



Direction Environnement et Projets de Territoire
Mission Énergie

Stratégie régionale pour l'énergie

Plan régional d'économies d'énergie

Janvier 2007

1 INTRODUCTION

La réalité du réchauffement climatique et l'épuisement progressif des ressources énergétiques d'origine fossile font, aujourd'hui, l'objet d'un consensus largement partagé par les états et la communauté scientifique internationale.

Depuis le Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992, véritable point de départ de cette prise de conscience collective, les autres sommets et conférences adossés ou non à des protocoles n'ont cessé d'anticiper et d'inciter l'ensemble des états à se mobiliser.

Ce mouvement a été relayé au niveau européen par plusieurs directives et en France dans la Constitution mais également à travers différentes lois ayant pour contour l'énergie.

Cependant, on observe aussi que si les constats sont souvent partagés par tous, les réponses politiques et techniques qui en découlent sont encore largement divergentes et parsemées de freins de tous ordres (réglementaires, fiscaux) marquant, à l'occasion, des blocages culturels ou dogmatiques reposant souvent sur des avantages acquis. En matière de maîtrise des consommations énergétiques, il est essentiel de peser sur les comportements, ce qui requiert du temps et la mise en œuvre de mesures d'information, de sensibilisation et d'éducation.

L'Etat dispose d'une très grande force d'impulsion pour préparer le pays à faire face à ces grands enjeux et à anticiper la fin du pétrole bon marché. Il n'est pas resté inactif pendant toute cette période, cependant la mobilisation et les rythmes du changement restent aux yeux de beaucoup encore insuffisants alors que les populations sont déjà confrontées à des charges de plus en plus conséquentes, conduisant à faire du poste énergie et déplacement un facteur croissant de discrimination sociale. A l'évidence, les postures régaliennes, législatives ou fiscales, sans doute trop engoncées dans des logiques de consensus mou, n'ont pas évalué à leur juste mesure l'ampleur des problèmes à venir et permis d'insuffler les ruptures nécessaires pour accélérer les changements, atteindre les objectifs prévus et préparer les populations à ce bouleversement.

La mobilisation concertée de l'Etat et des collectivités reste à faire pour impulser ces changements déterminants et cohérents, en particulier en terme de fiscalité pour asseoir le développement durable des prochaines années.

La Région, en charge de la formation professionnelle, de la recherche, mais aussi autorité organisatrice des transports ferroviaires régionaux et des plans de déplacement des voyageurs, responsable également du schéma régional des infrastructures de transport et du schéma régional d'aménagement du territoire ainsi qu'à titre expérimental du schéma régional du développement économique peut se prévaloir d'un rôle de relais significatif pour porter, avec d'autres collectivités, une politique dynamique en ces domaines. La recherche de complémentarité et de transversalité entre les différentes politiques publiques régionales est la clé de voûte d'une action efficace et conforme aux engagements du Conseil régional pour le développement durable.

L'action volontariste développée de surcroît par la Région des Pays de la Loire en matière de recherche, de développement des territoires, de soutien à l'offre de logement, d'expérience acquise aux côtés de l'ADEME depuis 2000 en matière d'énergies renouvelables et de maîtrise de l'énergie, apporte la légitimité justifiant une politique ambitieuse.

Le présent rapport répond à cette préoccupation mais aussi aux attentes largement exprimées par les ligériens au cours des Assises de 2005 et depuis lors réaffirmées comme un engagement politique fort dans le manifeste régional adopté par l'assemblée en décembre 2005.

2 CONTEXTE GENERAL DE LA SITUATION ENERGETIQUE : DU MONDE A LA REGION DES PAYS DE LA LOIRE

2.1 L'énergie, un enjeu de développement durable

L'énergie est l'un des enjeux premiers du développement durable, où se rencontrent différentes problématiques économiques, sociales et environnementales.

L'énergie est un élément moteur du développement économique et l'activité économique est étroitement liée à la consommation énergétique. A l'instar des matières premières, la disponibilité d'énergie a permis la révolution industrielle et le développement de nos sociétés.

L'adéquation des ressources énergétiques avec les consommations, la sécurité de l'approvisionnement et la maîtrise des coûts conditionnent fortement le développement et le maintien des activités économiques.

Dans les conditions technico-économiques du moment, c'est-à-dire compte tenu du cours actuel du baril de pétrole, des coûts d'exploitation, de la connaissance actuelle du gisement de pétrole mondial et des consommations mondiales, les réserves de pétrole s'élèvent à environ quarante années. Ceci signifie, qu'à l'échelle du siècle à venir, nous connaissons la fin du pétrole bon marché et ses incidences sur les plans géopolitiques, économiques et sociaux. Il convient d'anticiper dès maintenant, en vertu du principe de précaution, ces profonds changements qui concerneront les plus jeunes d'entre nous.

Pour autant, la croissance de la consommation d'énergie ne constitue pas un dogme ni une fin en soi. La diminution de la demande énergétique ne constituerait pas, dans un pays développé comme la France, le signal de la décroissance de l'économie, pas plus que l'abaissement du niveau de vie et de confort que nous connaissons actuellement. Dans toutes les sphères d'activités de la société : les déplacements, les modes de production, la distribution ou encore les comportements individuels, l'amélioration de la performance énergétique permet de diminuer la consommation primaire d'énergies sans porter atteinte au développement économique et social. La recherche de performance énergétique est créatrice d'emploi et déconnectée de toute idée de rationnement énergétique.

La consommation d'énergie est très inégalement répartie à travers le monde. Aujourd'hui, selon l'agence internationale de l'énergie, 20 % de la population mondiale consomme à elle seule 65 % de l'énergie produite. Si la population mondiale consommait autant d'énergie que la moyenne des français¹, les besoins en énergie seraient multipliés par 2,5.

Dans la perspective du développement des pays émergents et dans un contexte de renchérissement des énergies se posent les questions de l'égalité d'accès à l'énergie et de la solidarité internationale et infranationale.

En matière d'environnement, l'énergie constitue un défi majeur de dimension planétaire. Tenu pour principal responsable de l'effet de serre, notre mode de consommation énergétique est au cœur de la problématique du changement climatique.

Sur un plan plus général, et en lien avec la biodisponibilité des ressources naturelles, l'avenir de nos sociétés dépend des sources d'énergies disponibles et de leur exploitation rationnelle et durable, domaine où la recherche et l'innovation sont appelés à jouer un rôle important au regard de la raréfaction de certaines ressources.

¹ 4,2 TEP/hab/an

2.2 L'énergie et le réchauffement climatique

2.2.1 L'effet de serre

Aujourd'hui, les sources d'énergie les plus largement utilisées sont les hydrocarbures d'origine fossile (pétrole, charbon, gaz). Le recours à ces sources d'énergie, lors de leur combustion ou de leur transformation pour la production d'électricité, engendre l'émission de « gaz à effet de serre ».

D'autres activités anthropiques liées à l'agriculture, l'industrie, la gestion des déchets, la production de froid, etc., produisent également des gaz à effet de serre.

Ces gaz², comme par exemple le gaz carbonique, le méthane ou les halocarbures, sont impliqués dans un phénomène physique de réchauffement atmosphérique appelé « effet de serre ».

Le Groupe International d'Experts sur le Climat (GIEC, ONU) a conclu que les émissions de gaz à effet de serre liées aux activités anthropiques connaissent une croissance sans précédent et des niveaux risquant d'engendrer d'importantes perturbations climatiques dont un réchauffement global de l'atmosphère estimé entre 1,4 et 5,8°C d'ici la fin du siècle.

Les conséquences attendues d'un tel réchauffement sont l'élévation du niveau des océans, la réduction de l'espace continental, la fonte des glaces (glaciers de montagne, banquise), la modification des conditions environnementales (faune, flore, paysages), l'atteinte à la biodiversité et le changement climatique (intensité et fréquence des phénomènes climatiques violents, selon les zones de la planète : pluie, sécheresse, tempêtes). C'est ainsi que des déplacements importants de population dans les zones les plus exposées ne sont pas à exclure (zones basses proches de la mer, zones sahéliennes).

Pour minimiser ces effets, et contenir l'augmentation de la température dans une fourchette de 1,5 à 3,9°C, les travaux du GIEC ont montré qu'il fallait *a minima* viser une stabilisation de la concentration atmosphérique en CO₂ à 450 ppm, sachant que le niveau actuel est d'environ 380 ppm. Pour obtenir ce résultat, il est nécessaire d'avoir divisé par 4 les émissions de dioxyde carbone à l'horizon 2050, objectif usuellement désigné sous le terme de « facteur 4 ».

Il est à noter que ces conséquences sont globalement mal maîtrisées et qu'il existe d'importantes incertitudes. Les prévisions sont différentes selon les zones de la planète et présentent des effets paradoxaux comme un refroidissement localisé pouvant être engendré par l'arrêt de courants marins chauds.

A partir de ces constatations factuelles, il existe déjà, dans les parties les plus exposées du monde, des plans stratégiques à l'étude portant sur le déplacement des populations et sur les changements des systèmes de production.

² Les principaux gaz à effet de serre sont :

- le gaz carbonique (CO₂) provenant essentiellement de la combustion des énergies fossiles et de la déforestation,
- le méthane (CH₄) qui a pour origine principale l'élevage des ruminants, la culture du riz, les décharges d'ordures ménagères, les exploitations pétrolières et gazières,
- les halocarbures (HFC et PFC) sont les gaz réfrigérants utilisés dans les systèmes de climatisation et la production de froid, les gaz propulseurs des aérosols,
- le protoxyde d'azote ou oxyde nitreux (N₂O) provient de l'utilisation des engrais azotés et de certains procédés chimiques,
- l'hexafluorure de soufre (SF₆) utilisé par exemple dans les transformateurs électriques.

La fin du pétrole bon marché et le réchauffement climatique demanderont une modernisation profonde de nos modes de production et de consommation. Cette nouvelle donne énergétique et environnementale pèsera sur le local comme sur le planétaire. Face à ces bouleversements à venir d'ordre géopolitique, la capacité d'anticipation de nos sociétés constitue donc l'atout principal pour s'adapter face aux inerties industrielles et socio-économiques figées dans des logiques du court terme.

Cette capacité d'anticipation demande des efforts technologiques – recherche et développement, innovation et expérimentation – et financiers importants. D'après plusieurs rapports, et notamment une étude menée par les économistes du « Global development and Environment Institute » de l'université de Tufts aux Etats-Unis, le changement climatique aura un coût élevé, susceptible d'engendrer un ralentissement économique.

Le rapport Stern commandé par le premier ministre britannique vient de chiffrer le coût du changement climatique à 5 500 milliards d'euros, si rien n'est mis en œuvre dans les dix ans à venir !

Comme cela a été réaffirmé lors des différents Sommets de la Terre, les enjeux sont globaux, économiques, sociaux et environnementaux, et de dimension mondiale ; pour autant, les actions locales et concertées sont de nature à contribuer activement à la recherche d'une solution globale. En la matière, la Région des Pays de la Loire a son rôle à jouer, comme maître d'ouvrage et comme institution planificatrice et fédératrice.

A l'échelle des Pays de la Loire, on ne peut que constater la pauvreté des informations disponibles quant à l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre émis dans l'atmosphère, tant quantitativement que selon l'origine ainsi que la quasi inexistence de recherche sur les conséquences du réchauffement climatique sur notre région.

2.2.2 **Energies renouvelables et économies d'énergie**

Pour lutter contre les émissions de gaz à effet de serre, il est nécessaire de combiner la substitution d'au moins une partie des énergies fossiles par des énergies plus sobres en émissions de gaz à effet de serre et la réalisation d'économies d'énergie en agissant sur nos modes de consommation et de production.

Le recours aux énergies renouvelables permet de limiter les émissions de gaz à effet de serre. La figure ci-dessous montre les différences notables en terme d'émissions de CO₂ entre les différents modes de production d'électricité.

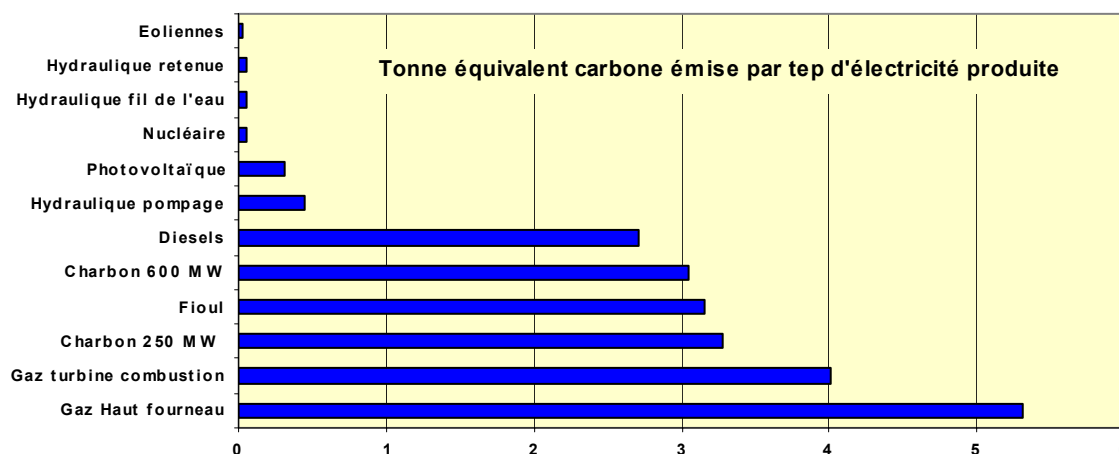


Figure 1 : Comparaison des émissions de carbone par mode de production d'électricité

(Source EDF : coefficients 2004 calculés sur les données filières 2002)

Pour autant, il convient de ne pas négliger les effets d'une politique de maîtrise de l'énergie permettant de sortir d'une logique inflationniste de consommation et de production d'énergie.

D'après un article paru dans le Monde le 5 juillet 2006, « *la réduction des consommations d'énergie est en effet le meilleur moyen pour atteindre l'objectif de réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre. Une étude que vient de publier Global Chance montre que, même si l'on poursuivait au maximum de leurs possibilités dans le monde les programmes nucléaires et d'énergies renouvelables, on ne parviendrait en 2030 qu'à stabiliser les émissions de gaz à effet de serre, dès lors que la croissance de la consommation d'électricité se poursuivrait. Inversement, "le scénario fondé sur un programme de maîtrise de la demande d'énergie permettrait à lui seul la stabilisation des émissions beaucoup plus tôt, vers 2025" ».*

La maîtrise de la consommation d'énergie dispose donc d'un vaste champ d'action car le « gisement d'économies d'énergie », s'avère souvent moins coûteux et tout aussi efficient que le recours aux énergies renouvelables.

2.3 La prise en compte internationale de l'effet de serre

L'effet de serre et ses conséquences ont été reconnus par la communauté internationale lors du Sommet de la Terre à Rio de Janeiro en 1992. Plus de 170 pays ont ratifié la Convention de Rio se fixant ainsi l'objectif « de stabiliser [...] les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique. »

Considérant qu'ils étaient les plus à même de supporter une réduction de leur croissance et qu'ils étaient historiquement responsables des émissions les plus importantes, les états les plus développés y avaient pris l'engagement de stabiliser en 2000 leurs émissions au niveau de 1990.

En 1997, le protocole de Kyoto³ a traduit cet engagement en objectifs chiffrés assortis de contraintes juridiques. L'Union Européenne a accepté globalement de réduire de 8 % ses émissions de gaz à effet de serre sur la période 2008-2012 par rapport au niveau atteint en 1990.

L'UE a procédé à la répartition de la charge de cet objectif entre les quinze états membres. Pour sa part, la France devra stabiliser ses émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2008-2012 à leur niveau de 1990. Ce qui implique pour la France d'économiser 54 millions de tonnes de CO₂ par an jusqu'en 2010. C'est la raison pour laquelle le futur Contrat de Projet 2007-2013 introduit des « clauses d'écoconditionnalité » dans la recevabilité des projets (bilan carbone).

³ La Chine et les Etats-Unis, les deux plus gros émetteurs de gaz à effet de serre, refusent de signer le Protocole de Kyoto.

2.4 La politique énergétique européenne

2.4.1 *Dérégulation du marché de l'énergie*

Le contexte européen est marqué par le processus de dérégulation du marché engagé depuis 1997. La Commission européenne a souhaité libéraliser la demande sur le marché européen de l'énergie afin de stimuler la concurrence au niveau de l'offre. La possibilité de changer de fournisseur devrait permettre à l'offre de se structurer et de se diversifier.

En ce sens, les directives européennes sur l'électricité (février 1997) et le gaz (août 1998) ont introduit la concurrence de manière progressive et restreinte, en fixant des seuils de libéralisation de la demande selon un planning de 6 ans pour l'électricité et de 10 ans pour le gaz. En pratique, selon les termes de ces directives, les clients dits « éligibles » ont le droit de choisir leurs fournisseurs d'électricité ou de gaz, tandis que les clients dits « captifs » demeurent contraints à se fournir auprès de leurs fournisseurs habituels (en France : Electricité de France et Gaz de France).

En France, les entreprises, les PME-PMI et les collectivités territoriales sont d'ores et déjà concernées par ces mesures de dérégulation du marché de l'énergie et se trouvent devant la possibilité de recourir à des fournisseurs autres que l'opérateur historique.

Pour autant, seul un pilotage de la politique énergétique nationale au sein de la sphère publique permet de garantir une régulation du marché de l'énergie et une sécurisation de l'approvisionnement qui soient efficaces et durables. A cet égard, la libéralisation du marché de l'énergie engagé à l'échelle européenne pose assurément des questions politiques majeures. Cela soulève notamment les enjeux de solidarité, l'énergie et notamment l'électricité, devant être portées au rang de produit de première nécessité.

2.4.2 *Politique énergétique européenne et changement climatique*

Le 8 mars 2006, la Commission européenne a publié un Livre vert sur le développement d'une politique énergétique européenne commune et cohérente. Cette politique entend renforcer l'indépendance énergétique (importation en hausse, dépassant 50 %), moderniser les infrastructures et maîtriser les coûts.

Ce Livre vert propose notamment d'achever l'ouverture des marchés européens du gaz et de l'électricité, d'intensifier les relations avec les principaux fournisseurs d'énergie comme la Russie et l'OPEP, et de favoriser l'efficacité énergétique, les énergies renouvelables et la recherche sur les technologies pauvres en carbone.

Le 20 octobre 2006, la Commission européenne a publié son Plan d'action pour l'efficacité énergétique. Celui-ci propose :

- l'édiction de normes minimales de performance énergétique : propositions de directive à partir de 2007, notamment sur les chauffe-eau,
- l'extension, à partir de 2009, du champ d'action de la directive sur la performance énergétique des bâtiments (entrée en vigueur en janvier 2006) pour inclure les petits bâtiments, et approfondir à partir de 2009 le rôle du secteur public dans la démonstration de nouveaux procédés,
- la mise en réseau des Etats et régions pour la promotion des bonnes pratiques,
- un approfondissement de la législation en matière de cogénération.

En matière de transports, même si l'action de la Commission sera centrée dans un premier temps sur les véhicules propres, elle prône à moyen terme :

- des mesures d'efficacité énergétique dans le transport ferroviaire, dans le cadre du « paquet » réglementaire de 2007,
- un soutien accru aux transports publics, en complémentarité avec l'action des collectivités, en particulier dans le champ urbain, pour lequel un livre vert est prévu en 2007.

En matière de soutien aux PME, la Commission souhaite le développement de fonds renouvelables locaux en lien avec la BEI, de même, vous pourriez souligner l'intérêt du Programme Européen Compétitivité et Energie, par lequel la Commission souhaite soutenir les énergies intelligentes et mettre en place des « fonds d'investissements verts ».

