



Direction Générale adjointe
Culture, Environnement, Jeunesse et Sport, Tourisme
Direction de l'Environnement
Mission Energie

4ème reunion – octobre 2005

UN PLAN ENERGIE POUR LA BRETAGNE :

ETAT DES LIEUX, ENJEUX et METHODE

Contexte général

A l'heure où le protocole de Kyoto entre en vigueur, au moment où la France vient de se doter d'une nouvelle loi de programmation sur l'énergie, que les opérateurs historiques EDF et GDF vont voir leur statut modifié et alors que le prix du baril de pétrole atteint de nouveaux records dont la limite est encore inconnue, la question de l'énergie et de ses rapports à l'environnement est au cœur des débats. Elle ne peut être ignorée par l'Assemblée régionale de Bretagne.

L'énergie concentre deux des enjeux majeurs auxquels notre région est confrontée : le développement économique et social et la protection de l'environnement.

Le premier enjeu, celui du développement, doit être apprécié dans toute sa dimension stratégique. À l'aube du 21ème siècle, toute production, qu'elle soit agricole ou industrielle, les services, l'habitat, le confort sanitaire, les transports, ont une forte exigence énergétique. C'est la raison pour laquelle la Bretagne doit se doter des outils lui permettant d'assurer des conditions optimales d'approvisionnement en énergie.

Le second enjeu, celui de l'environnement, est tout aussi stratégique. Les gaz à effet de serre produits par notre consommation énergétique réchauffent la planète avec des conséquences encore mal évaluées mais dont les plus visibles sont la fonte des glaces polaires comme celle des glaciers de montagne et les dérèglements climatiques. Le conservatoire du littoral s'est récemment inquiété des conséquences de ce réchauffement d'ici la fin de notre siècle : "le changement climatique devrait se traduire par une élévation du niveau de la mer et sans doute aussi par des tempêtes plus fréquentes et plus fortes. Il en résultera une accélération de l'érosion des plages et des falaises, une extension des submersions temporaires et permanentes et une accentuation de la salinisation des eaux souterraines."

L'ampleur du phénomène est planétaire, mais l'on voit à quel point les zones littorales, dont celles de la Bretagne, sont particulièrement sensibles.

Le défi climatique est de taille : diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre de la France à l'horizon 2050. Comment concilier l'usage de cette ressource indispensable et de ce vecteur de progrès qu'est l'énergie avec la réduction de l'impact sur l'environnement pour les générations futures ? La question est posée aux décideurs comme à chacun des citoyens.

Si l'urgence est réelle, une politique énergétique ne s'établit pas dans la précipitation. C'est bien l'anticipation qui doit être de rigueur, non seulement compte tenu des délais de réalisation des ouvrages mais plus encore de la nécessaire concertation qui doit précéder les choix. L'énergie constitue un bien commun et les orientations dans ce domaine font une large part au débat démocratique.

La question de l'énergie préoccupe le Conseil régional notamment en matière d'aménagement du territoire. Contribuer à l'anticipation des décisions face aux enjeux d'un développement économique durable, dans une logique d'ouverture et de large association des acteurs, c'est ce que le Conseil régional souhaite faire en prenant l'initiative de la mise en place d'un **plan régional de l'énergie**.

Situation énergétique et enjeux pour la Bretagne

La Bretagne possède une situation énergétique particulière avec une faible production par rapport à ses besoins (moins de 5%). Dans ses territoires contrastés, elle est néanmoins riche d'un gisement important d'énergies renouvelables et de foyers très significatifs de maîtrise de l'énergie. « Péninsule électrique » du fait de la structure du réseau d'acheminement, la région est très fortement dépendante de l'extérieur. La **sécurité d'approvisionnement** énergétique est indispensable pour répondre à nos ambitions. Il est de la responsabilité des pouvoirs publics de veiller à ce que cette sécurité soit garantie. Avec une augmentation de la consommation d'électricité de 4,7% entre 2003 et 2004, et de près de 300% depuis 1976, la réponse à la demande doit être assurée tout en étant maîtrisée.

