à la mise en place d'un dispositif de soutien financier opérationnel sur tout le territoire.

Objectif : 30 000 chauffe-eau solaires individuels en 2006

Les objectifs du programme HÉLIOS 2006 à l'horizon 2006 :

- **En habitat individuel**

Chauffe-eau solaires : 30 000 unités/an (prime plafond ADEME de 4 500 à 7 500 F/unité).

Chauffage solaire de l'eau et de l'habitat au titre des opérations exemplaires : 500 à 1 000 unités installées/an.

- **En habitat collectif et tertiaire :**

15 000 m²/an.

LE DÉMARRAGE DU PROGRAMME HÉLIOS 2006 POUR LA RELANCE DU CHAUFFE-EAU SOLAIRE

> DES RÉSULTATS PROMETTEURS POUR LA CAMPAGNE DE COMMUNICATION PLAN SOLEIL

Le programme HÉLIOS 2006, avec sa campagne de communication Plan Soleil, a démarré en 2000.

La campagne s'est déroulée d'avril à juillet 2000 sur cinq Régions - Corse, PACA, Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes - avec la diffusion de 326 spots télé, la distribution d'un document de douze pages encarté dans les magazines TV de la presse quotidienne régionale et la mise en place d'un "numéro vert" qui a reçu 11 000 appels de particuliers. Le nombre de projets d'acquisition de chauffe-eau solaires indivi-

duels résultant de cette campagne est estimé à 2 850.

Sur la base de cette expérience et de ces bons résultats, une deuxième campagne élargie à quatre nouvelles Régions a été lancée au printemps 2001 (Régions concernées en 2000, plus Alsace, Aquitaine, Auvergne et Pays de la Loire).

> UN RÉSEAU ÉTOFFÉ D'INSTALLATEURS QUALIFIÉS

L'ADEME a poursuivi en 2000 la mise en place de la Charte Qualisol, en régions, avec plus de 450 installateurs affiliés à la fin de l'année, ainsi que la mise en place des stages de formation en régions (principalement Languedoc-Roussillon, Midi-Pyrénées, PACA, Rhône-Alpes).

> NOUVELLES CONVENTIONS D'APPLICATION DES AIDES

Au travers des conventions annuelles d'application des accords-cadres régionaux ADEME Conseils régionaux, la mise en place des modalités de soutien des opérations solaire thermique en régions s'est poursuivie (primes à l'acquisition de CESI, soutien aux investissements liés aux opérations collectives...).

> UNE GAMME DE MATÉRIELS ÉLARGIE

Les systèmes de nouveaux fabricants sont devenus éligibles aux aides (De Dietrich, Buderus, Solaire Connexion) fin 2000, et une instruction a été lancée sur les produits d'autres fabricants.



> DES OPÉRATIONS EXEMPLAIRES POUR LE PLANCHER SOLAIRE DIRECT...

Dans le courant de l'année 2000, des opérations exemplaires totalisant 110 installations ont concerné le plancher solaire direct (PSD).

Aujourd'hui, un seul fabricant - Clipsol - dispose de références sur le marché français, ce qui constitue un frein au développement du chauffage solaire, combiné à la production d'eau chaude sanitaire. Toutefois, ce marché a vocation à s'ouvrir aux fabricants européens qui font l'objet d'une étude comparative menée dans le cadre de l'Agence internationale de l'énergie (AIE).

> ... ET POUR LES APPLICATIONS COLLECTIVES DE L'EAU CHAUDE SOLAIRE

S'agissant des applications collectives de l'eau chaude solaire, 185 études de prédiagnostic et de préfaisabilité ont été lancées dans douze Régions auprès de maîtres d'ouvrage potentiels, ce qui représente un budget de 1,5 MF.

Dans le cadre de l'accord général conclu entre l'ADEME et le Groupe ACCOR, de nombreux sites hôteliers ont été étudiés en vue de promouvoir les solutions "solaire thermique". Le nombre d'opérations collectives réalisées est de cinquante-trois pour une surface de capteurs de 2 100 m² et un investissement supérieur à 10 MF.