Vis-à-vis du grand public, elle proposera :

- en 2008, un texte sur la formation professionnelle en matière d'efficacité énergétique,
- des plans d'éducation et de formation du grand public (sans financement indiqué),
- en 2007, elle suscitera un Pacte entre maires d'une trentaine de villes pour l'échange de bonnes pratiques en milieu urbain.

La Commission va relancer fin 2006 sa politique en matière de changement climatique, par une communication sur l'après 2012 et un livre vert sur l'adaptation au changement climatique. Le premier texte devrait comporter notamment des objectifs en matière de limitation de la demande en énergie et en matière de transports. Le second texte devant porter notamment sur le degré d'implication des autorités locales.

En parallèle, un plan d'action pour la biomasse est actuellement en préparation. Partant de sa proposition de décembre 2005, la Commission européenne devrait, avec le soutien des Etats, préconiser l'utilisation de la biomasse dans les secteurs de l'électricité, du chauffage et des transports.

2.5 La politique énergétique de la France

2.5.1 La loi POPE de juillet 2005

Dans un contexte de renchérissement des énergies et suite à ses engagements dans le protocole de Kyoto, la France a défini une stratégie nationale dans la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique du 13 juillet 2005, dite « loi POPE ».

Cette loi établit quatre objectifs stratégiques :

- contribuer à l'indépendance énergétique nationale et garantir la sécurité d'approvisionnement ;
- assurer un prix compétitif de l'énergie ;
- préserver la santé humaine et l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre ;
- garantir la cohésion sociale et territoriale en assurant l'accès de tous à l'énergie.

Ces objectifs portent sur le long terme et donnent un cap à la politique énergétique pour les décennies à venir. Pour les atteindre, la loi POPE a arrêté quatre axes de la politique énergétique :

- maîtriser la demande d'énergie ;
- diversifier le bouquet énergétique ;
- développer la recherche et l'innovation dans le secteur de l'énergie ;
- assurer des moyens de transport et de stockage adaptés aux besoins.

Dans le cadre de cette stratégie, la loi POPE fixe des objectifs chiffrés :

- atteindre une baisse de l'intensité énergétique finale⁴ de 2 % en 2015 et de 2,5 % en 2030 ;
- couvrir 10 % des besoins énergétiques français à partir de sources d'énergies renouvelables à l'horizon 2010 :
 - atteindre une production intérieure d'électricité d'origine renouvelable à hauteur de 21 % de la consommation en 2015⁵,
 - augmenter de 50 % d'ici 2010 la production de chaleur d'origine renouvelable,
 - incorporer des biocarburants et autres carburants renouvelables à hauteur de 2 % au 31 décembre 2005 et de 5,75 % au 31 décembre 2010.

La loi POPE définit également des programmes visant les économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables en France :

- un plan "L'énergie pour le développement" pour étendre l'accès aux services énergétiques des populations des pays en développement,
- un plan "Face sud" visant l'installation de 200 000 chauffe-eau solaires par an et de 50 000 toits solaires par an en 2010,
- un plan "Terre Énergie" pour atteindre une économie d'importations d'au moins 10 millions de tonnes équivalent pétrole en 2010 grâce à l'apport de la biomasse pour la production de chaleur et de biocarburants.

En matière de recherche et d'innovation, la loi POPE vise à intensifier la recherche dans les secteurs publics et privés sur les thèmes de l'efficacité énergétique, de la compétitivité des énergies renouvelables, du nucléaire (réacteur EPR, programme ITER) et des technologies de pointe (dont la pile à combustible).

De nouveaux outils sont instaurés par la loi POPE, et en particulier un marché de certificats d'économies d'énergie ("certificats blancs"). Sur ce marché, des obligations d'économies d'énergie sont imposées aux vendeurs d'énergie et créent une demande de certificats. L'offre de certificats provient des entreprises ou collectivités publiques qui engageront des actions d'économies d'énergie. Cette logique de marché vise à mobiliser tous les acteurs potentiels et à rechercher les gisements d'économies d'énergie les moins coûteux.

En matière d'énergies renouvelables, la loi POPE introduit le principe de zones de développement de l'éolien (ZDE) visant à réguler le développement des aérogénérateurs. Ces zones sont arrêtées par le préfet sur proposition des communes concernées ou d'E.P.C.I. à fiscalité propre en tenant compte des caractéristiques locales (potentiel éolien, réseaux électriques, protection des sites et paysages).

⁴ L'intensité énergétique finale est le rapport de la consommation d'énergie finale au PIB (Produit Intérieur Brut). Elle représente la quantité d'énergie nécessaire pour constituer une unité de PIB.

La baisse de cette intensité montre la capacité de l'économie à générer de la richesse en utilisant moins d'énergie. Entre 1973 et 2001, l'intensité énergétique globale de la France a diminué de 35%.

⁵ 13 % actuellement

Enfin, la loi POPE affirme le rôle déterminant des collectivités locales en matière d'énergie, eu égard à sa connaissance du territoire et en tant que consommateur, producteur et distributeur d'énergie.

2.5.2 Renforcement des dispositifs antérieurs

Au travers de la loi POPE, la France a défini une politique fortement incitative visant à développer les énergies renouvelables. Cette politique s'appuie notamment sur le renforcement en 2005 et 2006 de dispositifs antérieurs : l'obligation d'achat de l'électricité d'origine renouvelable, le crédit d'impôt et la réglementation thermique des bâtiments.

Depuis 2000, EDF a l'obligation de racheter l'électricité⁶ produite à partir d'énergies renouvelables (biogaz, éolien, géothermie et énergie solaire) sur la base d'un tarif largement supérieur au prix de revient pour EDF de l'électricité d'origine nucléaire. Afin de renforcer cette politique de soutien des énergies renouvelables, les tarifs de rachat ont été augmentés en 2006⁷. Il faut noter que les coûts pour EDF de cette obligation de rachat se répercutent indirectement sur les tarifs pratiqués auprès de l'ensemble des consommateurs.

Un dispositif fiscal revu à la hausse par la loi de finance de 2006⁸ permet aux particuliers de bénéficier d'un crédit d'impôt pouvant atteindre 50 % pour les équipements ayant recours aux énergies renouvelables⁹ tels que les chauffe-eau solaires, les panneaux photovoltaïques, les chaudières bois ou les matériaux d'isolation. Le succès de ce dispositif montre le caractère incitatif de la fiscalité qui peut jouer un rôle important pour faire évoluer les comportements et pour asseoir le développement durable.

En matière de construction, la France vient de se doter d'une nouvelle réglementation thermique pour les bâtiments : la RT 2005. Applicable au 1^{er} septembre 2006, la RT 2005 se substitue à la RT 2000 et vise à accentuer la performance énergétique des constructions en agissant sur les caractéristiques bioclimatiques (orientation de la maison), de chauffage et de ventilation (rendement des chaudières et VMC, énergies renouvelables) et d'isolation (parois, ouvertures, ponts thermiques).

Il est à noter que la RT 2005 n'aborde pas les aspects liés au contrôle qualité des réalisations d'isolation, à la prise en compte des ombrages des auvents, à la promotion des maisons jumelées, au confort de demi saison et d'été ou à certaines techniques d'isolation (insolation par l'extérieur ou l'isolation répartie), à la récupération d'eau de pluie, etc...

Au-delà de ces insuffisances techniques et sans contester l'intérêt de cette loi POPE, il apparaît clairement que cette loi aurait pu être beaucoup plus ambitieuse, exigeante ou dissuasive dans de nombreux domaines (transport routier, normes thermiques pour l'habitat neuf individuel ou collectif, pour les bâtiments publics, financier avec un affichage lisible et durable des crédits d'impôts, recherche sur les carburants de demain...) et s'inscrire dans le cadre d'une stratégie concertée négociée avec les collectivités.

⁶ Loi n°2000-108 du 10 février 2000, relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité : <http://www.legifrance.gouv.fr/texteconsolide/RIEAY.htm>

⁷ Voir les quatre arrêtés du 10 juillet 2006 fixant les conditions d'achat de l'électricité produite par les installations utilisant l'énergie radiative du soleil, par les installations utilisant l'énergie mécanique du vent, par les installations utilisant l'énergie des nappes aquifères ou des roches souterraines et par les installations qui valorisent le biogaz

⁸ Loi de finance 2006 : <http://www.legifrance.gouv.fr/WAspad/UnTexteDeJorf?numjo=ECOX0500239L>

⁹ Détails et liste de ces équipements : <http://www.industrie.gouv.fr/energie/developp/econo/textes/credit-impot-2005.htm>

2.6 Le rôle des collectivités territoriales

Les collectivités territoriales sont à la fois acteurs de la demande énergétique et acteurs de l'offre énergétique. L'exercice de leurs compétences leur offre un vaste champ d'intervention.

En matière de maîtrise énergétique, elles peuvent intervenir sur leur patrimoine immobilier (établissements culturels, scolaires, sociaux et sportifs, bâtiments administratifs, éclairage public), sur leur flotte de véhicules ou encore sur les transports en commun.

Selon le rapport des sénateurs Claude BELOT et Jean-Marc JUILHARD intitulé « Energies renouvelables et collectivités locales » remis le 28 juin 2006, le patrimoine des collectivités et leur parc de véhicules consomment 27 Mtep/an et représente 10 % de la consommation énergétique finale de la France et 12 % des émissions de gaz à effet de serre. Sur le plan financier, l'énergie constitue 2 à 5 % du budget de fonctionnement des collectivités.

En matière d'offre énergétique, les collectivités peuvent agir en tant que distributeur de gaz et d'électricité, mais aussi en tant qu'aménageur et en tant qu'acteur dans le domaine des déchets et de l'eau par la construction de réseaux de chaleur, d'unités de cogénération fonctionnant au biogaz ou par la promotion des énergies renouvelables *via* ses compétences en matière d'urbanisme et de logement.

Par effet d'entraînement, l'exemplarité des collectivités territoriales leur permet d'impacter largement les populations. En mettant à profit leur proximité et leur connaissance fine des territoires, les collectivités peuvent jouer un rôle d'impulsion et de sensibilisation.

2.7 Les enjeux énergétiques en Pays de la Loire

Pour la région des Pays de la Loire on peut distinguer trois enjeux majeurs :

- 1- la sécurisation de l'approvisionnement pour répondre aux besoins de la croissance régionale (économique, démographique, tourisme) ;
- 2- la diversification des sources d'approvisionnement en énergie électrique afin de réduire la dépendance interrégionale et ne pas dépendre de la seule énergie nucléaire ;
- 3- l'exploitation des ressources énergétiques ligériennes et la maîtrise de l'énergie.

Sur le territoire régional, ces enjeux concernent de nombreux acteurs et pas seulement la Région : les industriels, le secteur tertiaire, le monde agricole et agroalimentaire, le secteur des transports, les professionnels de l'artisanat et du commerce, les activités de tourisme, les services de l'Etat en région, les collectivités territoriales à tous les niveaux, les associations et chaque ligérien.

Ces enjeux sont directement liés à la fin du pétrole bon marché qui impliquera d'importantes évolutions pour l'ensemble de ces acteurs.

L'anticipation de ces évolutions nécessite la réalisation d'études prospectives dans l'ensemble des domaines de l'activité humaine : économie, agriculture, transport, construction, etc. et la mise en œuvre d'outils et de politiques autorisant une grande réactivité afin de s'adapter aux évolutions.

2.8 La politique de la région des Pays de la Loire sur la période 2000-2006

2.8.1 *Projet de recherche axé sur les énergies et l'environnement*

Dans le cadre de l'appel à projet triennal de recherche lancé par la Région en 2006, la Région participe au financement du projet intitulé « PERLE » (Pôle Emergent pour la Recherche Ligérienne en Energie), qui a pour objectif de structurer la recherche en énergies durables au sein de la région avec 5 grands axes :

- énergies renouvelables (solaire, vagues, bioénergies),
- hydrogène et piles à combustibles,
- propulsion hybride et stockage,
- utilisation raisonnable de l'énergie,
- environnement.

Pour un budget total des projets estimé à 2,7 M € sur trois ans, la subvention de la Région s'élève à 714 960 € en 2006 pour l'allocation de bourses doctorales et 386 700 € en 2007 pour les équipements et le fonctionnement.

2.8.2 *L'audit énergétique régional*

La Région a lancé en 2005 un vaste programme d'audit énergétique sur le patrimoine bâti régional qui inclut les bâtiments administratifs et les 132 lycées que la Région a en charge.

Cet audit est en cours de réalisation. Dans un premier temps, la priorité a été donnée aux bâtiments administratifs et à une sélection de 25 lycées sur la base d'une première étape de pré-diagnostic.

Cet audit a pour objectif de définir les actions les plus efficaces pour maîtriser la consommation énergétique, telles que des travaux de rénovation, des actions d'amélioration des comportements individuels et des modes de gestion. Ces conclusions et leurs mises en œuvre seront incluses dans les chantiers prioritaires de la Direction de l'Education et du Service des Interventions Techniques et Logistiques.

2.8.3 *La politique sectorielle de soutien aux énergies renouvelables et à la maîtrise de l'énergie*

Pour soutenir le développement des énergies renouvelables et de la maîtrise de l'énergie, la Région accompagne depuis 7 ans les porteurs de projets, privés et publics, qui ont décidé de se lancer dans des démarches, des projets exemplaires en la matière.

Dans un souci de synergie régionale, la Région s'est associée à l'ADEME au travers d'une convention pluriannuelle qui a été annexée au Contrat de Plan Etat Région 2000-2006.

Sur l'ensemble de cette période, la Convention ADEME Région a mobilisé un total d'environ 27 M€ dont 11,9 M€ côté ADEME et 12,6 M€ côté Région. L'évaluation de la convention, en cours de réalisation, fournira début 2007 un bilan précis par domaine et par dispositif d'aide. D'après les premiers résultats non consolidés, l'ensemble des projets d'investissement aidés représente un gain de l'ordre de 12 000 tonnes équivalent pétrole économisées par an et de 25 000 tonnes de dioxyde de carbone évitées par an.

Parmi les actions phare on peut citer :

- le soutien aux investissements mobilisant les énergies renouvelables, tels que les chaudières à bois énergie, les réseaux de chaleur bois énergie, les panneaux solaires photovoltaïques, les chauffe eau solaires.
- le soutien à la démarche de Haute Qualité Environnementale (HQE) et à la recherche de performance énergétique dans les bâtiments. Les aides portent à la fois sur les diagnostics énergétiques, sur l'Assistance à la Maîtrise d'Ouvrage par un tiers expert et sur les investissements,
- le soutien à la modernisation des entreprises et du monde agricole sur les actions de maîtrise de l'énergie et de développement des énergies renouvelables,
- le soutien aux territoires par des aides au financement des opérations d'ingénierie (Conseil en Energie Partagée), des Espaces Info Energie chargés d'informer le grand public, des études territorialisées (par exemple : Zone de Développement de l'Eolien) et des opérations d'animation énergie dans l'habitat.

Sur la période 2000-2006, les aides attribuées aux particuliers pour les installations ayant recours aux énergies renouvelables : panneaux photovoltaïques, chaudières à bois déchiqueté, panneaux solaires thermiques ont permis de faire émerger un grand nombre de projet et de stimuler la demande.

L'exemple le plus emblématique est celui des panneaux solaires thermiques. Sur la période 2000-2006, la politique conventionnée entre la Région et l'ADEME a aidé l'installation de plus de 3000 équipements individuels de panneaux solaires thermiques (voir figure ci-contre).

Un décollage important a été observé dès 2004 pour l'ensemble des installations ayant recours aux énergies renouvelables. Outre l'effet de l'aide régionale (400 €), ce décollage est étroitement lié au dispositif fortement incitatif de crédit d'impôt mis en place par l'Etat. Aujourd'hui, le crédit d'impôt s'élève à 50 % du montant du matériel (soit 2 500 € en moyenne).

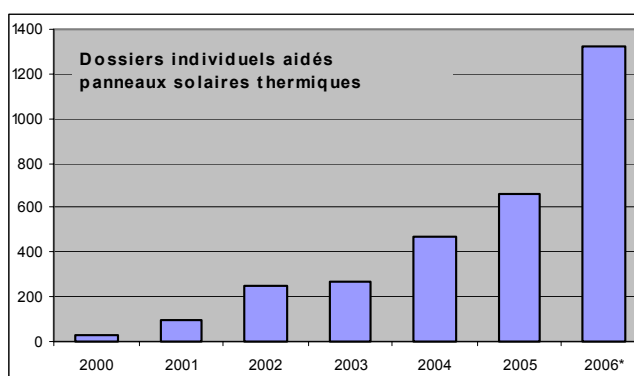


Figure 2 : Evolution du nombre de dossiers individuels aidés pour l'installation de panneaux solaires thermiques

Sur l'ensemble de leur durée de vie les 3000 installations individuelles de panneaux solaires thermiques aidées sur la période 2000-2006 permettront d'économiser un cumul d'environ 9 000 tep, soit le contenu énergétique de 65 000 barils de pétrole. L'aide totale (prime régionale et crédit d'impôt) rapportée à la tep économisée s'élève à environ 1 000 € par tep économisée (dispositif d'aide de l'année 2006). A titre de comparaison, au cours actuel du baril, une tep de pétrole coûte de l'ordre de 350 €. En d'autres termes, l'énergie solaire thermique, comme la plupart des autres énergies renouvelables, n'est pas encore compétitive par rapport au marché des énergies fossiles.

Pour autant, le renchérissement des énergies fossiles lié à leur raréfaction, l'augmentation des volumes de production des équipements "énergies renouvelables" et les évolutions technologiques conduisent à rendre les énergies renouvelables de plus en plus compétitives. Dès aujourd'hui, certaines sources d'énergies

renouvelables sont déjà compétitives sur le long terme, comme par exemple le bois, qui nécessite des investissements importants mais génère des économies de fonctionnement considérables.

Par ailleurs, les coûts non internalisés des dommages sur l'environnement, des impacts sanitaires, sociaux et économiques liés au réchauffement climatique et aux énergies non renouvelables plaident, malgré la difficulté inhérente à leur évaluation monétaire, y compris par la méthode dite « des consentements à payer » en faveur des énergies renouvelables et des économies d'énergie qui permettent de les minimiser.

De surcroît, l'inertie du renouvellement des équipements, des moyens de production, des infrastructures de transport et de la construction et de la rénovation des bâtiments justifie d'ores et déjà la prise en compte des conséquences du réchauffement climatique et de la raréfaction des énergies fossiles et donc le recours aux énergies renouvelables.

Une évaluation prospective des besoins et des ressources énergétiques sous les angles techniques et financiers intégrant les coûts des impacts environnementaux est nécessaire pour prioriser les actions en la matière et minimiser les coûts de ce changement nécessaire. En ce sens, l'attente passive d'une régulation par le marché des énergies constituerait une attitude irresponsable et insécurisante très éloignée non seulement du principe de précaution mais du simple bon sens.

3 ÉTAT DES LIEUX REGIONAL

3.1 L'offre en énergies

3.1.1 Le bouquet énergétique

La région des Pays de la Loire dispose d'énergies primaires produites sur le territoire régional et d'énergies fossiles issues de l'importation : pétrole, gaz et charbon réceptionnés dans l'estuaire de la Loire (voir également § 3.3.1 page 26) :

➤ **La production d'énergie primaire est estimée à 500 ktep/an** en 2002¹⁰ et 2004¹¹. Cette production est essentiellement issues d'énergies renouvelables thermiques (99 %) et très marginalement d'électricité éolienne et hydraulique (environ 3 ktep en 2002 et 5 ktep en 2004).

Les énergies renouvelables thermiques comprennent, d'une part, des énergies non commercialisées, telles que le bois de chauffage ramassé ou "vendu au noir", d'autre part le bois de chauffage commercialisé, les déchets urbains et industriels, la géothermie valorisée sous forme de chaleur, le solaire thermique actif, les résidus de bois et de récoltes, les biogaz, les biocarburants et les pompes à chaleur¹². Le chiffre de 500 ktep est estimatif compte tenu des difficultés à évaluer ce type de filière.