Au vu des éléments de l'équation production/demande fortement déséquilibrée, il apparaît important de connaître précisément la composition du **bilan énergétique régional**. L'étude de programmation énergétique (dont la seconde partie du rapport joint présente la synthèse), réalisée pour l'ADEME et le Conseil régional entre 2003 et 2005, expose l'état des lieux et les perspectives d'évolution d'ici 2020. Les questions soulevées sont multiples, notamment celles-ci :

- comment répondre à la croissance de la demande (pouvant aller de 16 à 43% d'ici 2020 selon les scénarii) dans un contexte d'offre limitée ?
- quelles actions mener dans des secteurs où les potentiels d'économies d'énergie existent ?
- comment intégrer l'enjeu de l'énergie dans la politique des transports ?

A côté des réponses qui devront nécessairement être apportées du côté de la production, il est clair que de nombreux efforts doivent accompagner le développement des **énergies renouvelables**, choix politique fondamental pour faire face à ces enjeux. La Bretagne possède d'ailleurs dans ce domaine de très nombreux atouts :

- elle est le deuxième potentiel éolien français,
- elle a des capacités de valorisation issues de la biomasse,
- elle possède des atouts spécifiques pour le développement de nombreuses nouvelles énergies (énergies marines, biocarburants, solaire).

La Bretagne doit parallèlement et inévitablement se tourner vers la **maîtrise de la demande d'énergie**. Les potentiels d'**économies d'énergie** sont nombreux et concernent tous les secteurs. Une économie de 20% de la consommation actuelle constitue probablement un objectif à atteindre d'ici 2020.

Un plan régional de l'énergie concerté et vivant

Même s'il ne dispose pas de responsabilités législatives dans le domaine de l'énergie, le Conseil régional a un rôle à jouer. D'abord dans la définition d'orientations stratégiques partagées, conformes à l'intérêt régional et avec pour objectif la recherche d'un équilibre énergétique durable. Ensuite dans l'élaboration et la mise en oeuvre d'un plan d'action dans lequel chacun des partenaires concernés s'engagera en fonction de ses propres compétences et moyens. Ce plan identifiera des actions à conduire :

- dans le domaine de l'offre d'énergie, en mobilisant les institutions compétentes, les opérateurs et les autres acteurs concernés,
- en matière de demande, en sensibilisant et en agissant sur les consommateurs.

Par ailleurs, dans un souci d'exemplarité, le Conseil régional engagera directement certaines actions au titre de ses propres compétences (transports, lycées...).

Au vu des enjeux identifiés, il est légitime que le Conseil régional définisse sa propre position sur les actions et aménagements futurs qui relèvent du domaine de l'énergie. La région est de fait la bonne échelle géographique pour la planification énergétique. C'est d'ailleurs le niveau de territoire retenu tant par RTE et EDF que par l'Etat pour leurs analyses.

Le Conseil régional bénéficie de nombreux partenaires privilégiés engagés sur des voies communes dans le domaine de l'énergie. Les collectivités locales, qui ont le pouvoir d'aménager, de développer de nouvelles pratiques énergétiques et d'encourager de nouveaux modes de vie (habitat, urbanisme durable), représentent des acteurs clés. Le nouveau dispositif Eco-FAUR lancé par la Région s'inscrit naturellement dans cette logique. L'ADEME, à travers la contractualisation que nous avons avec elle depuis de nombreuses années dans le cadre du Contrat de Plan (EDEA). La jonction de nos efforts a permis de créer une politique commune de soutien en développement croissant. Les opérateurs historiques que sont EDF, GDF et RTE, ainsi que les nouveaux opérateurs dans le domaine des énergies renouvelables, constituent ensuite des partenaires importants pour l'institution régionale, notamment par le rôle majeur qu'ils jouent en matière d'investissement. Enfin, le tissu associatif joue un rôle essentiel de relais local en matière de sensibilisation et d'animation.

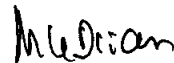
Sous l'impulsion du Conseil régional de Bretagne, la mise en place d'un **plan régional pluriannuel de l'énergie** permettra de regrouper l'ensemble des initiatives dans une démarche transparente et ouverte. A partir de l'état des lieux actuel, l'objectif est de déboucher rapidement sur des **propositions d'actions concrètes pour le futur**. Celles-ci ne peuvent être ni prescriptives ni obligatoires. Elles seront fortement incitatives. Elles refléteront la volonté de tous de s'engager dans une politique commune de l'énergie à la

hauteur des ambitions de la Bretagne. Il est donc proposé d'engager la réalisation de ce plan à partir de l'automne 2005. La démarche comportera trois phases :