🌍 MÉTHODOLOGIES, TECHNIQUES DE BASE... UN EFFORT DE R&D STRUCTURÉ

En 2000, l'effort de R&D animé par l'ADEME a porté sur la qualification des matériels et la simulation des systèmes complets afin d'améliorer et d'accélérer les procédures d'éligibilité au dispositif d'aides, la mise au point d'outils de télé-suivi d'installations solaires collectives pour une gestion plus efficace et d'outils de dimensionnement mieux adaptés.

Des travaux de fond sont également en cours sur les systèmes combinés chauffage et eau chaude sanitaire (conception, dimensionnement, performances), ainsi que sur l'exploration de différentes techniques de rafraîchissement solaire dans le secteur tertiaire ou de l'habitat.



Énergies renouvelables

Géothermie

Depuis 1999, la géothermie connaît un regain dans plusieurs directions complémentaires.

La production de chaleur à partir de ressources "basse énergie" de France métropolitaine (Ile-de-France, Aquitaine) est aujourd'hui stabilisée grâce notamment à la prolongation de dix ans du fonds de garantie long terme dédié aux maîtres d'ouvrage.

Quant au nombre de logements raccordés en Ile-de-France, il devrait progresser de 30 000 avec la mise en place d'une politique d'extension des réseaux soutenue par une prime.

Fonds de garantie et extension des réseaux permettront de rétablir et conforter la compétitivité de cette énergie face aux énergies fossiles.

Le programme européen d'études sur la production d'électricité fondée sur les principes de la géothermie profonde (géothermie des roches fracturées en profondeur), auquel l'ADEME participe, se poursuit sur le site de Soultz en Alsace.

> GÉOTHERMIE BASSE ÉNERGIE : GARANTIE PROLONGÉE POUR LES MAÎTRES D'OUVRAGE

L'exploitation de la géothermie basse énergie est confrontée à la compétitivité économique à court terme des énergies conventionnelles et à des retours sur investissements de longue durée. Pour soutenir les maîtres d'ouvrage déjà engagés dans l'exploitation des ressources géothermales alimentant des réseaux de chaleur en Ile-de-France, la garantie long terme qui leur était apportée a été allongée (couverture de risques liés à ce type d'exploitation de la chaleur pouvant se traduire par des sinistres totaux ou partiels sur les ouvrages).

La prolongation de la durée de vie du fonds long terme a été acquise grâce à un abondement, à parité, entre l'ADEME et les maîtres d'ouvrage (au nombre de vingt-neuf). Le financement apporté par l'ADEME en 1999 et 2000 se poursuit en 2001 en fonction du nombre d'opérations entrant dans le nouveau régime de garantie. Une étude de l'endettement résiduel important des maîtres d'ouvrage sera menée. Elle permettra une meilleure adaptation du dispositif financier (re-échelonnement de la dette à proposer).

> ÉTENDRE LES RÉSEAUX DE CHALEUR POUR MIEUX RÉPARTIR LES COÛTS

Une prime de 400 euros par tonne de carbone évitée a également été mise en place pour soutenir l'extension des réseaux de

chaleur. Ces extensions permettent en effet une meilleure répartition des coûts d'exploitation des équipements existants et contribuent à une meilleure utilisation de la ressource géothermale. L'enjeu est, à terme, de raccorder 30 000 équivalents logements complémentaires en Ile-de-France, sur ces réseaux.

En 2000, sept projets d'extension de réseaux ont été traités et financés, soit 1 900 équivalents logements, pour un montant total de 17,9 MF. Le projet principal concerne l'OPAC 94, avec l'extension du réseau géothermique d'Orly avec 1 200 logements nouveaux raccordés pour l'eau chaude sanitaire et 290 pour à la fois le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