➤ **L'offre potentielle en produits pétroliers est de 11,4 millions de tonnes par an¹³** (environ 11 Mtep/an), assurée par la capacité de production de la raffinerie de Donges (44). Cette offre est principalement destinée au marché national (50 à 55 %) et à l'exportation (10 à 15 %). Dans une moindre mesure, elle alimente le marché local (3,5 %).

En 2004, la raffinerie de Donges a produit 9,2 millions de tonnes de produits pétroliers, dont 31 % de gasoil, 21 % de fioul lourd, 16 % de fioul domestique et 17 % d'essence et super.

PRODUITS	DONGES		FRANCE	
	Production de Donges (tonnes)	Part du produit dans la production de Donges	Production de la France (tonnes)	Part de Donges dans la production française
butane propane	282 079	3,1%	2 488 539	11,3%
essence auto et super	1 603 541	17,4%	15 464 350	10,4%
fractions légères	432 545	4,7%	5 633 140	7,7%
carbu réacteurs	231 460	2,5%	5 567 780	4,2%
gasoil	2 821 197	30,7%	21 762 525	13,0%
fuel oil domestique	1 451 450	15,8%	12 586 853	11,5%
fuel oils lourds	1 902 140	20,7%	10 826 805	17,6%
bitumes	347 808	3,8%	3 619 705	9,6%
divers	129 548	1,4%	1 960 127	6,6%
TOTAL	9 201 768		79 909 824	

Tableau 1 : Production de la raffinerie de Donges en 2004¹¹

¹⁰ Statistiques 2002 : 496 kTep, source Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie, DGEMP, Observatoire de l'énergie (janvier 2006)

¹¹ Source : « Observatoire régional de l'énergie – année 2004 – DRIRE Pays de la Loire (octobre 2005) »

¹² D'après DGEMP - Observatoire de l'énergie

¹³ Source : « L'Énergie dans les régions - Statistiques 2002 – Pays de la Loire », Direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières, Observatoire de l'Énergie, Janvier 2006

➤ **L'offre potentielle en gaz correspond à une capacité de 10 milliards de m³ par an (10,4 Mtep/an)** et de 120 navires par an, assurée par la capacité du terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne (44). Sa capacité de stockage est de 360 000 m³.

Exploité par Gaz de France, le site de Montoir-de-Bretagne a pour fonction de réceptionner et de stocker le gaz naturel liquéfié (GNL) transporté par voie maritime depuis les zones de production, puis de le gazéifier avant de l'injecter dans le réseau national de gaz. Le gaz provient essentiellement d'Algérie, du Nigeria et d'Egypte¹⁴.

	1990	1995	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Importation de gaz (millions de tep)	5,33	4,91	5,19	5,11	6,19	6,11	7,95	7,15	6,74

Tableau 2 : Importation de gaz au terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne¹¹

➤ **L'offre potentielle en charbon est de 2,7 millions de tonnes** (soit environ 1,5 Mtep/an¹⁵) assurée par la capacité du terminal charbonnier de Montoir-de-Bretagne (44).

L'importation annuelle varie entre 1,3 et 2,4 millions de tonnes. Il fournit principalement la centrale électrique de Cordemais (90 %), mais également des cimenteries de la région et l'activité de négoce de CDF Energie.

	1996	2000	2001	2002	2003	2004
Importation de charbon (millions de tonnes)	1,90	2,39	1,30	2,04	1,48	1,34

Tableau 3 : Importation de charbon au port autonome de Nantes Saint-Nazaire¹¹

Au total, le bouquet énergétique en Pays de la Loire atteint une offre totale de 23,4 Mtep/an. Cette offre est largement dominée par les énergies fossiles -charbon, pétrole et gaz- importées et réceptionnées dans l'estuaire de la Loire (22,9 Mtep/an).

A l'échelle régionale, les énergies renouvelables thermiques affichent une production de 0,5 Mtep/an (principalement du bois utilisé à des fins de chauffage). Elles se placent au premier rang des énergies renouvelables.

La part des autres énergies renouvelables - électricité d'origine hydraulique, éolienne, énergies solaires thermiques et photovoltaïques - n'est pas significative au regard de ces ordres de grandeur, bien qu'en progression importante.

¹⁴ http://www.grandesinfrastructures.gazdefrance.com/sicsFront/fr/qui_sommes_nous/ouvrages/terminaux.html

¹⁵ S'agissant de charbon bitumeux, le PCI estimatif est de 0,55 Tep/t

3.1.2 La production d'électricité

La région des Pays de la Loire n'est pas fortement productrice d'électricité. Sur son territoire, on ne compte qu'un site de production important : la centrale thermique de Cordemais (44) d'une puissance installée de 2530 MW¹⁶.

De l'ordre de 100 MW de production thermique locale sont également installés dans l'estuaire. L'électricité hydraulique et éolienne représente une part marginale.

En 2004, la production électrique régionale totale est de 3 279 GWh soit 283 ktep, dont 85 % issus de la centrale de Cordemais (2 774 GWh soit 239 ktep).

Energie produite (ktep)	1985	1990	1995	2000	2003	2004
Centrale thermique de Cordemais	378,6	549,0	301,7	615,2	397,2	239,1
Centrales thermiques des autoproducteurs *	14,9	16,2	19,3	26,7	34,5	38,8
Hydraulique	1,7	1,4	1,4	1,6	1,7	1,7
Energies renouvelables (éolien – photovoltaïque)	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	3,0
Total :	395,3	566,6	322,4	643,4	434,7	282,7

Tableau 4 : Production d'électricité dans la région des Pays de la Loire¹¹

3.1.3 Le transport d'électricité

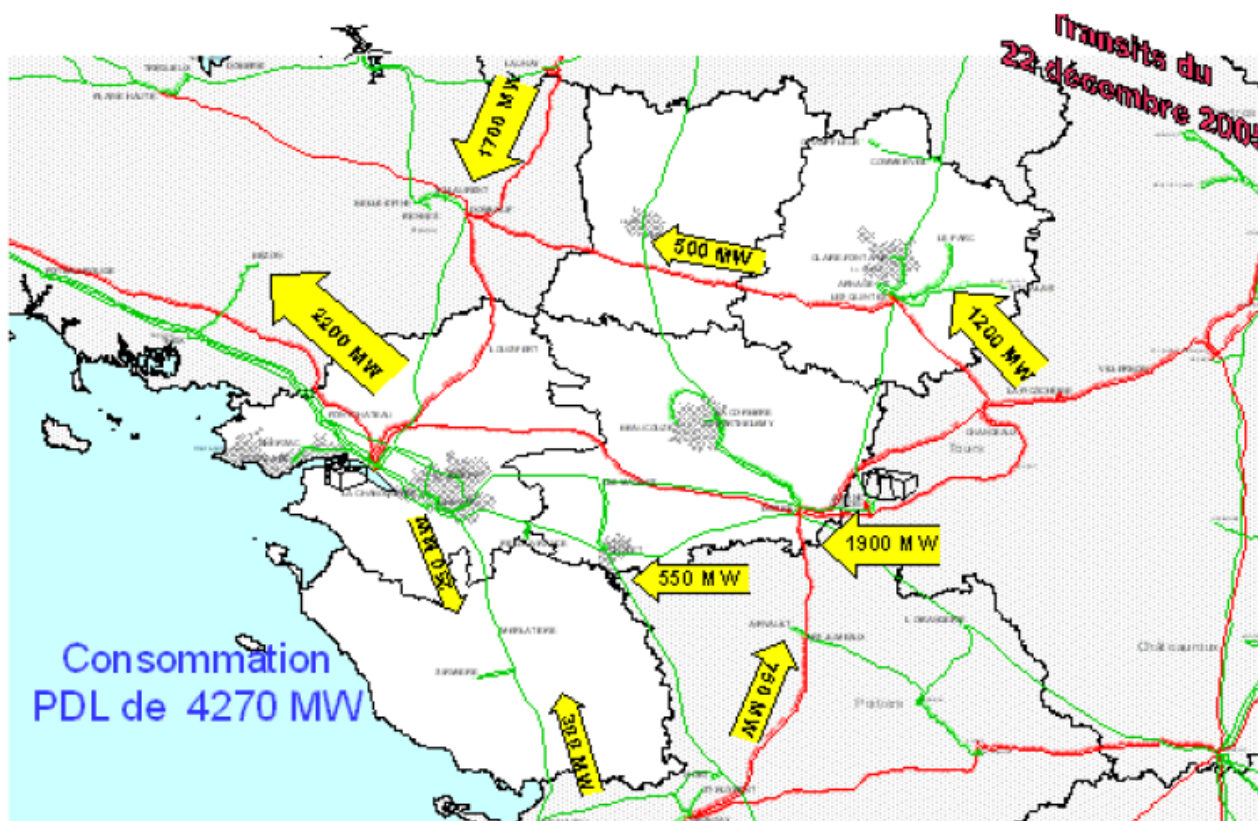
3.1.3.1 LA DEPENDANCE ELECTRIQUE

La région des Pays de la Loire produit de 15 à 40 % de l'électricité qu'elle consomme, selon les années. Cette production est assurée principalement par la centrale de Cordemais (44) qui présente d'importantes variations de production en raison du caractère irrégulier de sa production, s'agissant d'une centrale d'appoint. Le reste de l'approvisionnement électrique est assuré par des centrales nucléaires situées dans les régions voisines : unités du Val de Loire (Chinon), de Poitou-Charentes, d'Aquitaine et de Normandie.

Ce déficit électrique n'est pas le propre de la région des Pays de la Loire. Elle est partagée avec la région Bretagne, qui importe la quasi-totalité de ses besoins électriques (plus de 90 %). Cette situation électrique déficitaire généralisée au grand ouest est caractérisée par d'importants transits interrégionaux s'effectuant principalement sur les réseaux très haute tension et haute tension et par l'intermédiaire de plates-formes d'échange et de postes d'interconnexion.

Le réseau de transport d'électricité de la région des Pays de la Loire connaît d'importants transits pour répondre à ses besoins et à ceux de la région Bretagne.

¹⁶ Puissance comprenant la remise en service du deuxième groupe fioul (700 MW) prévue en 2007



En rouge et vert : lignes très haute tension, rouge : 400 kV, vert : 225 kV

Figure 3 : Flux interrégionaux d'électricité en Pays de la Loire en consommation de pointe ¹⁷

(observation de transit du 22 décembre 2005, consommation de 4270 MW)

3.1.3.2 FRAGILITE STRUCTURELLE DU RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE

Le réseau de transport d'électricité de la région des Pays de la Loire présente une fragilité structurelle inhérente au déficit du bilan électrique régional et aux importants transits interrégionaux.

L'actualisation en 2006 du schéma de développement du réseau public de transport d'électricité a confirmé l'existence d'une fragilité généralisée dans le sud des Pays de la Loire : Vendée, Sud Loire Atlantique et Sud Maine et Loire ainsi qu'en Mayenne. Le développement important des agglomérations ligériennes implique également des zones de fragilités, en particulier sur l'agglomération nantaise.

Cette fragilité structurelle est caractérisée principalement par l'insuffisance de la capacité de transport et par la congestion du réseau. Il est à noter que ce constat est établi dans la logique d'une croissance de la demande électrique et d'un mode de production fortement centralisé.

Lors de cet exercice, des simulations ont montré que des actions fortes de maîtrise de l'énergie pouvaient éventuellement avoir un impact à moyen terme sur cette cartographie des zones de fragilités. Ceci signifie que pour renverser la logique de développement du réseau de transport d'électricité, il est nécessaire d'engager rapidement une mobilisation massive des consommateurs sur des actions de maîtrise de l'énergie et de développer la production déconcentrée d'électricité.

¹⁷ « Schéma de développement du réseau public de transport d'électricité - région Pays de la Loire » RTE, Edition 2006

Le projet d'EDF Flamanville 3 – EPR, situé dans la Manche, et le projet de ligne THT Cotentin Maine contribuerait indirectement à l'alimentation de la Région mais il ne constituerait pas une solution au problème de fragilité du réseau électrique et de dépendance électrique dans la Région des Pays de la Loire.

Ceci démontre à l'évidence la nécessité de développer à l'échelle des régions du Grand Ouest la production déconcentrée d'électricité d'origine renouvelable et de centrales thermiques d'appoint de technologie innovante telle que le Cycle Combiné Gaz. En outre, la fragilité structurelle du réseau de transport d'électricité identifiée en Vendée et dans la partie sud de la Loire Atlantique justifierait une initiative du Gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité (RTE) en vertu des missions de service public que l'Etat lui a confiées.

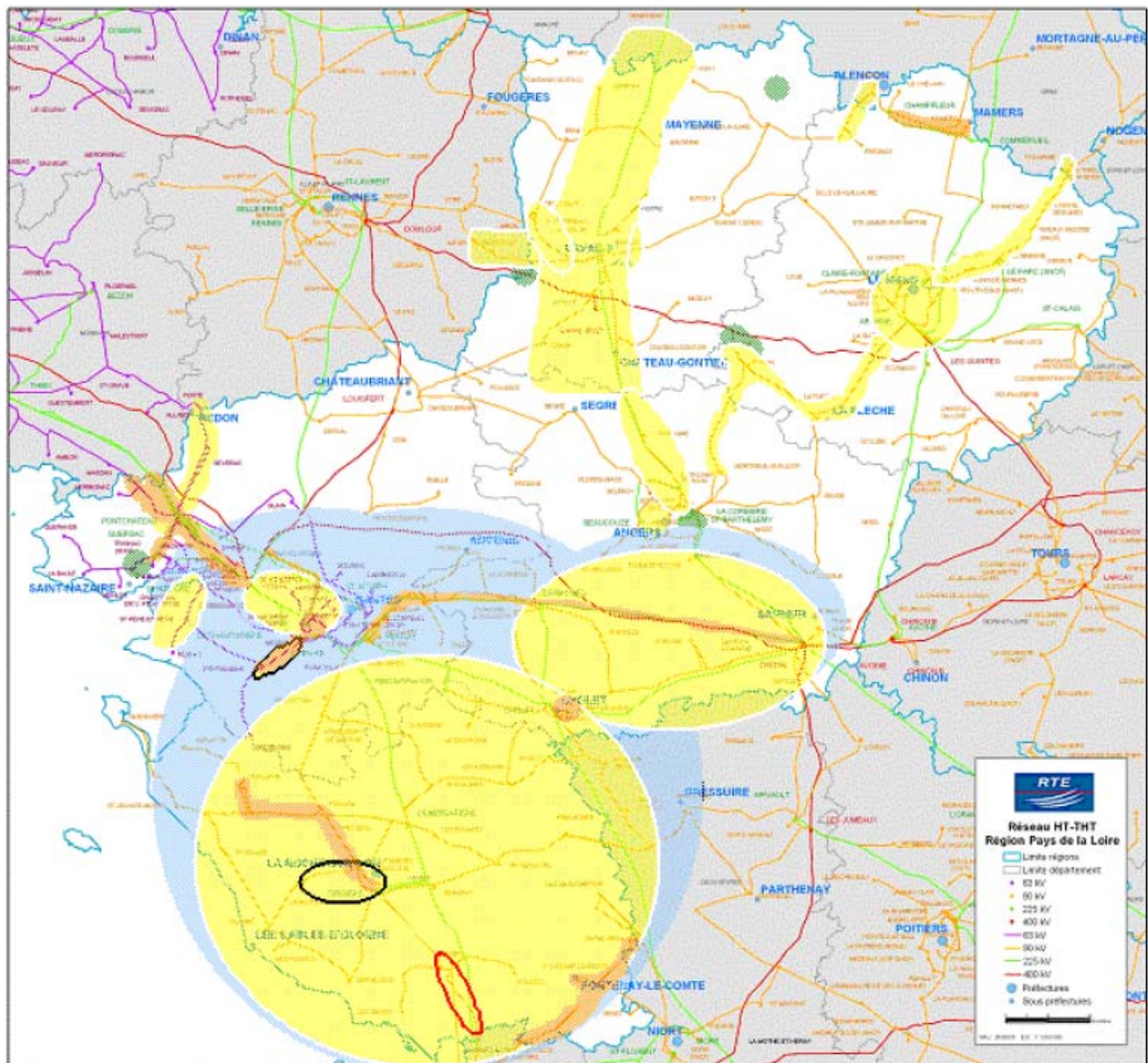


Figure 4 : Zones de fragilités du réseau de transport d'électricité identifiées à l'horizon 2012¹⁷

3.1.4 Le transport de gaz

Le réseau de gaz est composé de 2 200 km de canalisation de transport et 8 500 km de canalisation de distribution. Il dessert 290 communes sur les 1504 communes des Pays de la Loire (1 commune sur 5) et deux tiers de la population totale.

Département	% de population desservie	Clientèle
Loire Atlantique	81%	250 000 clients
Maine et Loir	55%	90 000 clients
Mayenne	43%	30 000 clients
Sarthe	70%	90 000 clients
Vendée	47%	50 000 clients

Tableau 5 : Population dont la commune est raccordée au réseau de gaz naturel¹¹

Selon le CESR¹⁸, le réseau de gaz est techniquement bien dimensionné et ne présente pas de risques de rupture d'alimentation.

3.2 La consommation énergétique régionale

La consommation finale d'énergie de la région des Pays de la Loire totalise près de 8 Mtep en 2004, soit 5 % de la consommation nationale.

La consommation régionale connaît une croissance régulière. Sur la période 1985-2004, le taux de croissance annuel moyen est de 2,31 %. En 2004, il est de 1,43 %.

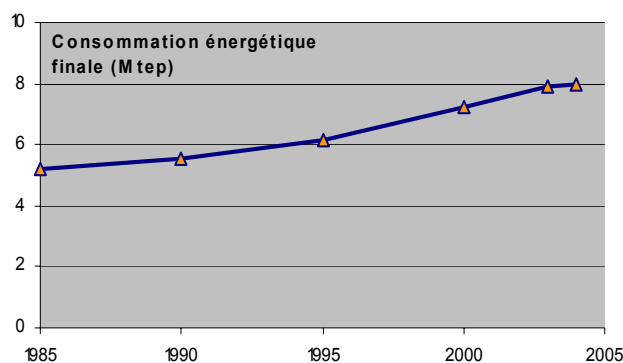


Figure 5 : Evolution de la consommation régionale

Une légère inflexion des consommations est observée depuis les années 2000.

L'analyse par vecteur et par secteur économique réalisée dans les paragraphes ci-après montre la prépondérance des énergies fossiles (pétrole, gaz) et le poids des secteurs du résidentiel, du tertiaire et du transport.

¹⁸ Source : « Bâtir avec et pour les Hommes la réussite de l'Ouest » - CESR – novembre 2004

3.2.1 Les consommations par type d'énergie

Depuis 1985, on enregistre une augmentation de la consommation finale de gaz (+107 %), d'électricité (+93 %) et de produits pétroliers (+38 %). Le charbon et le coke de pétrole ont connu une diminution progressive (-84 %)¹⁹.