- Une première phase de **concertation entre les acteurs et d'élaboration de diagnostics et propositions** (octobre 2005 - juin 2006). Cette phase se structurera autour de plusieurs groupes de travail, qui intégreront leur réflexion au sein des grandes thématiques suivantes :
 - o Garantir la sécurité d'alimentation énergétique de la Bretagne,
 - o Maîtriser la consommation d'énergie et promouvoir l'efficacité énergétique,
 - o Développer les énergies renouvelables.
- Une deuxième phase de rédaction d'un **projet de plan régional de l'énergie pour une première période de 6 ans (2007-2012)**, à partir des propositions formulées par l'ensemble des partenaires (juin 2006 – novembre 2006). Ce document sera soumis à l'Assemblée régionale fin 2006.
- Enfin, de 2007 à 2012, une phase de **mise en œuvre, de suivi et d'évaluation du plan**, avec notamment la création d'une conférence régionale de l'énergie, instance rassemblant très largement l'ensemble des acteurs concernés sous la présidence du Président du Conseil régional et dont la composition sera précisée dans le projet de plan lui-même.

Je vous demande de bien vouloir adopter les modalités d'élaboration du Plan Energie pour la Bretagne telles que détaillées dans le rapport joint.

Le Président



Jean-Yves LEDRIAN



Direction Générale adjointe
Culture, Environnement, Jeunesse et Sport, Tourisme
Direction de l'environnement
Mission Energie

4^{ème} réunion – octobre 2005

RAPPORT

UN PLAN ENERGIE POUR LA BRETAGNE :

ETAT DES LIEUX, ENJEUX et METHODE

SOMMAIRE

INTRODUCTION	3
1. LE CONTEXTE DES POLITIQUES ENERGETIQUES	4
1.1 Situation internationale	4
1.1.1 Préserver le climat.....	4
1.1.2 L'épuisement des ressources.....	7
1.1.3 Une demande en forte croissance.....	7
1.1.4 Un prix de l'énergie fossile de plus en plus élevé.....	8
1.2 Situation française	8
1.2.1 Le paysage énergétique français	8
1.2.2 Déclinaison des engagements internationaux	10
1.2.3 La politique énergétique actuelle en France.....	12
2. SITUATION ET ENJEUX ENERGETIQUES EN BRETAGNE	13
2.1 Contexte breton	15
2.1.1 Bilan énergétique.....	15
2.1.2 Prospective	38
2.2 Enjeux repérés	46
2.2.1 Enjeux économiques et territoriaux.....	46
2.2.2 Enjeux environnementaux.....	46
2.2.3 Maîtrise de la demande d'énergie et efficacité énergétique.....	46
2.2.4 Sécurité énergétique	48
2.2.5 Innovations et filières	50
3. PISTES DE TRAVAIL ET METHODOLOGIE D'UN PLAN ENERGIE	51
3.1 Démarche et méthode d'élaboration	52
3.2 Organisation et élaboration du plan	53
3.2.1 Partenaires	53
3.2.2 Les groupes de travail	55
3.2.3 Calendrier	56

Introduction

La création d'une politique énergétique locale exige de s'interroger sur les grands enjeux mondiaux :

- d'un côté l'épuisement des ressources fossiles et l'augmentation du niveau des gaz à effet de serre,
- de l'autre une demande croissante en énergie et la nécessité d'une sécurisation de l'approvisionnement.

Attachée à la sécurité de son alimentation énergétique et à la qualité de son environnement, la Bretagne considère que la maîtrise de la demande d'énergie et le recours accru aux énergies renouvelables constituent des objectifs prioritaires.

La région possède une situation énergétique particulière avec un faible niveau de production par rapport à ses besoins (moins de 5%) et des territoires contrastés. Elle possède cependant un gisement important d'énergies renouvelables et un potentiel fort d'économies d'énergie. Afin de mieux connaître la situation régionale, une **étude de programmation énergétique** a été réalisée en partenariat avec l'ADEME. Elle dresse le bilan énergétique de la région (données 1999) et identifie les leviers d'actions possibles.

Les décideurs publics, qu'il s'agisse des élus locaux ou de l'Etat, considèrent aujourd'hui le thème de l'énergie comme stratégique. L'enjeu mérite une concertation et une réflexion partagée afin de dégager des pistes d'actions opérationnelles. Même s'il ne bénéficie pas de compétences formelles, le Conseil régional a un rôle de coordination à jouer dans le domaine de l'énergie. Il constitue un relais entre les élus locaux et les opérateurs. Au titre de son projet d'aménagement du territoire, il porte une responsabilité forte vis-à-vis du bon équilibre énergétique de la région.