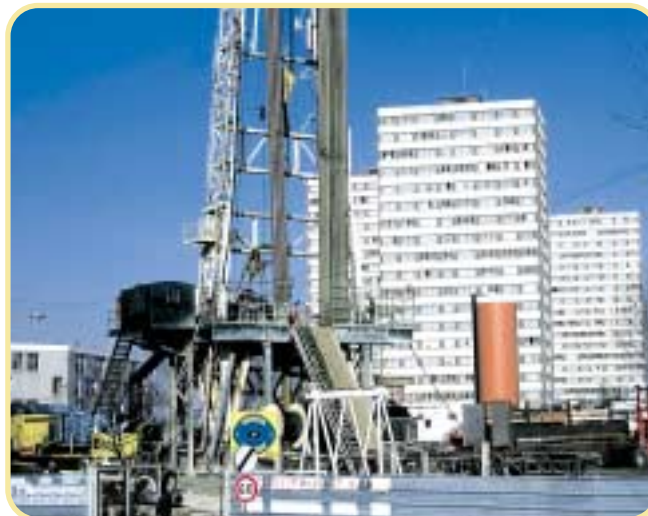
Géothermie profonde : vers une étape "pilote scientifique"

Après l'obtention de résultats prometteurs en Alsace en 1999 (exécution d'un forage à 5 000 m, établissement d'une circulation entre deux forages avec un débit de 25 l/s à moins de 200 °C), le programme européen d'études 1998-2000 associé à cette opération expérimentale s'est terminé en 2000. Ce travail sera relayé en 2001 par le lancement de la phase pilote scientifique, sous la conduite d'une maîtrise d'ouvrage industrielle (GEIE d'électriciens intégrant également Shell).

POMPE À CHALEUR GÉOTHERMALE : UNE SOLUTION BIENTÔT RECONNUE EN FRANCE

Le développement de la collaboration avec EDF sur la mise en œuvre des pompes à chaleur de type géothermal (capteurs enterrés verticaux notamment) se poursuit également. Ces actions (état de l'art, étude du marché et des références en Europe, mise sur pied d'un programme d'expérimentation avec campagne de mesures associée) et leur prolongement en 2001, devraient permettre à moyen terme de reconnaître en France la capacité des pompes à chaleur géothermales de type réversible et de contribuer à la solution de problèmes de chauffage/climatisation dans l'habitat. Cette reconnaissance est déjà acquise dans d'autres pays européens, par exemple en Allemagne et en Suisse.

L'ADEME participe également au programme DG TREN de la Commission européenne (Direction générale pour les transports et l'énergie), dont les travaux seront diffusés en 2001, et soutient un programme pluriannuel de 500 maisons équipées de pompes à chaleur géothermales (une centaine réalisées en 2000) avec campagnes de mesure sur un échantillon choisi, bilan technico-économique provisoire et mise en place d'actions de diffusion des solutions.





Énergies renouvelables

DOM-TOM et Corse

L'année 2000 a été marquée par le décollage des programmes d'investissements portant sur la géothermie haute température et l'éolien, en particulier avec la poursuite de l'extension de la centrale de Bouillante en Guadeloupe et la réalisation de projets éoliens importants, notamment en Corse. Le solaire thermique se diffuse fortement puisque plus de 10 000 chauffe-eau solaires ont été installés et primés dans l'année dans les DOM-TOM et en Corse (soit plus de 20 000 m² de capteurs installés). De nombreux fabricants locaux de chauffe-eau domestiques participent à l'opération. Les efforts d'équipement et d'investissement très importants sur l'électrification décentralisée se sont également poursuivis. S'agissant des générateurs photovoltaïques raccordés au réseau, un tarif d'achat attractif de l'électricité dans les DOM est en cours de négociation.

➤ DÉVELOPPEMENT DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ RACCORDÉE AU RÉSEAU

> GÉOTHERMIE HAUTE TEMPÉRATURE : EXPLORATIONS ET PROJETS OPÉRATIONNELS

Extension de la centrale de Bouillante en Guadeloupe

Le programme d'extension de la centrale de Bouillante en Guadeloupe (+ 10 MW) d'un montant de 150 MF (dont 40 MF pour les travaux de forage et les essais de production financés en 1999 à hauteur de 8,5 MF par l'ADEME sous forme d'avance remboursable) entre en phase de construction en 2001, à l'issue de la campagne de forages menée en 2000.

Un financement européen de 8,5 MF a été acquis dans le cadre du 5^{ème} PCRD, pour cette phase de réalisation de la centrale. L'ADEME contribue par ailleurs au financement d'une étude technique sur les caractéristiques du réservoir géothermal de la Guadeloupe (à hauteur de 1,25 MF).