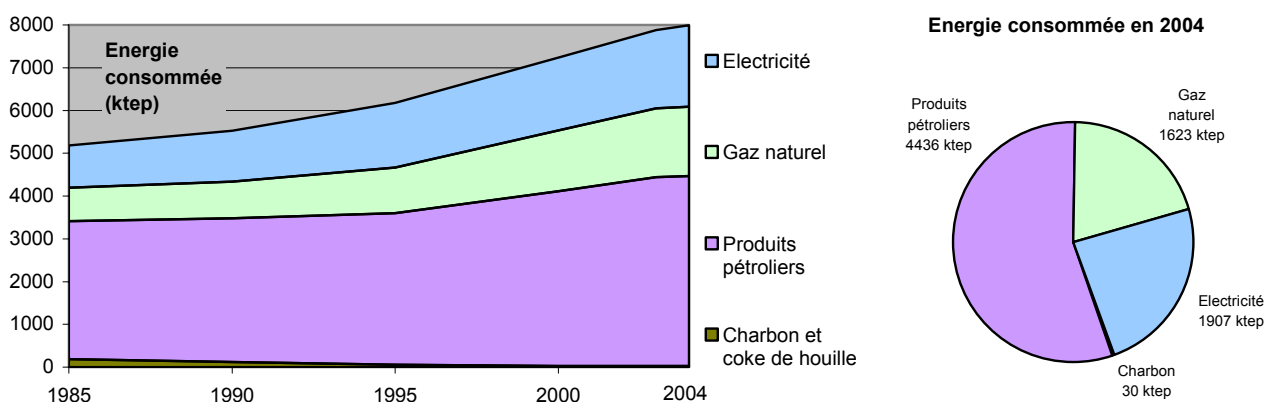


Tableau 6 : Evolution des consommations énergétiques finales par vecteurs

En 2004, la consommation de produits pétroliers s'élève à 4 436 ktep, en hausse de 0,5 % par rapport à 2003. La part relative des produits pétroliers (55,5 %) est supérieure de 10 point à la moyenne nationale (45,4 %). Elle est en légère diminution et poursuit la tendance observée depuis 1985.

La consommation de gaz s'élève à 1 623 ktep, en hausse de 0,8 % par rapport à 2003. La part relative du gaz (20,3 %) est stable et inférieure de 1,5 point à la moyenne nationale (21,8 %).

La consommation d'électricité s'élève à 1 907 ktep, en hausse de 4,2 % par rapport à 2003. Ce taux de croissance est supérieur à la moyenne nationale (2,2 %). La part de l'électricité représente 23,8 % de la consommation régionale, supérieure de 1,4 point à la moyenne nationale (22,4 %).

La consommation de charbon s'élève à 30 ktep, en hausse de 3 % par rapport à 2003. La part de charbon représente 0,4 % de la consommation régionale, ce qui est très inférieur à la moyenne nationale (3,9 %).

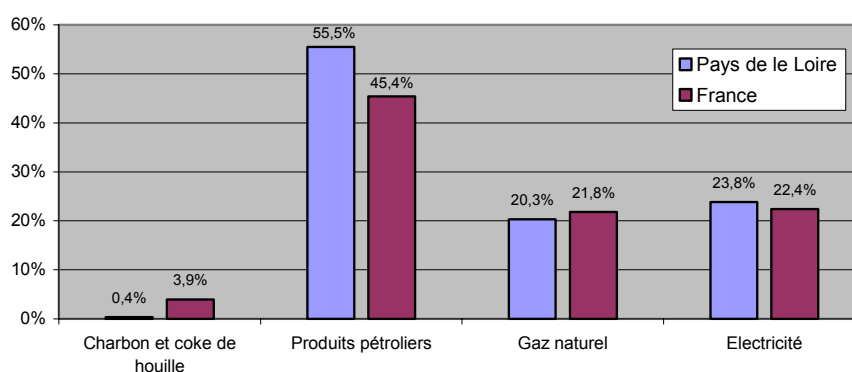


Figure 6 : Parts relatives des différents produits en Pays de la Loire et en France (2004)¹¹

¹⁹ S'agissant d'énergie finale, ne sont pas comptabilisées les consommations de la centrale électrique de Cordemais en charbon (nc) et en produits pétroliers (93,4 ktep en 2004).

A ces consommations s'ajoute la consommation d'énergies renouvelables thermiques (bois, chaleur produite par combustion de déchets, etc.). Cette consommation locale est estimée à 500 ktep, sachant qu'il est délicat d'évaluer ces filières (voir § 3.1 page 15).

3.2.1.1 LA CONSOMMATION DE PRODUITS PETROLIERS EN PAYS DE LA LOIRE

Depuis 1985, on observe une augmentation de la consommation totale de produits pétroliers (+38 %).

La consommation finale en produits pétroliers est caractérisée par la prépondérance du gasoil et des essences (cumul d'environ 63 %), liée au secteur des transports.

PRODUITS	1985	1990	1995	2000	2003	2004
Butane – propane				269	235	241
G.P.L.	198	187	231	16	14	12
GPL carburant				16	14	12
Supers : ARS + sans plomb	1 029	935	800	802	735	707
Gas oil	634	1 008	1 310	1 705	2 020	2 073
F.O.D.	1 092	959	908	1 113	1 194	1 198
F.O.L. (1) + coke de pétrole :						
- secteur industrie	269	272	298	181	216	205
+ secteur domestique et tertiaire						
TOTAL Pays de la Loire	3 222	3 361	3 547	4 086	4 414	4 436

(1) non compris la consommation en F.O.L. de la centrale thermique de CORDEMAIS qui s'est élevée en 2004 à 98 101 t soit 93,4 ktep.

Tableau 7 : Evolution des consommations des produits pétroliers¹¹

Entre 1985 et 2004, les consommations de gasoil ont fortement augmenté (+ 227 %) tandis que la consommation d'essences et supers a diminué (- 31 %). Ceci s'explique par la forte progression des motorisations diesel dans le parc automobile.

Le fioul domestique (F.O.D.) représente 27 % de la consommation de produits pétroliers. On peut considérer que la consommation est stable depuis 2000. La consommation de fioul domestique est étroitement liée aux besoins de chauffage des secteurs résidentiels et tertiaires et donc des conditions hivernales.

Le GPL (butane, propane et GPL carburant) représente 5,7 % de la consommation de produits pétroliers. Le GPL a progressé entre 1985 et 2000 et connaît depuis une période de stagnation. La consommation de GPL carburant est en diminution et représente une faible proportion (5 % en 2004).

Le fioul lourd, principalement utilisé par l'industrie, tend à diminuer depuis 1985, tant en consommation qu'en part relative. Cette tendance s'explique à l'échelon national par la substitution du fioul par des énergies moins coûteuses comme le gaz ou le bois.

3.2.1.2 LA CONSOMMATION D'ELECTRICITE

En 2004, la consommation électrique régionale s'élève à 1 907 ktep (22 400 GWh), avec un taux de croissance de 9,8 % par rapport à 2001, près de 2 points supérieur à la moyenne nationale (+ 7,9 %).

La répartition par secteur des consommations électriques des pays de la Loire présente des particularités :

- les secteurs du résidentiel et de l'agriculture sont plus consommateurs qu'au niveau national,
- les secteurs du tertiaire et de l'industrie sont en retrait par rapport au niveau national.

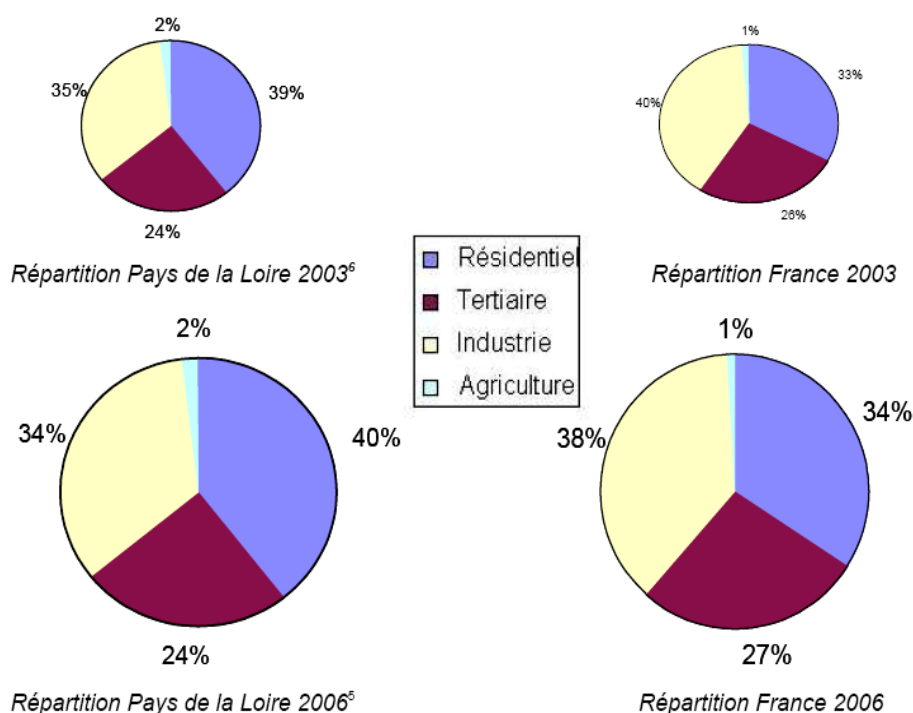


Figure 7 : Consommations électriques par secteur en Pays de la Loire et en France (années 2006 et 2003)¹⁷

La croissance des consommations d'électricité observée et prévisionnelle est plus forte sur la région qu'au niveau national.

Le taux de croissance annuel moyen (TCAM) en énergie, corrigée des variations saisonnières a été entre 1990 et 2004 de 3,1 %, contre 2 % pour la France.

Les prévisions de RTE affichent un taux de croissance annuel moyen supérieur à celui du niveau national : 2,5 % de 2005 à 2010, 1,9 % de 2010 à 2015 et 1,4 % de 2015 à 2020, imputable au développement du secteur résidentiel et au dynamisme économique de la partie Ouest de la région.

Ces hypothèses n'intègrent pas d'éventuelles nouvelles technologies ou de nouveaux comportements permettant de diminuer la consommation d'électricité tout en conservant une croissance positive et une qualité de vie en augmentation.

3.2.2 Les consommations des différents secteurs

3.2.2.1 LES POSTES DE CONSOMMATION

Le premier poste de consommation de la région des Pays de la Loire est le secteur « résidentiel et tertiaire » avec 3 134 ktep ce qui représente 40,8 % de la consommation régionale. Ce secteur est le plus gros consommateur d'électricité. Il consomme également du gaz, des produits pétroliers ainsi que du bois, dont le secteur résidentiel est le principal consommateur.

Ce constat montre clairement le levier principal sur lequel il faut agir en Pays de la Loire pour favoriser une diminution conséquente de la consommation d'énergie et soulager en même temps la facture « énergie-chauffage des ménages ».

Le second poste de consommation est le secteur « transport » avec 2 874 ktep soit 37,5 % de la consommation régionale. Ce secteur utilise essentiellement des produits pétroliers (> 99 %). Il est à noter que le transport routier représente 81 % de la consommation énergétique du secteur des transports.

Comme précédemment, le secteur « transport » est une cible à privilégier pour favoriser la diminution drastique des gaz à effet de serre, accélérer les recherches sur les nouveaux carburants tout en modifiant les comportements de mobilité des habitants.

L'industrie est le troisième poste de consommation avec 1 369 ktep soit 17,8 % de la consommation régionale. L'industrie est le deuxième consommateur d'électricité. Elle consomme également du gaz et des produits pétroliers.

L'agriculture, avec 296 ktep représente une part relativement faible de la consommation régionale (3,9 %). Elle consomme principalement des produits pétroliers.

	Charbon	Produits pétroliers	Gaz	Electricité	Bois	Ensemble des énergies recensées
Industrie	23	253	484	493	83	1369
Résidentiel	}	628	555	682	366	}
Tertiaire		218	280	362	0	
Agriculture	ns	207	59	30	ns	296
Transport	ns	2848	ns	26	ns	2874
Total	25	4154	1378	1593	449	7673

ns : non significatif

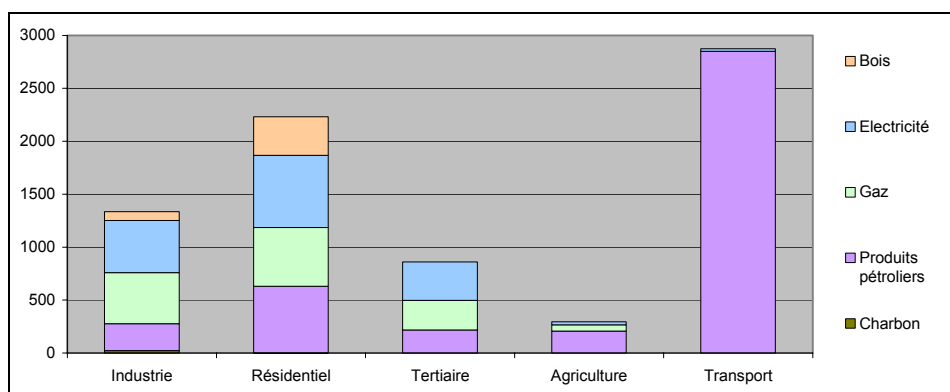


Tableau 8 : Consommation énergétique finale en ktep (2002)¹³

Cette analyse par secteur montre l'importance d'agir dans le secteur « résidentiel et tertiaire » et dans le secteur « transport » pour favoriser une diminution de la consommation d'énergies non renouvelables et amorcer la transition liée à la fin du pétrole bon marché.

3.2.2.2 LES SPECIFICITES REGIONALES

Par rapport à la moyenne nationale, la région se caractérise par des consommations supérieures dans les secteurs du transport (5 points de plus), du résidentiel et tertiaire (1,5 point de plus) et de l'agriculture (2 points de plus). En revanche, la consommation de l'industrie est inférieure de plus de 8 points à la moyenne nationale.

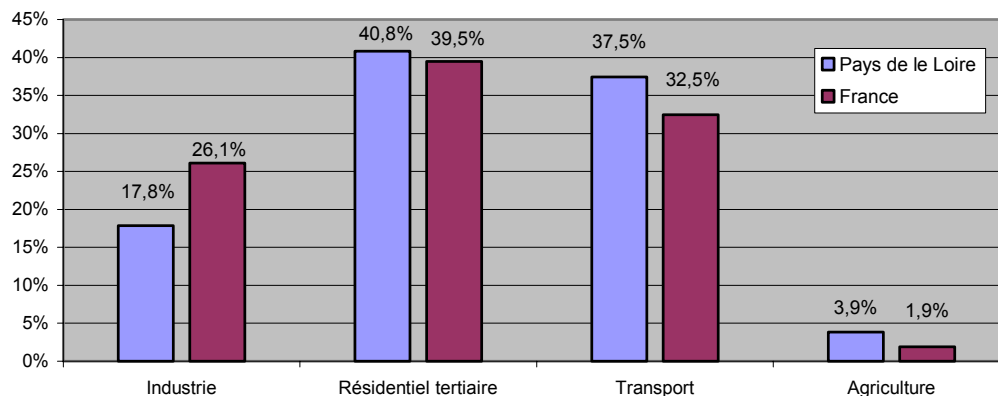


Figure 8 : Parts relatives des différents secteurs en Pays de la Loire et en France (2002)¹³

3.2.2.3 LE CAS DU CHAUFFAGE DANS LE RESIDENTIEL ET LE TERTIAIRE DES PAYS DE LA LOIRE

Par rapport à la moyenne nationale, la région des Pays de la Loire se distingue par la proportion importante des maisons individuelles avec chauffage central dans le secteur résidentiel. Cette caractéristique est vraisemblablement liée au caractère rural de la région et au développement des résidences secondaires sur la façade atlantique.

Le chauffage dans le secteur du tertiaire est conforme à la moyenne nationale.

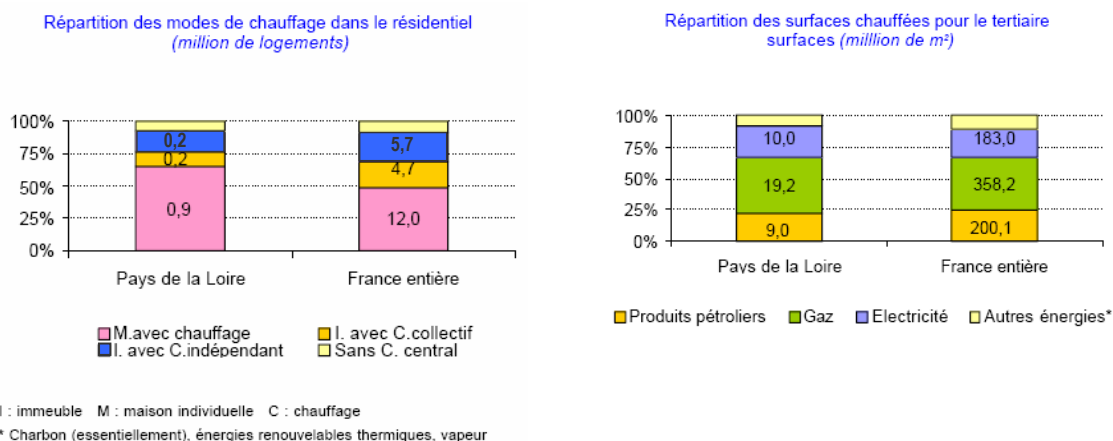


Figure 9 : Répartition des modes de chauffage dans le résidentiel et le tertiaire¹³

3.2.3 Conclusion

Le poids de la consommation énergétique dans l'habitat (résidentiel et tertiaire) et les transports en Pays de la Loire en font, à l'évidence, et sans ignorer pour autant les autres secteurs (industrie, agriculture), des cœurs de cibles à privilégier pour obtenir rapidement une diminution importante des consommations énergétiques.

3.3 Atouts et potentiels régionaux

3.3.1 *Un estuaire à vocation énergétique*

La région bénéficie, avec l'estuaire de la Loire, d'un véritable pôle énergétique. Ce dernier constitue une place stratégique nationale et assure 11 % de l'approvisionnement énergétique de la France. L'énergie représente 70 % du trafic du port de Nantes Saint-Nazaire. On peut, pour mémoire, citer les installations énergétiques suivantes :

- **Le terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne**

Le terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne est l'un des deux terminaux méthaniers de France²⁰. Il reçoit plus de 15 % du gaz naturel importé en France. Il présente un potentiel de développement important. En 2003, le terminal de Montoir-de-Bretagne a été exploité à 70 % de ses capacités. Il confère à la région un atout sérieux, compte tenu de la croissance de la demande régionale en gaz et du bon niveau de sécurité d'alimentation garanti par la qualité du réseau de gaz.

- **La raffinerie de Donges**

La raffinerie de Donges produit plus de 12 % du tonnage français. Exploitée par TOTAL, la raffinerie de Donges représente 20 % de l'activité française de TOTAL et se place à la 2^{ème} position des raffineries du groupe en France.

Elle bénéficie d'une taille importante et d'une proximité avec le port de Nantes Saint-Nazaire favorable aux échanges sur le marché international. Elle est dotée d'un bon niveau de performance en terme de rendement énergétique et d'émission de gaz à effet de serre.

- **Le port charbonnier de Montoir-de-Bretagne**

Le terminal de Montoir-de-Bretagne est au troisième rang des ports charbonniers français et couvre 13 % de la consommation française de charbon. Dans de nombreux pays dont l'Allemagne et les Pays-Bas en Europe, le charbon est considéré comme une alternative pertinente pour la production d'électricité, compte tenu des importantes réserves, de sa compétitivité économique par rapport au pétrole ou au gaz et de l'arrivée de nouvelles technologies offrant un meilleur rendement et une sobriété accrue vis-à-vis des émissions de gaz à effet de serre²¹.

- **La centrale thermique de Cordemais**

Exploitant le charbon issu du terminal de Montoir-de-Bretagne et le fioul issu de la raffinerie de Donges, la centrale thermique de Cordemais se modernise et se développe avec l'installation fin 1999 d'une unité de désulfuration limitant les émissions de gaz à effet de serre et avec la remise en service d'une tranche au fioul en 2007, portant la capacité de production à 2 530 MW.