La question de l'énergie est au carrefour de nombreuses problématiques : techniques et environnementales bien sûr, à l'heure des choix pour les énergies du futur, mais également économiques et sociales, en lien avec le développement local et la vie quotidienne des citoyens. C'est pourquoi le Conseil régional propose la mise en place d'un **Plan Energie pour la Bretagne**, destiné à fixer les grands objectifs énergétiques de la région. Un ensemble de thématiques ont été identifiées, par secteur et par type d'énergie. Des groupes de travail dédiés, réunissant les acteurs concernés, se réuniront jusqu'à fin 2006 afin de proposer une série d'actions pour l'avenir. Le projet de plan sera soumis au Conseil régional au premier semestre 2007.

Le présent rapport présente la démarche proposée. Il est articulé autour des parties suivantes:

- Le contexte des politiques énergétiques
- La situation de la Bretagne et de ses enjeux
- La mise en place d'un Plan Energie pour la Bretagne

1. Le contexte des politiques énergétiques

L'énergie est au cœur des grands enjeux de développement depuis l'ère industrielle. Cela vient en premier lieu de l'inégale répartition des ressources naturelles et de l'accès aux technologies sur la planète. Les grands enjeux actuels (réchauffement climatique, épuisement des ressources, instabilité des prix de l'énergie) donnent à la politique énergétique toute sa légitimité. C'est naturellement au niveau international que les grandes orientations sont décidées. Mais les politiques supranationales (Europe), nationales, régionales ou locales sont également directement concernées. Chaque niveau a le devoir de créer sa politique énergétique dans un souci de « responsabilité commune et différenciée » (Protocole de Kyoto, 1997).

1.1 Situation internationale

La place de l'énergie dans le contexte international a évolué au cours des cinquante dernières années en passant successivement d'une logique d'approvisionnement et d'équipement (années 50 et 60), à de fortes crises sur l'offre (1973 et 1979), puis à des politiques de diversification (nucléaire, gaz, énergies renouvelables, maîtrise de l'énergie) à partir des années 1980 en réponse à l'augmentation des coûts de l'énergie et à l'épuisement des ressources.

Les politiques énergétiques sont aujourd'hui influencées par de nouveaux paramètres comme la lutte contre les émissions de gaz à effet de serre responsables du réchauffement climatique, la croissance de la demande des pays émergents, en particulier asiatiques, et l'accroissement toujours plus intense des tensions géopolitiques qui peuvent avoir de lourdes conséquences pour la détention de sites pétroliers ou de technologies nucléaires.

1.1.1 Préserver le climat

Le consensus scientifique est établi sur la responsabilité des origines anthropiques dans l'augmentation de gaz à effet de serre entraînant un réchauffement climatique global. Aujourd'hui d'après les conclusions¹ du GIEC (Groupe International d'Experts sur le Climat, sous l'égide de l'ONU):

- il est certain que les concentrations de gaz carbonique dans l'atmosphère ont atteint des niveaux jamais vus depuis 420 000 ans et évoluent depuis deux siècles à une vitesse jamais enregistrée depuis 20 000 ans;
- la vitesse du phénomène observé (plus d'un demi-degré en un siècle sur le globe) et attendu (de 1,4°C à 5,8°C de plus, en moyenne globale, en 2100) est cent fois plus élevée que les variations naturellement imprimées au climat de la Terre par ses paramètres astronomiques et traduites dans les alternances entre ères glaciaires et interglaciaires (quelques degrés en 10 000 ans à chaque fois) ;

¹ D'après la Mission Interministérielle sur l'Effet de Serre ; www.effet-de-serre.gouv.fr

- il est pratiquement certain (plus de 99% de probabilité) que le CO₂ fossile émis influencera de façon déterminante les concentrations en CO₂ de l'atmosphère, devant toute autre source, durant tout le XXI^{ème} siècle. Si la température moyenne annuelle du globe peut s'élever d'ici 2100 de 1,4°C à 5,8°C, environ le tiers de cet écart vient des incertitudes sur les fonctionnements biophysiques planétaires, tout le reste dépend des politiques qui seront adoptées dans les prochaines décennies par l'humanité ;
- il est très probable (de 90 à 99% de probabilité) que le dérèglement climatique provoquera des vagues de chaleur plus longues et plus intenses, avec une élévation particulière des températures nocturnes ;
- il est très probable (de 90 à 99% de probabilité) que des précipitations de plus en plus intenses et surtout de plus en plus variables d'une année sur l'autre s'ensuivront, notamment dans les latitudes moyennes.