Programme exploratoire en Martinique

Les trois forages d'exploration dans la plaine du Lamentin en Martinique, financés par la Région et l'ADEME, ont été engagés en 2000 pour valider le potentiel géothermal (ressources à 70-90 °C pour une valorisation thermique, à 200 °C pour une valorisation électrique).

> UN IMPORTANT PROGRAMME ÉOLIEN

Plusieurs projets éoliens ont été lancés ou réalisés en 2000, en Guadeloupe, à Saint-Pierre-et-Miquelon et en Corse, avec le soutien financier de l'ADEME et des Régions concernées.

- En Guadeloupe : projets de La Désirade et de Marie-Galante pour une puissance globale de 3,9 MW et une production potentielle de 11,4 GWh, pour un montant d'investissements de 85,6 MF.
- À Saint-Pierre-et-Miquelon : projet de 0,6 MW de puissance installée pour une production potentielle de 1,7 GWh (15,4 MF d'investissements).
- En Corse : les deux projets du cap Corse d'Ersa et Rogliano ont été mis en service pendant l'été 2000. Ils totalisent une puissance installée de 12 MW et une production potentielle de 29,6 GWh, pour un investissement total de 103,3 MF.

> PETITE HYDROÉLECTRICITÉ, EN PARTICULIER EN CORSE

Deux projets de petite hydroélectricité sont en développement en Corse pour une puissance installée de 9 MW.

➤ FORTE DIFFUSION DU SOLAIRE THERMIQUE

Pour ce qui est du solaire thermique, il confirme son dynamisme dans les DOM et à plus petite échelle en Corse. Sa diffusion se poursuit fortement en 2000, notamment en Guadeloupe, Martinique, et plus particulièrement à la Réunion, qui totalisent 9 600 chauffe-eau solaires individuels ou collectifs installés dans l'année avec le soutien de l'ADEME.



➤ ÉLECTRIFICATION DÉCENTRALISÉE ET SOLAIRE PHOTOVOLTAÏQUE : DES TECHNIQUES BIEN ADAPTÉES AUX BESOINS

En 2000, les programmes d'électrification décentralisée ont continué de faire l'objet de développements sur l'ensemble des DOM-TOM, avec l'installation de 952 kW dans l'année, pour un investissement global de 205 MF. Les efforts déployés en 2000, dans le cadre des réunions de travail mises en place par la DIGEC, devraient conduire à la définition d'un tarif d'achat attractif de l'électricité dans les DOM, à même de favoriser le développement du photovoltaïque raccordé au réseau.

Ces programmes offrent un potentiel important. Il existe en particulier une bonne adéquation entre la fourniture d'électricité par des installations photovoltaïques et la consommation liée aux besoins de climatisation aux heures les plus chaudes.

Le bilan dressé à fin décembre 2000, s'agissant de sites isolés, fait apparaître, pour les seuls DOM, un nombre de 690 sites cumulés, d'une puissance unitaire moyenne voisine de 1 kWc, financés dans le cadre du FACE pour un montant de travaux de 71,6 MF.

Le nombre de sites FACE dans les DOM a très peu évolué en 2000 par rapport à 1999. Cette relative stagnation est liée aux difficultés apparues en Guyane (retard dans la réalisation des programmes financés) et à la Réunion (obstacles juridiques liés au code de l'urbanisme/permis de construire).

• BORA-BORA

Le paradis terrestre tire son énergie du photovoltaïque

Impossible de raccorder l'hôtel "Jardin d'Eden" au réseau électrique : il est situé sur un "motu" isolé de Bora-Bora, en Polynésie. Une installation électrogène autonome est donc nécessaire.

La solution retenue, avec les conseils et le soutien de l'Agence, combine panneaux solaires et groupes Diesel, les deux types de sources étant couplées et optimisées afin de charger des batteries, elles-mêmes fournissant leur énergie au réseau à travers un onduleur. La partie solaire, qui fournit 43 % de l'électricité produite, se compose de 432 panneaux photovoltaïques, ce qui en fait l'une des plus importantes installations de ce type dans les DOM-TOM.