²⁰ Le second est à Fos sur Mer dans les bouches du Rhône

²¹ Voir à ce sujet le dossier paru dans le numéro 3014 du magazine L'usine nouvelle (15 juin 2006)

Utilisée en appoint au parc nucléaire français, la centrale de Cordemais permet de pallier aux insuffisances de production des autres sites. A noter que sa production n'est pas uniquement destinée à la région des Pays de la Loire, mais qu'elle est exportée en grande partie vers la Bretagne.

La production de la centrale Cordemais équivaut en moyenne à 20 % de la consommation électrique régionale. Elle connaît d'importantes variations, selon les besoins de renfort lors des pointes de consommation, comme le montre le graphique ci-dessous.

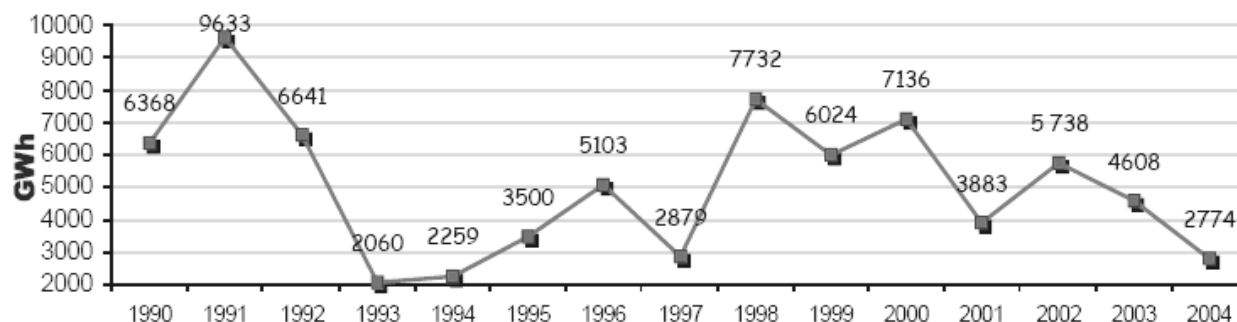


Figure 10 : Production de la centrale de Cordemais¹¹

Les équipements et les flux énergétiques de l'estuaire de la Loire confèrent à la région des Pays de la Loire un potentiel déterminant pour répondre aux besoins énergétiques de moyen terme, dans la perspective de la substitution progressive des énergies fossiles. L'environnement actuel du port est favorable à l'accueil d'unités de transformation de la biomasse d'origine agricole, que celle-ci soit pour produire du bioéthanol ou du biodiesel.

(Mtep)	Potentiel de production dans l'estuaire de la Loire	Consommation régionale 2002
Gaz	10,4	1,4
Produits pétroliers*	11,0	4,2
Charbon	1,5	0,03
Electricité**	0,8 à 1,8	1,6

* La production de produits pétroliers en Pays de la Loire est centrée sur l'essence, ce qui n'est pas le cas de la consommation.

** La production électrique de la centrale de Cordemais représente en moyenne environ 0,5 Mtep/an. En théorie, cette centrale pourrait produire au maximum de l'ordre de 1,8 Mtep. S'agissant d'une centrale d'appoint, elle a vocation à répondre aux pointes de consommation et non aux besoins régionaux.

Tableau 9 : Potentiels de production énergétique dans l'estuaire et consommations régionales²²

La fin du pétrole bon marché impliquera nécessairement une diversification énergétique et une modernisation de l'estuaire, qu'il convient d'anticiper dès à présent si l'on souhaite le maintenir compétitif. C'est une priorité nationale que la Région entend soutenir et accompagner au cas par cas. Pour autant, la Directive Territoriale d'Aménagement de l'estuaire de la Loire, approuvée par décret du 17 juillet 2006, indique que "la question de l'implantation d'une centrale de production de base dans l'estuaire de la Loire, écartée sur le site du Carnet, demeure posée". Le présent rapport privilégie le gaz ou le charbon, dont les nouvelles technologies plus sobres en émissions de dioxyde de carbone pourraient trouver leur place dans le cadre du développement de l'estuaire.

²² La colonne « consommations régionales » ne comptabilise pas les énergies fossiles utilisées pour la production d'électricité

3.3.2 **1100 MW de production d'électricité en projet en Pays de la Loire**

A moyen terme, les capacités de production d'électricité pourraient augmenter d'une puissance d'environ 1 100 MW dans la région :

- 500 MW prévisionnels pour le projet d'installation d'un Cycle Combiné Gaz par Gaz de France (COFATECH) à Montoir-de-Bretagne (44) ;
- 600 MW prévisionnels d'électricité d'origine éolienne à l'horizon 2012, si l'on considère l'ensemble des projets identifiés à ce jour.

A plus long terme, d'importantes capacités de production supplémentaires pourraient voir le jour grâce aux projets d'éolien off shore au large du littoral régional, sans que l'on puisse à ce jour déterminer leur puissance, leur localisation et la date de leur mise en service. La Région est favorable au développement maîtrisé et concerté de ces projets, dont le potentiel de développement est le plus à même, parmi les modes de production d'électricité d'origine renouvelable, de constituer à court terme une alternative significative et complémentaire aux unités de production de base d'électricité.

3.3.3 **Energies renouvelables : un potentiel à confirmer et à renforcer**

3.3.3.1 **POURQUOI DEVELOPPER LES ENERGIES RENOUVELABLES ?**

La plupart des énergies renouvelables n'est pas encore compétitive par rapport au marché des énergies fossiles. Pour autant, le renchérissement des énergies fossiles lié à leur raréfaction, l'augmentation des volumes de production des équipements fonctionnant aux énergies renouvelables et les évolutions technologiques conduisent à rendre les énergies renouvelables de plus en plus compétitives.

Dès aujourd'hui, certaines sources d'énergies renouvelables sont déjà compétitives sur le long terme, comme par exemple le bois, qui nécessite des investissements importants mais génère en contrepartie des économies de fonctionnement considérables.

Par ailleurs, les coûts non internalisés des dommages sur l'environnement, des impacts sanitaires, sociaux et économiques liés au réchauffement climatique et aux énergies non renouvelables plaident, malgré la difficulté inhérente à leur évaluation monétaire, en faveur des énergies renouvelables et des économies d'énergie qui permettent de les minimiser.

De surcroît, l'inertie du renouvellement des équipements, des moyens de production, des infrastructures de transport ainsi que de la construction et de la rénovation des bâtiments justifie d'ores et déjà la prise en compte des conséquences du réchauffement climatique et de la raréfaction des énergies fossiles et donc le recours aux énergies renouvelables.

Une évaluation prospective des besoins et des ressources énergétiques sous les angles techniques et financiers intégrant les coûts des impacts environnementaux est nécessaire pour prioriser les actions en la matière et minimiser les coûts de ce changement nécessaire. En ce sens, l'attente passive d'une régulation par le marché des énergies constituerait une attitude irresponsable et insécurisante très éloignée non seulement du principe de précaution mais du simple bon sens.

La région dispose d'un large panel d'énergies renouvelables. Le solaire, l'éolien, la biomasse et l'énergie marine représentent les potentiels de développement les plus importants.

3.3.3.2 ENERGIE SOLAIRE

Le sud de la région des Pays de la Loire fait partie de la seconde zone la plus ensoleillée de France, la première zone couvrant le bassin méditerranéen et la vallée du Rhône.

Cette situation permet aux départements de Vendée et de Loire Atlantique de bénéficier d'un bon gisement d'énergie solaire. A noter cependant que les équipements fonctionnant aux énergies solaires ne sont pas réservés à ces seules zones et sont bien adaptés sur l'ensemble du territoire régional.

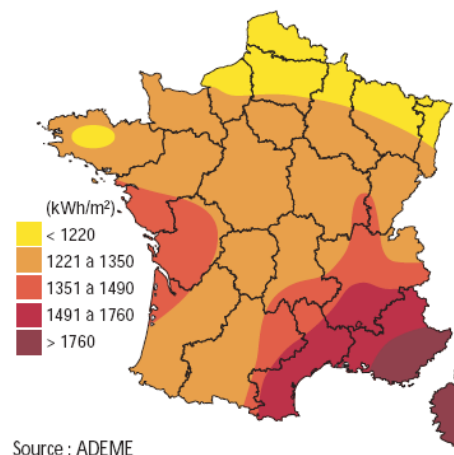


Figure 11 : Le gisement solaire en France

On distingue les installations solaires thermiques permettant la production de chaleur (eau sanitaire, chauffage) et les installations solaires photovoltaïques permettant la production d'électricité.

Le développement de ces installations connaît une véritable explosion compte tenu des aides publiques en la matière : crédit d'impôt de 50 % à laquelle s'ajoutent l'aide régionale²³ et les éventuelles aides des autres collectivités.

En matière de photovoltaïque, on peut imaginer un rythme d'installation de 5 000 kWc/an sur la période 2007-2013 pour un gain de production de l'ordre de 5 000 MWh/an (soit 450 tep/an). Actuellement le rythme d'installation est de l'ordre de 300 installations par an (soit environ 1 000 kWc/an).

En matière de solaire thermique, on peut imaginer un rythme d'installation de 10 000 m²/an sur la période 2007-2013 pour un gain de production de l'ordre de 400 tep/an. Actuellement le rythme d'installation est de l'ordre de 1700 installations par an (soit environ 8 500 m²/an).

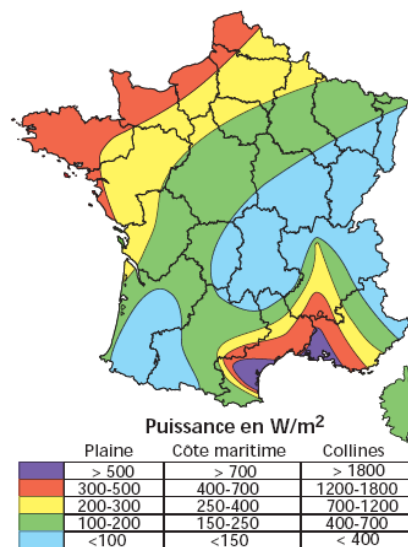
Compte tenu du cumul de ces gains de production, on peut imaginer à l'horizon 2013 une production d'environ 6 ktep/an sous forme de chaleur et d'électricité d'origine solaire, ce qui équivaut au double de la production du site éolien de Bouin.

²³ Prime de 400€ pour les chauffe eau solaire (production d'eau chaude sanitaire), de 1000€ pour les systèmes solaires combinés (production d'eau chaude sanitaire et de chauffage) et jusqu'à 6000€ pour les panneaux solaires photovoltaïques.

3.3.3.3 ENERGIE EOLIENNE

Avec une vitesse moyenne des vents de 6,5 à 7,5 m/s, la région des Pays de la Loire bénéficie d'un bon gisement éolien, notamment sur les 450 km de côte dans les départements de Vendée et de Loire Atlantique. La page suivante présente la carte du potentiel régional éolien à 90 m, exploitable par le grand éolien.

En 2003, la région s'est dotée de son premier parc éolien à Bouin (85). Exploité par la société EDF énergies nouvelles et la régie REVe, le site comprend 8 aérogénérateurs offrant une puissance installée totale de 19,5 MW et un potentiel de production annuelle de l'ordre de 40 millions de kWh (3,4 ktep/an).



Source : IUP ANVAREM 1996 - ADEME

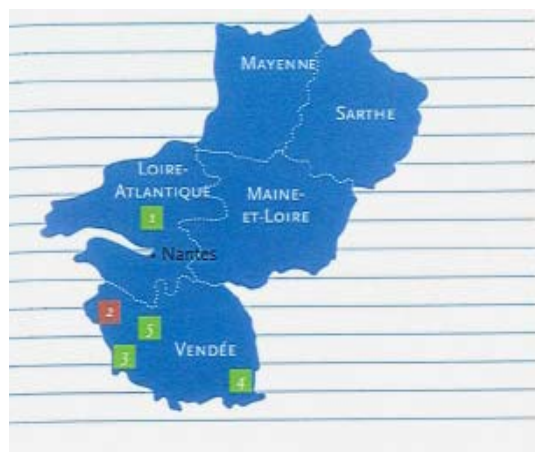
Figure 12 : Le gisement éolien en France

Exemple réussi de parc éolien, le site de Bouin est un support de communication et de démonstration convaincant qu'il convient d'utiliser pour les collectivités qui envisagent de s'impliquer dans un projet éolien.

A l'horizon 2007, la mise en service de trois nouveaux parcs en Vendée et d'un parc en Loire Atlantique portera la puissance totale installée dans la région à 68 MW.

PAYS DE LA LOIRE

20 MW INSTALLEES, 48 MW EN COURS



LOIRE-ATLANTIQUE

- 1 Erbray Soudan
 - O : Energieteam
 - P : 16 MW (8 x 2 MW)
 - F : Enercon E66
 - MS : 4^e trimestre 2006

VENDÉE

- 2 Bouin
 - O : EDF Énergies Nouvelles(5)/ Sydec(3)/Al Tech
 - P : 20 MW (8 x 2,5 MW)
 - F : Nordex
 - MS : juin 2003

- 3 Brem-sur-Mer
 - O : Compagnie du Vent
 - P : 4,25 MW (5 x 0,85 MW)
 - F : Gamesa G58
 - MS : février 2006

- 4 Benet
 - O : Volkswind
 - P : 10 MW (5 x 2 MW)
 - F : Vestas V8c
 - MS : début 2007

- 5 Froidfond et la Gantache
 - O : Compagnie du Vent
 - P : 18 MW (9 x 2 MW)
 - F : Gamesa G80
 - MS : juin 2006

Figure 13 : Recensement des parcs éoliens mis en service à l'horizon 2007 en Pays de la Loire ²⁴

²⁴ Source : Systèmes solaires, numéro 171, janvier-février 2006

A l'horizon 2012, la puissance installée des parcs éoliens pourrait totaliser 600 MW dans la région, si l'on considère l'ensemble des projets identifiés à ce jour, principalement situés en Vendée et en Loire Atlantique.

Le réseau de transport d'électricité est en mesure d'offrir le raccordement pour ces projets. En revanche, la production éolienne ne permet pas le traitement des fragilités identifiées sur le réseau de transport d'électricité, en raison du caractère intermittent de cette production¹⁷.

Le développement de l'éolien est freiné par les nombreuses réglementations et servitudes sur lesquelles s'appuie l'administration et, dans une moindre mesure, par les populations riveraines, sensibles aux impacts paysagers et environnementaux (nuisances sonores, impact sur les oiseaux, champs électromagnétiques). Pour statuer sur les impacts réels et mettre en œuvre les mesures adéquates, des études doivent être menées, en lien avec les administrations compétentes et en concertation avec la société civile (populations, associations).

Dans la région des Pays de la Loire, il existe des références exemplaires de démarche territoriale de développement de l'éolien à l'échelle intercommunale, visant à favoriser l'implantation de l'éolien tout en garantissant aux collectivités la prise en compte des aspects paysagers et environnementaux ainsi que la cohérence territoriale des projets.

En matière de montage de projets éoliens, il existe des solutions de participation citoyenne qui reçoivent une grande adhésion des populations. Ce type de montage est éprouvé à l'étranger et en particulier au Danemark et en Allemagne où l'éolien est fortement développé. En France, les porteurs de projets peuvent prendre la forme de Sociétés Coopératives d'Intérêt Collectif permettant une participation au capital des citoyens et des collectivités. De tels projets émergent en Pays de la Loire.

Dans le domaine de l'éolien, les avancées technologiques devraient permettre de réduire les nuisances et d'augmenter leur productivité, et ce faisant d'accroître leur rentabilité et de multiplier les possibilités d'implantation (sites moins ventés, plus sensibles).

Comme nous l'avons vu, les tarifs de rachats de l'électricité d'origine renouvelable ont été augmentés par l'Etat au premier janvier 2006, visant à accélérer leur développement, pour atteindre l'un des objectifs de la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique du 13 juillet 2005 : atteindre une production intérieure d'électricité d'origine renouvelable à hauteur de 21 % de la consommation en 2010 (voir § 2.5.1). En parallèle, les Zones de Développement de l'Eolien ont été créées pour réguler le développement des parcs éoliens et limiter le « mitage » des territoires.

ATLAS EOLIEN à 90m de hauteur

Potentiel éolien moyen : P (W/m^2)

ADEME



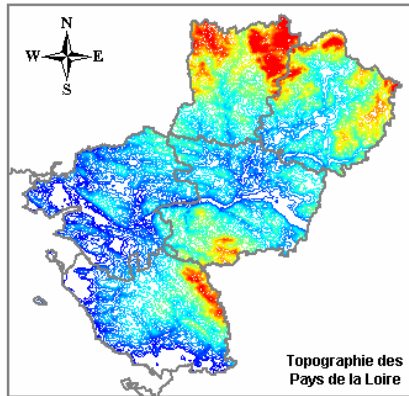
Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie

RÉGION
**PAYS DE LA
LOIRE**



"Sigma 2000"
5, boulevard V. Gâche
44262 Nantes Cedex
Tél. : 02.40.35.68.00
Fax : 02.40.35.27.21

Hôtel de la Région des Pays de la Loire
1, rue de la Loire
44266 Nantes Cedex 2
Tél. : 02.40.41.53.81
Fax : 02.40.41.62.67



CSTB
le futur en construction

Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
11, rue Henri Picherit, BP 82341
F-44323 Nantes Cedex 3
Tél. : 02.40.37.20.41 - Fax : 02.40.37.20.60

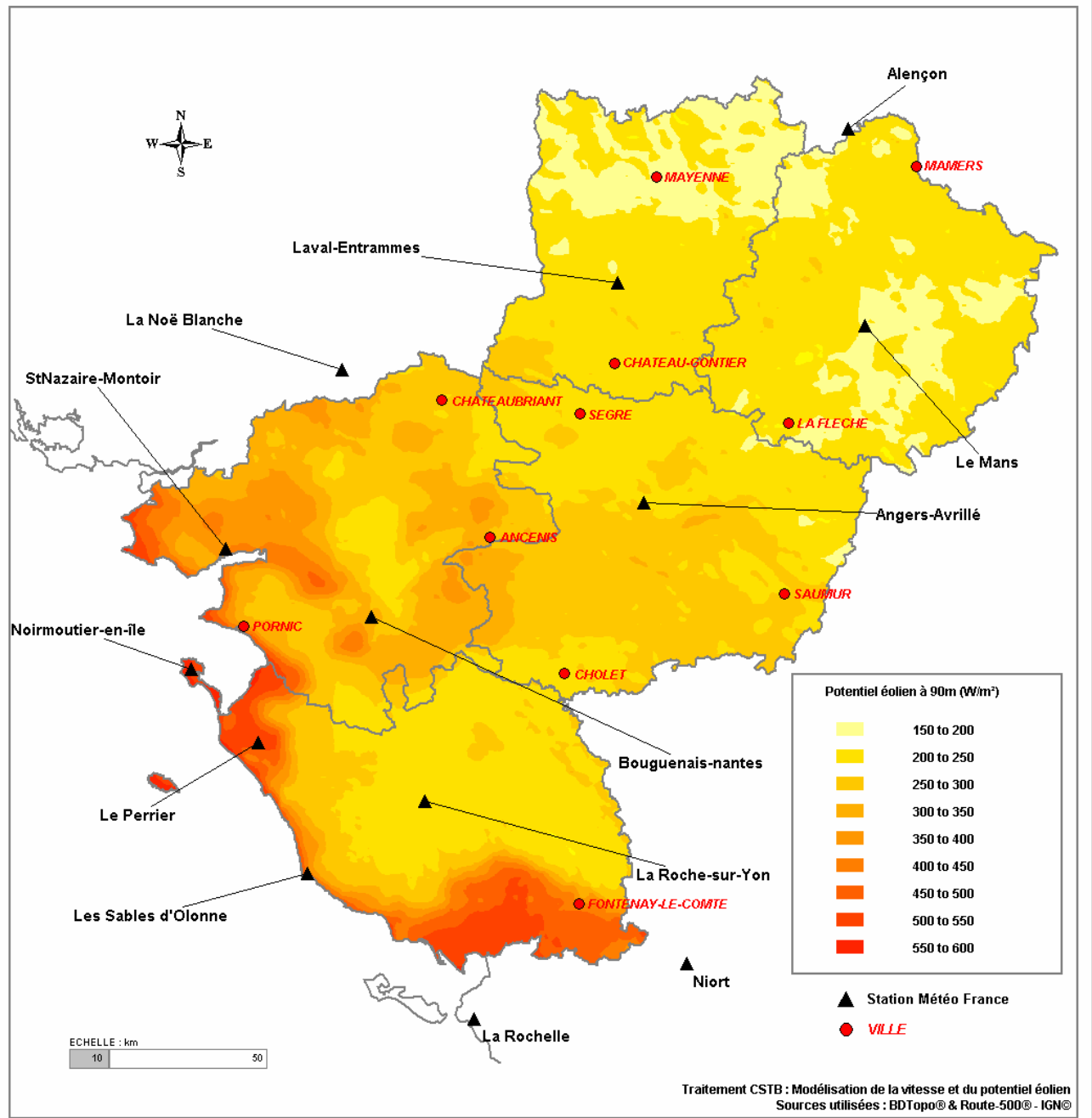


Figure 14 : Carte du potentiel éolien à 90 m

3.3.3.4 ENERGIE HYDRAULIQUE

La rivière Mayenne compte 17 microcentrales hydrauliques « au fil de l'eau ». D'une puissance unitaire variant de 80 à 250 kW, la puissance cumulée est de 3,7 MW et permet une production annuelle moyenne de 13 GWh (318 tep).