Encadré 1 : Le réchauffement climatique et la production d'énergie

La production d'énergie à partir de sources fossiles est génératrice de gaz à effet de serre. Durant la combustion de ces ressources (pétrole, charbon, gaz), plusieurs gaz sont émis dans l'atmosphère. Le gaz carbonique CO₂, représente environ 95% des gaz à effet de serre d'origine anthropique.

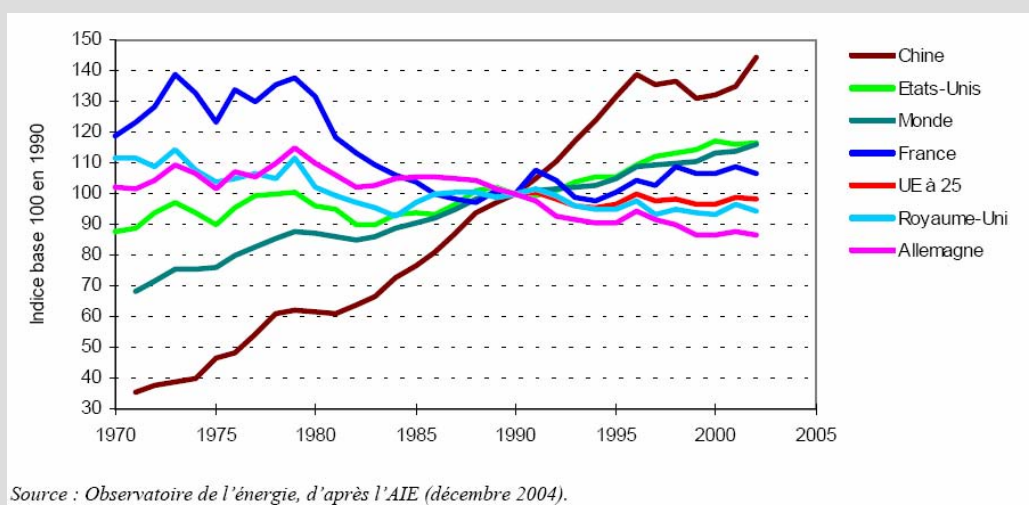


Figure 1 : Evolution des émissions de CO₂ par pays

L'évolution des émissions de CO₂ reflète les rythmes de développement et les grands choix technologiques. La mise en place du parc nucléaire en France a fait chuter les émissions des centrales aux fioul et charbon au début des années 1980. Le développement de la Chine s'accompagne d'une très forte croissance des émissions. L'un des objectifs du développement durable est de découpler ces deux progressions.

Il faut noter que l'inertie du système climatique est telle que les décisions prises aujourd'hui ne se feront ressentir que par les générations futures. De même pour les non-décisions !

Face à ce constat, l'ensemble de la communauté internationale s'est mobilisé.

- 1992 : Lors du sommet de la Terre à Rio de Janeiro, est signée par 188 pays la Convention Cadre sur les changements climatiques. Cette convention reconnaît l'existence du changement climatique d'origine humaine et impose aux pays industrialisés de lutter contre ce phénomène. Elle fixe un objectif ultime : la stabilisation des « concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique ».
- 1997 : le protocole de Kyoto fixe des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre par pays afin de ramener les émissions en 2010 au niveau de 1990. Le protocole est entré en vigueur le 16 février 2005. L'Union Européenne (UE-15)² a accepté une réduction de 8 % de ses émissions de gaz à effet de serre entre l'année de référence 1990 et la période 2008-2012. Les réductions pour chacun des 15 pays de l'UE ont été convenues au sein de l'accord de partage de la charge (Décision du Conseil 2002/358/CE), qui permet à certains pays d'augmenter leurs émissions, à condition que celles-ci soient compensées par des réductions dans d'autres États membres. Pour sa part, la France doit stabiliser ses émissions au niveau de 1990 d'ici 2012. Il est acquis par l'ensemble des Etats signataires du protocole de Kyoto que la maîtrise de la demande d'énergie et la promotion des énergies renouvelables sont les deux moyens de réduire les émissions de CO₂. A ce titre l'Union Européenne a élaboré :
 - la directive énergies renouvelables du 21 juillet 2001 qui fixe les objectifs suivants :
 - 12 % de la consommation intérieure brute d'énergie, toutes sources confondues, d'origine renouvelable en 2010
 - 22 % d'électricité d'origine renouvelable en 2010 pour UE-15,
 - des réglementations en faveur de l'efficacité énergétique.