En matière d'électricité hydraulique, la région ne présente pas un potentiel susceptible de contribuer significativement à l'alimentation de la région.

Le principal frein au développement de l'hydroélectricité tient aux caractéristiques du réseau hydraulique ligérien (débit moyen et faible hauteur de chute) et à l'impact sur la migration des poissons (anguilles) même si les nouvelles technologies de centrale hydraulique basse chute permettent de réduire l'impact sur la faune piscicole. Aujourd'hui au stade de développement, cette technologie permet d'imaginer le développement de l'exploitation des rivières de faible pente hydraulique.

3.3.3.5 ENERGIE MARINE

Les mers et les océans offrent un gisement très conséquent d'énergies renouvelables et encore peu exploité dans le monde. La France a été pionnière en la matière avec la production d'électricité de l'usine marémotrice de la Rance, en Bretagne (240 MW). La région des Pays de la Loire ne dispose pas d'installations permettant d'exploiter le potentiel énergétique pourtant considérable que représentent les 450 km de la côte atlantique.

Ces énergies offrent des perspectives de production d'électricité importantes pour l'avenir. De nombreuses expérimentations sont à l'étude dans le monde entier, et notamment en Europe.

Une palette de solution est en cours de développement pour exploiter les différentes formes d'énergie de la mer²⁵ :

- les parcs éoliens off shore pour exploiter les vents marins,
- l'énergie des marées, exploitable potentiellement dans les estuaires,
- les « hydroliennes » pour exploiter l'énergie des courants marins, dont le potentiel est évalué à 12,5 GW en Europe pour une production de 48 TWh (4 000 ktep) dont 3 GW en France pour une production de 10 TWh (860 ktep).
- les systèmes à déferlement, à corps oscillants ou à colonne d'eau oscillante pour exploiter l'énergie des vagues dont le potentiel est estimé entre 100 et 120 GW en Europe,
- les fermes houlomotrices pour exploiter l'énergie de la houle, dont le potentiel est évalué à 320 GW en Europe pour une production de 2 800 TWh (240 000 ktep).

En région des Pays de la Loire, le laboratoire de mécanique des fluides de l'Ecole Centrale de Nantes développe le projet SEAREV visant exploiter l'énergie de la houle. Après avoir réalisé une maquette de démonstration à l'échelle 1/12, le laboratoire recherche un site pour expérimenter une ferme houlomotrice à taille réelle. Plusieurs sites sont à l'étude en Pays de la Loire, dont un au large de l'Île d'Yeu. La Région des Pays de la Loire est favorable à ce projet et à une mutualisation des connaissances liées à cette expérimentation avec d'autres régions.

²⁵ Marine – numéro 210, janvier 2006

3.3.3.6 BOIS

Le bois fait partie des énergies issues du vivant désignées sous le terme de biomasse. On distingue le bois bûche et le bois énergie.

➤ Bois bûche

Le bois bûche représente environ 400 ktep par an en Pays de la Loire²⁶, soit de l'ordre de 5 % de la consommation nationale de bois bûche.

La hausse des coûts des énergies fossiles induit une tendance à revenir au bois, dont le coût augmente moins vite. Les installations anciennes (cheminées, poêles) ont des rendements énergétiques faibles et émettent des fumées et des composés persistants dans l'environnement susceptibles de générer des risques sanitaires.

Le marché du bois bûche et son potentiel de développement en Pays de la Loire ne sont pas connus. A l'échelon national, l'objectif est de maintenir le niveau de consommation et de moderniser la filière *via* la promotion des combustibles de qualité et le renouvellement du parc des installations par des équipements et matériels plus performants sur les plans du rendement énergétique et de l'impact sur l'environnement (fumées, cendres).

➤ Bois énergie

Cette ressource regroupe le bois déchiqueté sous forme de plaquettes ou sous forme de granulés issus de la compression de sciures et copeaux que l'on obtient en valorisant :

- les produits connexes de l'industrie du bois (première et seconde transformation du bois),
- les bois de rebut non traités (déchets industriels banals, bois de palettes)
- les bois rémanents d'origine forestière et bocagère (éclaircies, restes de coupe en forêt, taille des haies).

Les installations aujourd'hui recensées par l'ADEME permettent de valoriser 7,4 ktep/an de bois énergie. La ressource en bois énergie potentiellement mobilisable dans la région est estimée à environ 150 ktep/an.

L'offre en bois bûche et en bois énergie reste, dans tous les cas, insuffisamment organisée et standardisée, trop confinée dans une approche de niche rurale, avec une image de matériau désuet ou archaïque. Sans nier l'aspect niche locale qui a sa légitimité, le potentiel énergétique de la filière bois énergie en région ne pourra se développer que s'il est ouvert aux nouvelles technologies tout en s'inscrivant dans une gestion renouvelable et durable du matériau "bois".

En matière de bois bocager et forestier, la Région a un rôle incitatif à jouer dans la création de plateformes de collectes et de redistribution du bois, qui assurerait un approvisionnement et une collecte de proximité, évitant ainsi le transport par route sur de longues distances.

²⁶ 425 ktep d'après l'étude « Diagnostic de la filière bois de chauffage dans les Pays de la Loire » (Alisee – novembre 2005)
366 ktep d'après l'Observatoire régional de l'énergie – année 2004 (DRIRE Pays de la Loire, octobre 2005) »

3.3.3.7 BIOMASSE ET AGRICULTURE

L'agriculture est potentiellement productrice d'énergies renouvelables de la biomasse : les biocarburants et le biogaz. Le potentiel de production d'énergies renouvelables de l'agriculture en Pays de la Loire n'est pas connu. Néanmoins, ces filières sont encore peu développées et méritent une attention particulière, vu l'importance de l'agriculture en Pays de la Loire.

Il est à noter que l'enjeu pour l'agriculture est, d'une part, la maîtrise de l'énergie (3,9 % de la consommation régionale) et, d'autre part, la limitation des émissions de gaz à effet de serre, lié à la dégradation des effluents et déchets (lisier, déchets végétaux). D'après l'INRA, le secteur agricole est responsable de 20 % de l'émission des gaz à effet de serre en France et contribuerait pour 57 % des émissions de méthane, dont le pouvoir de réchauffement global est 23 fois supérieur au dioxyde de carbone²⁷.

En Pays de la Loire, comme cela a été évoqué en § 1.2.1, le bilan global des émissions de gaz à effet de serre reste à établir.

Outre la production d'énergies renouvelables, les filières de la biomasse dans l'agriculture contribuent à optimiser la gestion des effluents et déchets en leur offrant un débouché et à limiter les émissions de gaz à effet de serre grâce à la récupération du méthane issu de la dégradation des effluents et déchets²⁸.

On distingue trois principales filières de production d'énergies renouvelables : les biocarburants en filière courte, les biocarburants en filière industrielle et le biogaz.

➤ **Biocarburant en filière courte (huile végétale)**

Il s'agit de l'huile obtenue après pressage simple de graines de tournesol ou de colza, décantation et filtration. Elle peut être utilisée directement dans les moteurs diesel²⁹, même si le suivi de cette utilisation nécessite un bilan plus approfondi de la durée de vie des moteurs.

Le tourteau, c'est-à-dire le résidu de pressage coproduit, est riche en protéine et employé pour l'alimentation animale. Le biocarburant en filière courte est particulièrement adapté à l'agriculture où l'huile coproduite avec les tourteaux peut être utilisée par l'exploitant dans les machines agricoles.

Cette opportunité nécessite cependant un suivi dans le temps afin d'évaluer le comportement des moteurs et procéder aux ajustements nécessaires tant des qualités d'huile que des moteurs.

²⁷ Si on émet 1 kg de méthane dans l'atmosphère, on provoquera le même réchauffement par effet de serre, sur un siècle, que si on avait émis 23 kg de dioxyde de carbone.

²⁸ <http://www.inra.fr/sia2003/effet-serre-CH4.html>

²⁹ Quelques réglages, adaptations et précautions d'usage sont nécessaires. D'une manière générale, des essais et des vérifications doivent être réalisés. A noter qu'en France, l'utilisation d'huile végétale brute est soumise à la Taxe Intérieure sur les Produits Pétroliers (TIPP).

➤ **Le biocarburant en filière industrielle**

Les biocarburants sont des carburants obtenus à partir d'une matière première végétale appartenant à la biomasse. Il existe deux grandes filières de production des biocarburants : la filière éthanol qui comprend l'éthanol et l'ETBE (éthyl tertio butyl éther) pour les véhicules essence et la filière des biodiesels (EMHV : esters méthyliques d'huiles végétales) pour les véhicules diesel.

La région des Pays de la Loire est dotée d'un site de production de biocarburants. Situé à Saint-Nazaire et exploité par la société Cargill, le process est basé sur l'estérification d'huiles issues de graines de tournesol, colza et soja.

Cargill projette de créer à Montoir-de-Bretagne (44) une nouvelle usine de production d'huile de colza. Ce projet permettra à Cargill et son partenaire Diester Industrie, de répondre aux nouveaux quotas de biocarburants fixés par le gouvernement à la filière oléoprotéagineuse. Exploitant le colza en provenance du grand ouest de la France (Centre, Pays de la Loire, Bretagne et Poitou-Charentes), la production prévisionnelle est de 250 000 tonnes d'huile de colza par an.

Ce projet est une opportunité pour les Pays de la Loire à la fois pour renforcer la vocation énergétique de l'estuaire et pour offrir à l'agriculture de l'ouest des débouchés intéressants (production de colza et récupération des tourteaux riches en protéines végétales pour l'élevage).

Pour autant, ce type de grand projet doit s'inscrire dans une démarche de développement durable et présenter un bilan carbone positif et, pour les zones de productions agricoles, ne pas être source d'exploitations désordonnées et non durables des ressources naturelles (qualité des eaux, dosage limité des intrants, en particulier des produits phytosanitaires et pas de recours à des semences OGM).

➤ **Le biogaz**

Le biogaz est obtenu par la méthanisation de matière organique végétale ou animale. On peut produire du biogaz à partir de lisier, de boues de station d'épuration, de déchets verts ou d'ordures ménagères.

Comme le gaz naturel, le biogaz est principalement constitué de méthane. Il peut être utilisé comme source d'énergie pour la production de chaleur (chauffage, réseau de chaleur), que l'on peut éventuellement coupler à la production d'électricité (cogénération), ainsi que comme carburant à la place du gaz naturel pour véhicules (GNV).

3.3.3.8 **GÉOTHERMIE**³⁰

Sur le territoire régional des Pays de la Loire le potentiel géothermique concerne uniquement les sources dites « de très basse énergie ». Aucune source géothermique basse, moyenne et haute température n'est répertoriée.

L'exploitation de ces sources de très basse énergie ne peut se faire qu'avec des dispositifs de type « pompe à chaleur » permettant d'extraire la chaleur contenue dans les sols ou l'eau des aquifères. Ces dispositifs nécessitent un apport énergétique (généralement de l'électricité). En ce sens, le caractère « renouvelable » de cette source d'énergie dépend de l'origine de l'électricité utilisée. Dans la plupart des cas, il s'agit de l'électricité produite par EDF issue massivement des centrales nucléaires.

Certaines pompes à chaleur permettent le rafraîchissement de l'air ambiant en été, on parle alors de pompes à chaleur réversibles.

En matière de géothermie, la recherche a un rôle important à jouer pour l'avenir. Les évolutions technologiques pourraient en effet conduire à une révision à la hausse du gisement et du potentiel géothermique exploitable, y compris dans la région des Pays de la Loire. En Alsace un projet pilote en cours de réalisation vise à produire de l'électricité à partir de la chaleur extraite des horizons granitiques profonds. Cette ressource de géothermie dite « profonde » offre des perspectives de production très importantes à long terme.

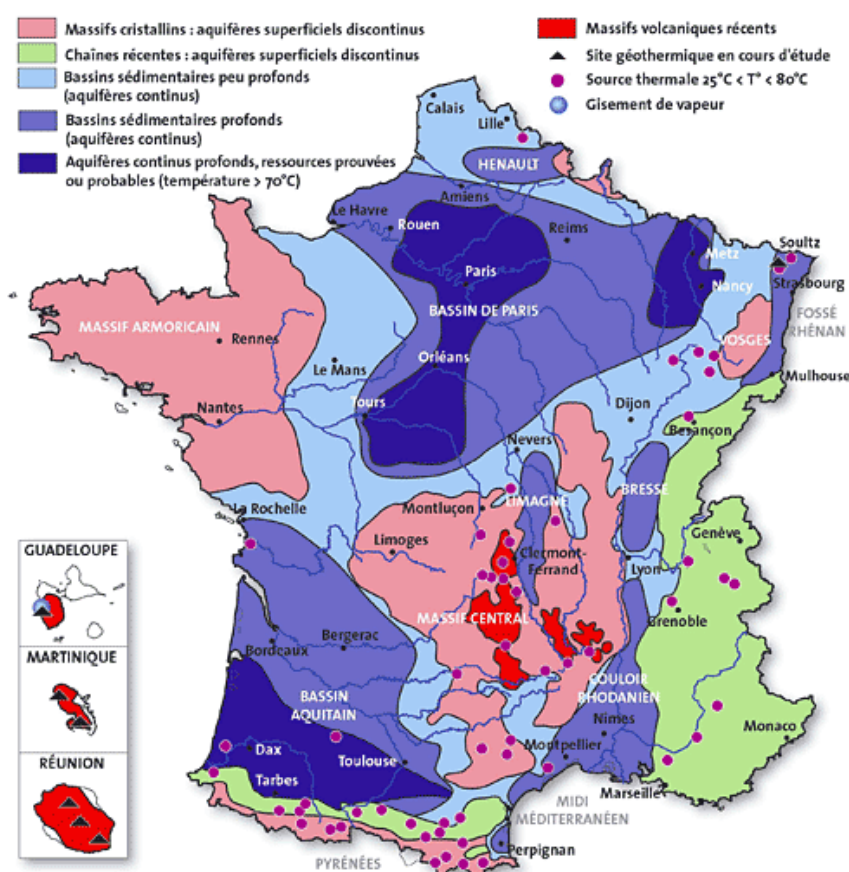


Figure 15 : Typologie des ressources géothermiques en France³⁰

³⁰ <http://www.geothermie-perspectives.fr/>

3.3.4 **Efficacité énergétique et gisement d'économies d'énergie**

3.3.4.1 **POURQUOI RECHERCHER L'EFFICACITE ENERGETIQUE ?**

Parallèlement au développement des énergies renouvelables, l'amélioration de l'efficacité énergétique permet d'agir efficacement et rapidement sur les émissions de gaz à effet de serre et la consommation énergétique.

De manière générale, les actions d'efficacité énergétique sont moins coûteuses à efficacité égale, que le recours aux énergies renouvelables. Il s'agit par exemple de concevoir les bâtiments pour bénéficier au maximum des apports solaires, d'améliorer le bilan énergétique et le bilan carbone d'un système productif en agriculture ou dans une entreprise, d'augmenter la fréquentation des transports en communs, de favoriser l'utilisation de produits ayant une faible part d'énergie grise (énergie consommée pour la fabrication, le transport et la commercialisation d'un produit).

Ces actions doivent s'accompagner de bilans complets sur l'ensemble du cycle de vie d'un produit incluant toutes les phases : investissement et fonctionnement pour un bâtiment par exemple. Elles doivent également faire l'objet de campagnes d'éducation, d'information et de formation, pour être pleinement efficaces.

Que ce soit en matière de développement des énergies renouvelables ou en matière d'efficacité énergétique, les collectivités territoriales ont un rôle crucial à jouer et leur légitimité à intervenir n'a de cesse d'être réaffirmée, en tant qu'acteur de l'énergie comme en tant que consommateur, en tant que cofinanceur de vastes projets comme en tant que porteur de projets et d'initiatives. La proximité qui relie les collectivités locales aux citoyens, en fait des relais d'opinion privilégiés pour faciliter le passage du global au local et à l'action concrète.

Cette légitimité fait écho à la forte attente de la société civile vis-à-vis des pouvoirs publics.

3.3.4.2 **LE GISEMENT D'ECONOMIES D'ENERGIE EN PAYS DE LA LOIRE**

Il n'existe aucune donnée régionale concernant le gisement de récupération énergétique et d'économies d'énergie dans la région des Pays de la Loire. L'observation et les connaissances sur ce sujet sont fragmentaires et si les grands postes de consommation énergétique sont établis, la quantification des gisements d'économies possibles selon les types d'incitation développés reste à approfondir pour affiner les objectifs à atteindre.

Les potentialités seraient à rechercher notamment dans les domaines suivants :

- la production couplée d'électricité, de chaleur et de froid par cogénération ou trigénération,
- la récupération de chaleur dans la filière d'incinération des déchets et dans l'agriculture (tank à lait),
- la recherche d'efficacité énergétique dans la construction et la rénovation de l'habitat, dans les bâtiments du tertiaire, de production, d'élevage ou de culture, dans l'hôtellerie de plein air, dans l'industrie et dans l'agriculture,
- la maîtrise de la demande d'électricité (éclairage dans le résidentiel et le tertiaire, éclairage public, appareils électroménagers),
- la maîtrise de la demande d'énergie des transports (transports en communs, mode de déplacements doux, substitution des énergies fossiles par de nouveaux carburants). L'efficacité énergétique du

transport ferroviaire – indépendamment de l'énergie utilisée – est 2 à 3 fois supérieure au transport routier, quand bien même celui-ci demeure le mode de transport le plus utilisé.

En matière de bâtiment, mais aussi d'aménagement, d'urbanisme et de production industrielle et agricole, le rôle de la formation est essentiel pour améliorer l'efficacité énergétique de notre société.

3.3.5 *Éléments de prospective*

Dans son rapport de 2004, le CESR¹⁸ a abordé la question de la prospective en matière d'évolution de la demande et de l'offre à l'horizon 2020-2030. Face à cette question importante, le constat qui s'impose consiste à relever qu'il n'existe pas de diagnostic régional permettant d'évaluer objectivement les besoins futurs et des moyens permettant d'y répondre, sachant parallèlement que l'on rentre progressivement dans un marché ouvert en matière d'offre énergétique et que celle-ci, on l'a vu, n'est pas déterminée par un cadre administratif.

A l'échelon national, la DGEMP a prévu une inflexion de la consommation d'énergie finale d'ici à 2030, avec un taux de croissance annuel de 0,9 %, inférieur à celui de la période 1990-2002 (1,2 %). Cette progression serait principalement répartie entre les secteurs des transports (+38 % d'ici 2030), de l'industrie (+35,8 %), du tertiaire (+28,6 %) et du résidentiel (+26 %). Les consommations d'électricité pourraient augmenter avec un taux de croissance annuelle estimé entre 1,3 et 2,5 % d'ici 2012.

Secteur	Transport	Industrie	Tertiaire	Résidentiel
Evolution prévisionnelle des consommations énergétiques	+38%	+35,8%	+28,6%	+26%

Tableau 10 : Prévisions d'évolution des consommations par secteur en France à l'horizon 2030

D'après le CESR, les données de prospective nationales ne sont pas directement transposables en Pays de la Loire du fait des spécificités régionales et des « inconnues » concernant notamment le dynamisme économique, l'évolution démographique, la politique de transport et l'efficacité des actions de maîtrise de l'énergie.

L'INSEE prévoit une augmentation de la population régionale de 10,3 % entre 2005 et 2030, supérieure à la moyenne de la France métropolitaine (8,8 %). Dans cette hypothèse et en supposant le maintien de la consommation moyenne par habitant actuelle, le CESR a estimé que la consommation des ménages régionaux augmenterait de 1 380 ktep.

Cette augmentation représente 18 % de la consommation énergétique totale des Pays de la Loire en 2002 (7 673 ktep) et 62 % de la consommation du secteur résidentiel en 2002 (2 231 ktep).

Bien qu'incomplète, cette première approche prospective suffit à démontrer l'importance des actions de maîtrise de l'énergie et d'une évaluation régionale fine du gisement d'économies d'énergie et du potentiel de développement des énergies renouvelables, si l'on souhaite un développement raisonné des moyens de production permettant de répondre à la croissance de la région.

Il convient de réaffirmer parallèlement que l'augmentation de la consommation moyenne d'énergie par habitant ne constitue pas une fin de soi et, qu'à cet égard, l'innovation et la recherche, le recours à de nouvelles technologies, à de nouveaux matériaux, à de nouveaux carburants, à des changements progressifs des comportements (facilités au demeurant par la croissance des coûts des énergies fossiles) sont des éléments clés qui nous entraînent déjà vers la fin du pétrole bon marché.

3.3.6 *Le dynamisme régional*

La croissance régionale en matière d'économie (industrie, tertiaire, tourisme) et de démographie offre à la région des Pays de la Loire un contexte de modernisation et de renouvellement des infrastructures, des équipements et des bâtiments sur le territoire régional favorable à la prise en compte des critères environnementaux et en particulier énergétiques.

Il faut saisir cette période de croissance pour engager avec détermination ce basculement vers la fin du pétrole bon marché et préparer dès aujourd'hui l'économie et le mode de vie de demain en ménageant les étapes et transitions nécessaires de façon à ne pas laisser de côté les plus pauvres et les plus démunis.

3.4 **Les attentes de la population et de la société civile en matière d'énergie**

La Région a consulté les ligériens et les acteurs du territoire lors des assises régionales qui se sont déroulées en septembre 2005 afin de connaître leurs attentes dans différents domaines.

Ces assises ont constitué un cadre de prédilection pour engager une réflexion partagée sur la problématique de l'énergie à l'échelle régionale dans un contexte mondial aux composantes économiques, sociales et environnementales en pleine mutation.

Les conclusions de ces travaux ont permis :

- de mettre en exergue l'engagement et l'intérêt que suscitent les énergies renouvelables dites "vertes" (éolien, hydraulique, bois-énergie, solaire ...) au regard de l'impact positif en terme de développement durable,
- d'identifier les freins multiples à leur développement (culturels, manque d'information, formation déficiente, manque d'anticipation et de vision à long terme des décideurs publics...),
- de réaffirmer la légitimité et la pertinence d'une politique de l'énergie au niveau de la Région.

Ces préoccupations sont partagées par une grande majorité de ligériens. Selon l'enquête IPSOS réalisée pour le compte du Conseil régional des Pays de la Loire en octobre 2006, les préoccupations actuelles des ligériens en matière de développement durable concernent en premier lieu la question du réchauffement climatique (95 % des ligériens jugent la situation préoccupante) et en second la raréfaction des ressources naturelles (88 % des ligériens jugent la situation préoccupante).

L'enquête révèle également que les ligériens pensent qu'une amélioration est possible grâce à une approche conjointe et globale (à plus de 65 %). En la matière, les actions prioritaires sont, par ordre d'importance :

- développer les énergies renouvelables (75 %) ;
- informer les habitants sur les bons gestes quotidiens à avoir pour préserver l'environnement (tris, habitudes de consommation, etc.) (71 %) ;
- favoriser les transports en commun et les véhicules propres (68 %).

4 LES PRIORITES DE L'ACTION REGIONALE ET LES OBJECTIFS A ATTEINDRE

4.1 Les dix principes fondateurs de l'action régionale

Les éléments synthétisés dans le chapitre 3 concernant la consommation et la production énergétiques régionales montrent que les principaux enjeux concernent le secteur résidentiel, le secteur tertiaire et le secteur des transports.

D'importants gisements d'économies d'énergie peuvent être réalisés dans les bâtiments neufs et aussi anciens. Compte tenu du taux de renouvellement (1 à 2 % par an), les actions dans ce domaine sont à envisager sur le long terme. Elles doivent être ciblées sur la diminution de la consommation d'électricité, sur l'amélioration de l'isolation des enveloppes des bâtiments, sur le recours aux énergies renouvelables et sur la substitution progressive des énergies fossiles.

Le secteur du transport est encore fortement dépendant des produits pétroliers. La nécessité de sortir de l'ère du pétrole et de diminuer les émissions de gaz à effet de serre implique de fortes mutations dans ce secteur aujourd'hui peu avancé en la matière. Les actions doivent porter sur le développement d'alternatives à l'automobile et au transport routier, tels que les modes doux (déplacement à pied, à vélo), les transports en communs de courte et longue distance, le fret ferroviaire, les voies marines et fluviales. Les réflexions sur les déplacements doivent également être généralisées en matière d'aménagement du territoire pour développer de manière cohérente les pôles d'emploi, les centres de vie commerciale et culturelle et les offres en logement ainsi que pour limiter l'étalement urbain et l'inflation immobilière dans les villes.

La fin du pétrole bon marché et les perspectives de bouleversements climatiques impliquent des changements considérables dans tous les domaines de notre société. Ces changements doivent être accompagnés par une politique de communication et de sensibilisation visant à modifier les comportements, à éduquer, informer et former tous les acteurs de la société et en particulier les citoyens. Une synergie doit être recherchée afin de développer des actions cohérentes et renforcer ses effets. Pour réussir le changement à venir, pour mesurer les résultats obtenus et pour affiner la stratégie territoriale, il est aussi primordial de disposer d'une analyse et d'une évaluation à l'échelon régional portant sur les productions et les consommations énergétiques.

Pour faire face aux enjeux sociaux, économiques et environnementaux dans une démarche de développement durable, la politique énergétique régionale doit s'appuyer sur une exploitation optimale des atouts ligériens, sur un développement des énergies alternatives et sur la recherche de performance énergétique et la réalisation d'économies d'énergie.

L'organisation de l'action régionale reste, à ce stade, largement ouverte et mérite de le rester dès lors que ces domaines sont, comme cela a été souligné précédemment, très liés à des politiques publiques conduites à l'échelle européenne ou nationale.

La souplesse d'adaptation constitue donc une attitude d'autant plus nécessaire que les changements de comportements individuels évoluent assez vite dès lors que des impulsions efficaces ont été introduites. La réglementation et la fiscalité nationales peuvent jouer à cet égard un rôle déterminant. L'environnement mondial du cours des énergies fossiles oblige également à disposer d'une politique réactive qui puisse évoluer rapidement.

Pour autant, l'action de la Région mérite d'être articulée autour de dix principes fondateurs :

➤ ***Agir en concertation avec les autres partenaires***

Il n'est pas possible, en matière d'effet de serre, de performance énergétique ou d'énergies renouvelables d'agir seul. L'action concertée, voire coordonnée, avec les autres partenaires institutionnels - Etat, ADEME, ARF, Régions voisines, autres collectivités infra régionales telles que les Conseils Généraux, grandes villes et intercommunalités, secteur associatif, compagnies consulaires, CESR, etc. - ainsi qu'avec les entreprises de production et de distribution d'énergie répond à une nécessité d'échanges mutuels d'informations dans un cadre informel permanent.

➤ ***Mieux connaître pour agir et sensibiliser avec pertinence***

Il a été mis en avant dans le rapport d'orientation figurant en annexe 1, les lacunes actuelles en matière de diagnostic régional des gaz à effet de serre, de bilan carbone, de bilan des flux énergétiques, d'évaluation des gains d'énergie possibles par secteur, de la demande énergétique potentielle dans les années à venir. Un diagnostic énergétique régional permettant d'évaluer le gisement d'économies d'énergie et le potentiel de développement des énergies renouvelables, en associant notamment les services de l'Etat et l'ADEME, semble incontournable pour affiner le cadre de l'action. Suite à ce diagnostic et pour favoriser la concertation, un observatoire régional de l'énergie pourrait se révéler pertinent.

➤ ***Soutenir l'innovation, l'expérimentation et la recherche développement***

L'anticipation des conséquences du réchauffement climatique, les énergies durables (énergie des vagues, vent, hydrogène, biocombustibles...), les nouveaux carburants (en particulier pour les TER), le développement de concepts de bâtiments, de déplacements, de sociétés plus économes en énergie, le stockage de l'énergie solaire sont, sans que cette liste soit limitative, des champs de recherche fondamentale ou appliquée qui méritent d'être priorités. L'acquisition de références (bâtiments, transports et déplacements, agriculture, etc.) et l'aide aux prototypes innovants pourront être encouragées.

➤ ***Valoriser les atouts ligériens***

Les chapitres précédents ont mis en exergue deux séries de données qui constituent un socle caractéristique de la région des Pays de la Loire : d'une part le pôle énergétique estuarien qui doit être optimisé et renforcé : c'est pour l'Etat et les grands opérateurs publics, une priorité que de conforter ce pôle ; d'autre part valoriser les ressources énergétiques locales et renouvelables : bois, soleil, mer, vent et biomasse (agricole et issue des déchets).

➤ ***Mettre l'accent sur les champs de compétence de la Région et favoriser la transversalité de la prise en compte de la dimension énergétique dans les politiques publiques régionales***

Le développement des transports ferroviaires régionaux associé aux pôles d'échanges multimodaux constitue, avec le portage d'une formation professionnelle axée sur le développement durable et les énergies renouvelables et la mise en place de critères de qualité sociale et environnementale dans l'attribution des aides économiques, des outils à privilégier.

Il a été créé un pôle énergie afin de remplir une fonction de service ressource pour les autres directions en ce domaine, en complémentarité de l'animation transversale assurée par le Président de la Commission de l'Environnement et du Cadre de Vie. Les schémas adoptés par la Région (Schéma Régional du Développement Economique, Schéma Régional de la Recherche, Schéma Régional de l'Education et de la

Formation) prennent en compte cette dimension du développement durable et des économies d'énergie, laquelle devra rapidement trouver des déclinaisons opérationnelles, notamment dans les marchés publics.

➤ ***Agir là où le potentiel d'économies d'énergie et de lutte contre l'effet de serre offrent, a priori, des gains d'efficacité importants***

Paraissent devoir constituer des cibles privilégiées : tout le parc résidentiel et tertiaire après évaluation des bilans thermiques ; le secteur des transports où la priorité aux transports collectifs performants s'impose pour gérer les flux de voyageurs et de fret les plus élevés en tonnage ; enfin la modification des comportements est sans doute à l'origine d'un potentiel d'économie conséquent.

➤ ***Faire de la Région une collectivité exemplaire en ces domaines***

Le parc immobilier régional - hôtel de Région et annexes, lycées, autre patrimoine bâti régional - et les outils de déplacement des fonctionnaires sont des champs de compétence où l'institution régionale dispose de la capacité juridique et de la légitimité pour impulser des projets, à valeur d'exemple : bilan carbone, thermique, énergie renouvelable, plan de mobilité, incitation à l'usage des transports collectifs et ferroviaires pour les déplacements professionnels, expérimentation d'un parc de véhicules avec des biocarburants.

➤ ***Intégrer la dimension énergétique dans les politiques soutenues par la Région***

Si le soutien à des projets susceptibles de constituer des contres exemples (fausses bonnes idées non reproductibles ou non transférables) impose une vigilance permanente, il convient *a contrario* d'introduire de l'incitativité dans toutes les politiques publiques.

L'observation, les bilans thermiques, énergétiques, « carbone », les plans climat territoriaux seront avec la recherche de la performance énergétique et le développement des énergies renouvelables au cœur de la convention Région ADEME 2007-2013.

Les bilans carbone calculés pour les infrastructures et les grands projets permettront d'en apprécier la durabilité « climatique ». Le développement de bâtiments publics et privés économes en énergie fossile sera privilégié. Les Contrats Territoriaux Uniques (CTU) et les politiques du logement et de la ville (Zone ANRU) soutenues par la Région intégreront la dimension maîtrise de l'énergie. Le développement des surfaces forestières et le recours à l'usage du bois dans la construction, favorables au stockage du carbone seront encouragés de même que les infrastructures lourdes de transport collectif en site propre (tramway et busway) et les modes de transport alternatif à la voiture.

➤ ***Asseoir l'intervention de la Région sur une typologie d'interventions efficaces***

Il s'agit, ici, de proposer des méthodes d'interventions offrant le meilleur rapport coût efficacité. Parmi celles-ci, il est possible de citer, à titre d'exemple, l'appui aux conseils développé par les réseaux existants, mobilisant les spécialistes des Espaces Info Energie (EIE), des Parcs Naturels Régionaux (PNR), des intercommunalités et pays, des collectivités et, en particulier, les syndicats départementaux en charge des énergies.

Il s'agit également de soutenir, en priorité, les initiatives portées par des acteurs publics et associatifs, d'accompagner les projets collectifs bénéficiant à des acteurs privés, d'utiliser la méthode de l'appel à projets pour initier et soutenir des projets innovants à fort potentiel pédagogique, de développer sur une thématique à fort enjeu énergétique, telle que l'habitat, une politique spécifique de soutien aux économies

d'énergie pendant trois à sept ans, d'introduire dans les soutiens sectoriels, individuels ou collectifs la dimension solidarité.

➤ **Tenir une comptabilité budgétaire annuelle "effet de serre - énergie"**

Cette comptabilité doit fournir des éléments agrégés de bilan énergétique et de bilan carbone permettant d'identifier et de quantifier les efforts consentis chaque année par la Région sur ces thématiques.

4.2 Les priorités 2007-2013 de l'action régionale

Le Contrat de Projets Etat Région devrait déterminer une partie du socle des actions prioritaires pour la Région dans les sept ans à venir. A ce titre, la Région sera particulièrement présente sur les thématiques transports collectifs ferroviaires et sur la thématique énergie (efficacité énergétique et énergies renouvelables).

S'agissant d'une problématique transversale relevant d'une démarche de développement durable où les questions environnementales sont considérées au même plan que les préoccupations sociales et économiques, les actions en matière d'énergie seront portées par l'ensemble des thématiques de la politique régionale.

Pour la période 2007-2013, les priorités de l'action régionale se déclineront autour des cinq grands axes stratégiques suivants :

- 1) **Promouvoir l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables**, dans le souci de participer activement à la lutte contre le réchauffement climatique et d'offrir à ces solutions l'appui que nécessite leur développement dans une vision de long terme ;
- 2) **Développer les transports collectifs**, dans l'optique de réduire la dépendance au pétrole, mais aussi les émissions de gaz à effet de serre et autres polluants atmosphériques, en cohérence avec le principe de rationalisation de la gestion des espaces et des déplacements ;
- 3) **Peser sur les comportements grâce à l'information, la connaissance et la formation**, pour engager de nouveaux réflexes de conception, de gestion et de consommation tant au niveau des citoyens, que des acteurs économiques ou de l'action publique et pour faciliter leur adaptation ;
- 4) **Encourager la recherche et l'innovation régionales et interrégionales dans les domaines de l'énergie**, conformément au Schéma régional de la recherche, afin de faciliter les avancées et d'accélérer l'évolution des technologies et du marché ;
- 5) **Conforter le pôle énergétique de l'estuaire**, dans un souci de sécurisation durable des ressources et de consolidation économique et sociale, cette priorité étant d'envergure nationale.

La Région s'engage à inscrire son action dans la transversalité, dans l'exemplarité et dans la durée, afin de déployer toutes les marges de manoeuvre dont elle dispose, de garantir la cohérence de ses politiques publiques et d'assumer pleinement son rôle en matière d'énergie et de lutte contre l'effet de serre.

4.3 Les objectifs à atteindre en matière d'énergie

L'exercice consistant à établir des objectifs mesurables et quantifiables reste, pour les nombreuses raisons évoquées précédemment, en particulier l'enchevêtrement des responsabilités et des moyens d'agir, un

exercice très complexe qui renvoie par ailleurs largement à la mise en œuvre d'un agenda 21 régional. La région ne peut prescrire des objectifs réalistes et fiables qu'au regard des politiques qu'elle maîtrise en quasi-totalité.

De plus, comme nous l'avons vu précédemment, les données de bilan énergétique et de prospective sont insuffisamment développées en Pays de la Loire pour permettre la connaissance détaillée des caractéristiques régionales et l'orientation fine de la politique énergétique.

C'est pourquoi l'objectif premier est de réaliser un diagnostic énergétique régional permettant d'évaluer le gisement d'économies d'énergie et le potentiel de développement des énergies renouvelables et l'adéquation de la demande et de l'offre énergétique ; en associant notamment les services de l'Etat et l'ADEME afin de permettre le pilotage, le suivi et l'évaluation de l'action régionale en matière énergétique dans un délai de 2 ans.

Dans un second temps, ce diagnostic permettra la mise en place d'un tableau de bord partagé et d'engager une actualisation, tous les trois ans, du plan régional de l'énergie et de fixer à cette occasion des objectifs pertinents.

Pour autant, la transversalité de la problématique énergétique impliquera la définition d'objectifs dans l'ensemble des sphères de l'action de la Région, en interne comme en externe.