Encadré 2 : La politique européenne de l'énergie

Les 25 États membres de l'Union européenne consomment aujourd'hui près de 1 725 Mtep. C'est une facture lourde pour l'Europe, de l'ordre de 500 milliards €, soit **plus de 1 000 € par habitant chaque année**. La politique énergétique européenne se décline selon les axes suivants :

Promotion de l'efficacité énergétique,
Promotion des énergies renouvelables,
Réseaux transeuropéens,
Marché intérieur de l'énergie,
Sécurité d'alimentation.

Cette politique s'impose aux Etats membres chargés de la transposition des textes.

² Les objectifs de réduction pour les nouveaux pays entrants sont en cours de finalisation

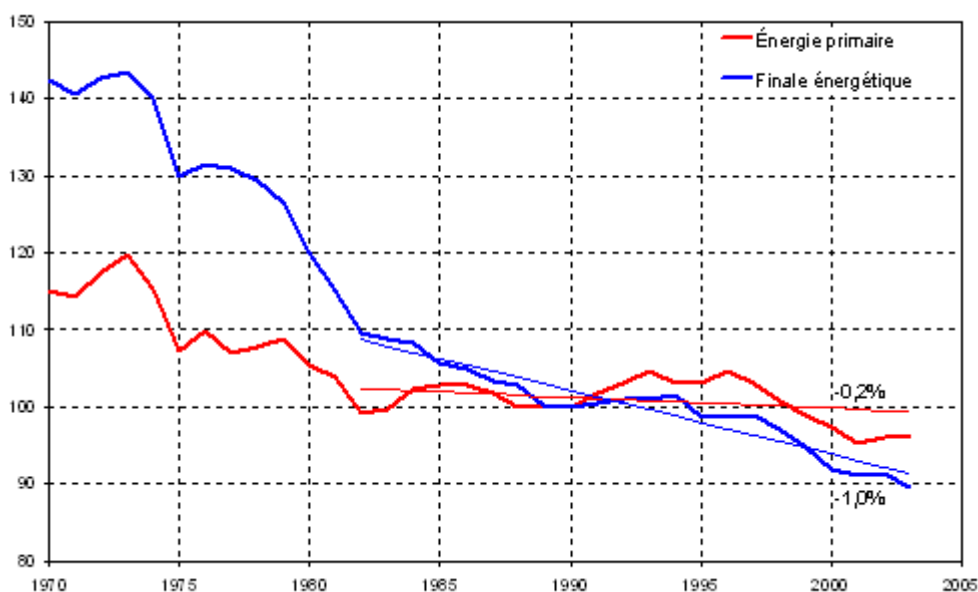
1.1.2 L'épuisement des ressources

La production d'énergie est issue de sources renouvelables ou épuisables. L'essentiel de la production mondiale est aujourd'hui assurée par des ressources épuisables (pétrole, charbon, gaz et uranium). Outre l'inéluctabilité de l'épuisement de ces ressources, la raréfaction de celles-ci, l'inégalité de leur répartition géographique et les tensions géopolitiques qui en découlent créent des situations possibles de pénurie. L'avenir des hydrocarbures est clairement limité. Celui de l'énergie nucléaire à base d'uranium, malgré les progrès du recyclage et de la recherche, en particulier de l'industrie française, ne saurait être sans fin.

Les ressources renouvelables locales ne sont au contraire pas soumises à l'ensemble de ces aléas. Des contraintes d'intermittence (solaire, éolien) ou de coût d'exploitation existent cependant.

1.1.3 Une demande en forte croissance

La croissance de la demande en énergie dans les années de reconstruction et de modernisation après la seconde guerre mondiale s'est réalisée sans contrainte majeure sur l'offre. La croissance de la consommation d'énergie a été très importante durant les Trente Glorieuses (taux de croissance annuel moyen de l'ordre de 7%). Depuis les crises de 1973 et de 1979, la lutte contre le réchauffement climatique, la question de l'avenir des déchets nucléaires mais aussi le développement des pays émergents obligent à s'interroger sur l'évolution de la consommation énergétique. L'ensemble de cette phase de croissance de la demande s'est aussi accompagné d'une réduction de l'intensité énergétique (énergie nécessaire pour produire 1 € de biens).