On peut imaginer les objectifs suivants, qui seront affinés et actualisés à l'issue du diagnostic énergétique régional :

Secteur résidentiel	- stabiliser la consommation totale d'énergie du secteur résidentiel et réduire de 5 % la part des énergies fossiles par rapport à 2006 ;	dans un délai de trois ans
Industrie et tertiaire	- stabiliser la consommation totale d'énergie du secteur industriel et tertiaire et réduire de 5 % la part des énergies fossiles par rapport à 2006 ;	dans un délai de cinq ans
Dans chaque territoire de contractualisation	- disposer d'un ensemble résidentiel locatif social reproductible et exemplaire à la fois en terme de coût d'investissement, de consommation énergétique et d'intégration dans l'environnement ;	dans un délai de cinq ans
Secteur agricole	- disposer d'une exploitation exemplaire sur le plan énergétique pour chaque filière de production (lait, bovin viande, porcin, « bio ») ;	dans un délai de cinq ans
Secteur des transports	- maintenir la fréquentation des TER en augmentation jusqu'à 2010 (+ 7,1% en 2004, + 9,4% en 2005) ; - réduire de 10 % la part des produits pétroliers dans le secteur des transports et stabiliser la consommation totale ;	dans un délai de cinq ans

Eco-conditionnalité des aides régionales	<ul style="list-style-type: none"> - mise en place de critères obligatoires en matière d'énergie pour l'obtention des aides régionales : . aides aux collectivités : prise en compte de la performance énergétique et de critères HQE dans les opérations de construction et de rénovation, réalisation d'études sur les coûts de fonctionnement liés à l'énergie, réalisation d'un plan climat pour chaque territoire de contractualisation, recours au bois dans la construction de bâtiment ; . aides aux entreprises : réalisation de bilans énergétiques, mobilisation d'énergies renouvelables ; . intégration des surcoûts éventuels dans les projets : certaines dépenses matérielles ou immatérielles pouvant être soutenues dans le cadre de la Convention ADEME Région ; 	dans un délai de trois ans
Bâtiments administratifs régionaux et lycées	<ul style="list-style-type: none"> - réduire de 10 % la consommation énergétique ; - rechercher dans tous travaux de construction ou de rénovation le recours à des énergies renouvelables ; - disposer d'un lycée de référence utilisant des énergies renouvelables (objectifs à confronter en fonction des conclusions de l'audit énergétique régional), en mobilisant aux côtés de la Région, propriétaire, les partenaires associés et les gestionnaires ; - engager une première tranche de travaux dans les lycées à l'issue de l'audit énergétique ; - réaliser une deuxième tranche d'audits énergétiques dans les lycées. 	dans un délai de trois ans

5 LES ACTIONS PRIORITAIRES POUR LA PERIODE 2007-2013

Les priorités régionales pour la période 2007-2013 pourront se décliner dans l'ensemble des politiques publiques de la Région, dans un souci de transversalité et d'exemplarité.

1- Politique sectorielle Energie

- Création d'un tableau de bord partagé permettant une connaissance fine des flux énergétiques, un pilotage et un suivi de la politique énergétique régionale
 - Réalisation d'un diagnostic énergétique régional (confié à un prestataire avec un cofinancement ADEME/Région)
 - Mise en place dans un second temps d'un tableau de bord, associant notamment l'Etat, l'ADEME, ainsi que d'autres collectivités, des associations, le CESR, et les entreprises de production et de distribution d'énergie visant à partager et actualiser le bilan énergétique, à favoriser la transmission et la mise à disposition d'informations et à fournir activement des éléments de prospective et de stratégie d'intervention

- Activation du réseau des acteurs de l'énergie
 - Conférence permanente (présentation du bilan, mise en relation régulière des acteurs)
 - Recherche de partenariat territorial (CG³¹, EPCI³²) et institutionnel (ADEME, organes consulaires, fédérations professionnelles, etc...) et développement d'une action concertée avec les autres collectivités dans le cadre du Contrat de Projets 2007-2013

- Diffusion des bonnes pratiques et promotion de l'efficacité énergétique en lien avec l'ADEME (rénovation, construction, cogénération, trigénération) auprès des ligériens (réalisation de plaquettes d'information, expositions et manifestations)

- Accompagnement au changement de contexte énergétique (collectivités, tertiaire, industrie, agriculture)
 - Favoriser l'animation des conseillers énergie à l'échelle régionale en concertation avec l'ADEME et le réseau des conseillers dans les espaces info énergie (EIE), les Parcs Naturels Régionaux en s'appuyant sur l'ADEME et sur les conseillers dans les EIE, les PNR et ceux qui pourraient être mis à disposition par les collectivités, développement du travail en réseau des techniciens et conseillers « énergie »
 - Mobilisation des PNR sur les énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie : mise en place d'un Conseiller « Energie » dans chaque PNR et travail en réseau avec les EIE
 - Actions d'information et de sensibilisation auprès des prescripteurs et décideurs
 - Soutien au « conseil en énergie partagée » auprès des collectivités

³¹ Conseils Généraux

³² Etablissement Public de Coopération Intercommunale

- Réalisation d'économies d'énergie dans la construction et la rénovation de bâtiments
 - Bonification régionale des Opérations Locales d'Amélioration de l'Habitat axées sur l'énergie, inscrites dans les Contrats Territoriaux Uniques
 - Soutien aux opérations de construction et de rénovation exemplaires en matière de performance énergétique (aides aux études, investissements)
 - Expérimentation sous forme d'appel à projets, référentiel régional d'économies d'énergie dans la construction et la rénovation
 - Soutien à un centre de ressource performance énergétique et HQE
 - Soutien à la construction bois et à l'usage du bois dans les bâtiments publics
 - Soutien à la certification d'écoproduits (laine végétale, animale, chanvre, ...)
 - Soutien à la modernisation des éclairages publics
 - Soutien aux collectivités pour la réalisation de radiographie thermique aérienne

- Réalisation d'un vaste plan d'isolation pour l'habitat des ligériens avec un dispositif de prêt à taux réduit pour les particuliers, en partenariat avec un organisme bancaire (exemples des Régions Nord Pas de Calais et Picardie) et, pour les bailleurs sociaux, en partenariat avec la Caisse des Dépôts

- Exploitation des sources d'énergies renouvelables régionales (biomasse dont le bois, vent, solaire, hydraulique et marine)
 - Soutien au développement de l'éolien :
 - soutien à l'installation de grands sites éoliens off shore (au cas par cas, études, expertises),
 - soutien aux études d'implantation de l'éolien (ZDE) et aux approches paysagères territoriales,
 - soutien à l'insertion dans le patrimoine protégé et dans les paysages,
 - soutien à l'expérimentation et à l'acquisition de références (petit éolien, stato-éolien)
 - Soutien au développement des installations collectives ayant recours aux énergies renouvelables (solaire thermique, photovoltaïque, bois énergie, micro hydraulique)
 - Soutien aux opérations groupées d'installations individuelles ayant recours aux énergies renouvelables (solaire thermique, photovoltaïque)
 - Soutien à la diversification et à l'organisation des filières d'approvisionnement en bois, soutien au développement du bois énergie et à la promotion du bois,
 - Mobiliser les ressources de biomasse et faciliter la production ainsi que la transformation des biocarburants

- Expérimentation et développement des énergies renouvelables et de la récupération énergétique (déchets, agriculture, industrie)
 - Soutien aux expérimentations pour les énergies renouvelables émergentes (marine, géothermie haute énergie, hydrogène)
 - Efficacité énergétique dans l'agriculture :
 - . expérimentation de la récupération énergétique sur les tanks à lait, de l'efficacité énergétique des bâtiments d'élevage,
 - . soutien au séchage solaire,
 - . acquisition de références orientées sur les économies d'énergie (ferme basse énergie) et opérations témoins de bilan planète ; tous deux avec une approche par filière (lait, bovin viande, porc, « bio »).

2- Aménagement du territoire

- Soutien aux équipements structurants facilitant le développement du pôle énergétique de l'estuaire
- Amélioration de la sécurité de l'approvisionnement et réduction de la dépendance énergétique, notamment en matière électrique mais pas seulement :
 - Favoriser la production d'électricité plus sobre en émission de gaz à effet de serre (éolien, cycle combiné gaz)
 - Favoriser la sécurisation de l'alimentation électrique
- Soutien au développement de la forêt et du bocage
- Soutien dans les PNR et les CTU (Contrats Territoriaux Uniques) d'études énergétiques dans les projets de construction et d'équipement, ces études devenant un préalable obligatoire au soutien du projet lui-même
- Faciliter l'accès aux économies d'énergie pour les personnes à faibles revenus et dans les logements sociaux :
 - Critères de revenus dans les aides
 - Acquisition de références couplant les aspects sociaux et énergétiques
 - Prise en compte obligatoire de critères énergétiques et environnementaux dans les opérations de rénovation dans l'habitat social

3- Transports

- Promotion et soutien au développement des transports en communs notamment sur les lignes ferroviaires impulsées par la Région (autorité organisatrice des transports), amélioration du confort offert aux voyageurs et augmentation de la capacité du parc
- Soutien aux transports en site propre urbains (tramway, busway), prioritairement aux infrastructures ferroviaires utilisées par le réseau régional (TER, tram-train)

4- Economie et agriculture

- Mobiliser les ressources de biomasse et faciliter la production ainsi que la transformation des biocarburants, soutien des filières
- Accompagnement au changement de contexte énergétique (collectivités, tertiaire, industrie, agriculture) :
 - Formation à l'efficacité énergétique des professionnels, des prescripteurs, des maîtres d'ouvrage, des décideurs
 - Actions d'information et de sensibilisation auprès des prescripteurs et décideurs

5- Formation

- Accompagnement au changement de contexte énergétique (collectivités, tertiaire, industrie, agriculture), intégration de l'énergie dans les filières de formation et d'apprentissage ; développer les appels à projets pour former les jeunes dans les métiers des énergies renouvelables et du "bâtiment économe"
- Soutien à la création de pôles de références et d'exemplarités en matière de maîtrise de l'énergie dans les bâtiments utilisés pour la formation professionnelle

6- Recherche

- Soutien à la recherche dans le domaine des énergies renouvelables, en particulier sur les thèmes de l'hydrogène, du solaire photovoltaïque (nouvelles technologies de couche mince), des transports et déplacements (développer les recherches et expérimentations sur les carburants alternatifs pour les TER, piles à combustible, biodiesel) et accélération des expérimentations de flotte de véhicules fonctionnant au carburant alternatif (par E85 : éthanol 85 % et essence 15 %).

7- Exemplarité de la Région

- Finalisation de l'audit énergétique dans l'ensemble des lycées (67 lycées restants) sous un délai de quatre ans et engagement d'une première tranche de travaux ; création de pôles de références et d'exemplarité en matière de maîtrise de l'énergie dans chaque type de lycées (général, professionnel, agricole)
- Réalisation d'opérations d'économies d'énergie dans le patrimoine régional (lycées et campus administratif) en mobilisant les propriétaires, exploitants et gestionnaires : optimiser l'exploitation des installations existantes, essayer d'atteindre le 0% d'énergie fossile pour tout bâtiment neuf
- Soutien à la création de pôles de références et d'exemplarités en matière de maîtrise de l'énergie dans les lycées
- Diffusion des bonnes pratiques et promotion de l'efficacité énergétique auprès du personnel administratif, du personnel des lycées et des lycéens ligériens (réalisation de plaquettes d'information, expositions et manifestations)

ANNEXE 1 : Les unités et conversions utilisées

Source : DGEMP-Observatoire de l'énergie, septembre 2003³³

➤ Les unités dérivées du système international

Grandeur	Nom	Symbole	Correspondances
Force	Newton	N	1kgf = 9,81 N
Travail, Energie, Quantité de chaleur	Joule	J ou N.m	Kilowattheure 1 kWh = 3,6 10 ⁶ J
Puissance, Flux énergétique	Watt	W ou J/s ou N.m/s	1 kcal/h = 1,16 W

Les unités d'énergie représentent des petites quantités. Pour cette raison, ces unités sont souvent utilisées avec des préfixes traduisant des multiples de 10.

➤ Les puissances de 10

déca (da) 10	déci (d) 10 ⁻¹
hecto (h) 10 ²	centi (c) 10 ⁻²
kilo (k) 10 ³	milli (m) 10 ⁻³
méga (M) 10 ⁶	micro (μ) 10 ⁻⁶
giga (G) 10 ⁹	nano (n) 10 ⁻⁹
tera (T) 10 ¹²	pico (p) 10 ⁻¹²
peta (P) 10 ¹⁵	femto (f) 10 ⁻¹⁵
exa (E) 10 ¹⁸	atto (a) 10 ⁻¹⁸

Les lettres ci-dessus entre parenthèses sont les préfixes qui traduisent les puissances de 10 des unités considérées (exemple : 1 MJ = 10⁶ joules = un million de joules).

³³ © Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, DGEMP, 16/09/2003

➤ Les unités utilisées

La tonne d'équivalent pétrole (tep) est une unité de mesure couramment utilisée par les économistes de l'énergie pour comparer les énergies entre elles. C'est l'énergie produite par la combustion d'une tonne de pétrole moyen.

1 tep équivaut aussi environ à : 10^{10} cal (10 milliards de calories), soit 10^4 thermies.

On utilise aussi la **Kilotep** (ktep=millier de tep) et la **Mégatep** (Mtep=million de tep).

Le kWh est la quantité d'énergie nécessaire pour faire fonctionner par exemple un appareil d'une puissance de 1 kW ou 1000 W pendant une heure. On utilise aussi le MWh (1 MWh=1000 kWh).

Il y a une correspondance entre la tep et le kWh, permettant de passer d'une unité à l'autre :

1000 kWh=0,086 tep ou inversement 1tep = 11 630 kWh

Le GJ : GigaJoule

Le Btu : British thermal unit.

Le m³ de gaz : les équivalences pour le **m³ de gaz** (ou normo-m³, aux conditions normales de température et de pression : 0°C, sous 1013 hPa, norme ISO ; par opposition au m³ standard) sont données en énergie PCS (pouvoir calorifique supérieur). L'équivalent en énergie PCI (pouvoir calorifique inférieur) s'obtient en multipliant par 0,9.

Le Therm anglais, unité utilisée par la bourse de Londres pour la cotation du gaz NBP, équivaut à : 29,31 kWh, soit 0,1 MBtu.

➤ Les conversions entre unités d'énergie

1 ... équivaut à :	GJ	tep	MBtu	kWh	m ³ de gaz *	Baril de pétrole *
1 GJ	1	0,0238 ***	0,948	278	23,89	0,1751
1 tep	41,855 **	1	39,68	11 628	1 000	7,33
1 MBtu	1,0551	0,0252	1	293,1	25,2	0,185
1 kWh	0,0036	0,086 10 ⁻³	3,412 10 ⁻³	1	0,086	630,4 10 ⁻⁶
1 MWh	3,6	0,086	3,412	1 000	86	630,4 10 ⁻³
1 GWh	3600	86	3412	1 000 000	86 000	630,4
1 m ³ de gaz *	0,041855	10 ⁻³	0,03968	11,628	1	7,33 10 ⁻³
1 Baril de pétrole *	5,7	0,1364	5,4	1 580	136,4	1

* conventions, puisque le m³ de gaz et le baril de pétrole ne sont pas des unités officielles d'énergie

** arrondi par convention à 42 (voir les équivalences énergétiques)

*** soit 1/42 arrondi

Sommaire

1	Introduction	2
2	Contexte général de la situation énergétique : du monde à la région des Pays de la Loire	3
2.1	L'énergie, un enjeu de développement durable	3
2.2	L'énergie et le réchauffement climatique.....	4
2.2.1	L'effet de serre	4
2.2.2	Energies renouvelables et économies d'énergie	5
2.3	La prise en compte internationale de l'effet de serre	6
2.4	La politique énergétique européenne.....	7
2.4.1	Dérégulation du marché de l'énergie	7
2.4.2	Politique énergétique européenne et changement climatique.....	7
2.5	La politique énergétique de la France	8
2.5.1	La loi POPE de juillet 2005	8
2.5.2	Renforcement des dispositifs antérieurs.....	10
2.6	Le rôle des collectivités territoriales	11
2.7	Les enjeux énergétiques en Pays de la Loire	11
2.8	La politique de la région des Pays de la Loire sur la période 2000-2006.....	12
2.8.1	Projet de recherche axé sur les énergies et l'environnement.....	12
2.8.2	L'audit énergétique régional.....	12
2.8.3	La politique sectorielle de soutien aux énergies renouvelables et à la maîtrise de l'énergie	12
3	Etat des lieux régional	15
3.1	L'offre en énergies	15
3.1.1	Le bouquet énergétique	15
3.1.2	La production d'électricité	17
3.1.3	Le transport d'électricité	17
3.1.3.1	La dépendance électrique.....	17
3.1.3.2	Fragilité structurelle du réseau de transport d'électricité	18
3.1.4	Le transport de gaz	20
3.2	La consommation énergétique régionale	20
3.2.1	Les consommations par type d'énergie	21
3.2.1.1	La consommation de produits pétroliers en Pays de la Loire	22
3.2.1.2	La consommation d'électricité.....	23
3.2.2	Les consommations des différents secteurs.....	24
3.2.2.1	Les postes de consommation	24
3.2.2.2	Les spécificités régionales	25
3.2.2.3	Le cas du chauffage dans le résidentiel et le tertiaire des Pays de la Loire.....	25
3.2.3	Conclusion	25
3.3	Atouts et potentiels régionaux.....	26
3.3.1	Un estuaire à vocation énergétique	26
3.3.2	1100 MW de production d'électricité en projet en Pays de la Loire.....	28
3.3.3	Energies renouvelables : un potentiel à confirmer et à renforcer	28
3.3.3.1	Pourquoi développer les énergies renouvelables ?.....	28
3.3.3.2	Energie solaire	29
3.3.3.3	Energie éolienne	30
3.3.3.4	Energie hydraulique	33
3.3.3.5	Energie marine.....	33
3.3.3.6	Bois	34
3.3.3.7	Biomasse et agriculture	35
3.3.3.8	Géothermie	37
3.3.4	Efficacité énergétique et gisement d'économies d'énergie.....	38
3.3.4.1	Pourquoi rechercher l'efficacité énergétique ?	38
3.3.4.2	Le gisement d'économies d'énergie en Pays de la Loire	38
3.3.5	Éléments de prospective.....	39
3.3.6	Le dynamisme régional.....	40

3.4 Les attentes de la population et de la société civile en matière d'énergie.....	40
4 Les priorités de l'action régionale et les objectifs à atteindre	41
4.1 Les dix principes fondateurs de l'action régionale.....	41
4.2 Les priorités 2007-2013 de l'action régionale.....	44
4.3 Les objectifs à atteindre en matière d'énergie.....	44
5 Les actions prioritaires pour la période 2007-2013.....	47

Liste des figures

Figure 1 : Comparaison des émissions de carbone par mode de production d'électricité	5
Figure 2 : Evolution du nombre de dossiers individuels aidés pour l'installation de panneaux solaires thermiques.....	13
Figure 3 : Flux interrégionaux d'électricité en Pays de la Loire en consommation de pointe	18
Figure 4 : Zones de fragilités du réseau de transport d'électricité identifiées à l'horizon 2012	19
Figure 5 : Evolution de la consommation régionale	20
Figure 6 : Parts relatives des différents produits en Pays de la Loire et en France (2004).....	21
Figure 7 : Consommations électriques par secteur en Pays de la Loire et en France (années 2006 et 2003).....	23
Figure 8 : Parts relatives des différents secteurs en Pays de la Loire et en France (2002)	25
Figure 9 : Répartition des modes de chauffage dans le résidentiel et le tertiaire.....	25
Figure 10 : Production de la centrale de Cordemais	27
Figure 11 : Le gisement solaire en France.....	29
Figure 12 : Le gisement éolien en France.....	30
Figure 13 : Recensement des parcs éoliens mis en service à l'horizon 2007 en Pays de la Loire	30
Figure 14 : Carte du potentiel éolien à 90 m	32
Figure 15 : Typologie des ressources géothermiques en France	37

Liste des tableaux

Tableau 1 : Production de la raffinerie de Donges en 2004	15
Tableau 2 : Importation de gaz au terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne	16
Tableau 3 : Importation de charbon au port autonome de Nantes Saint-Nazaire	16
Tableau 4 : Production d'électricité dans la région des Pays de la Loire	17
Tableau 5 : Population dont la commune est raccordée au réseau de gaz naturel	20
Tableau 6 : Evolution des consommations énergétiques finales par vecteurs.....	21
Tableau 7 : Evolution des consommations des produits pétroliers	22
Tableau 8 : Consommation énergétique finale en ktep (2002)	24
Tableau 9 : Potentiels de production énergétique dans l'estuaire et consommations régionales	27
Tableau 10 : Prévisions d'évolution des consommations par secteur en France à l'horizon 2030	39

Liste des annexes

ANNEXE 1 : Les unités et conversions utilisées