(source DGEMP)

Figure 2 : Intensité énergétique de la France

La question posée est donc de savoir dans quelle mesure il est envisageable de répondre aux demandes futures à partir des sources actuelles au regard des externalités générées sur l'environnement.

1.1.4 Un prix de l'énergie fossile de plus en plus élevé

L'une des conséquences des incertitudes sur l'accès aux ressources énergétiques épuisables est la volatilité des prix. Les récentes fluctuations à la hausse du prix du baril de pétrole dans un contexte géopolitique tendu en témoigne. Ainsi il est facile d'identifier la série d'événements géopolitiques au Moyen-Orient au cours des trente dernières années à partir de l'évolution du prix du baril de pétrole (crises de 1973 et 1979, guerres en Irak,...).

L'augmentation du prix du baril de pétrole des derniers mois (de 44 \$ en janvier 2005 jusqu'à 70 dollars fin août, soit une augmentation de 51%) confirme l'entrée dans une ère où les énergies fossiles sont durablement chères. Cela entraîne des conséquences sur l'ensemble des secteurs productifs de l'économie.

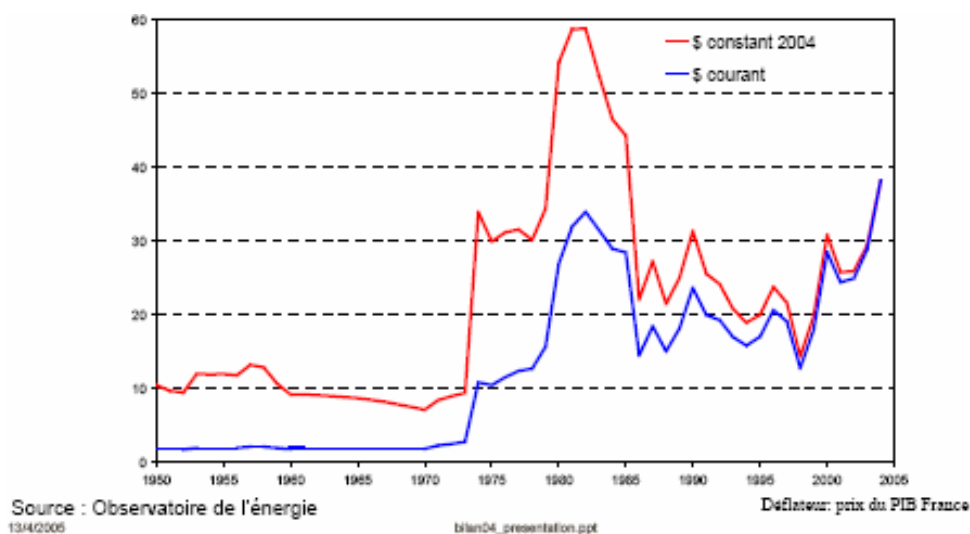


Figure 3 : Evolution du prix du baril de pétrole

S'il est courant de séparer les énergies selon leurs coûts de production, la montée récente du prix du pétrole tend à rendre de plus en plus compétitive les énergies renouvelables, surtout si l'on prend en compte les coûts complets d'exploitation (recherche, exploitation, gestion des pollutions) des énergies fossiles épuisables.

1.2 Situation française

1.2.1 Le paysage énergétique français

La création d'un système intégré de production, de transport et de distribution de l'énergie après la seconde guerre a marqué le paysage énergétique de la France. EDF fut alors chargé du développement et de la sécurité de l'approvisionnement électrique du pays. L'avènement du programme nucléaire français à partir des années 1970 caractérise également cette volonté de maîtrise du système énergétique. GDF a assuré de son côté l'approvisionnement extérieur en gaz. Les grands groupes pétroliers sont responsables des importations et du raffinage des hydrocarbures. Cette structuration permet aujourd'hui à la France de bénéficier d'une forte indépendance et d'une bonne qualité de la distribution d'énergie. On peut en revanche avancer l'hypothèse que la concentration des efforts sur le développement de l'énergie nucléaire a retardé la recherche dans le domaine des énergies renouvelables.

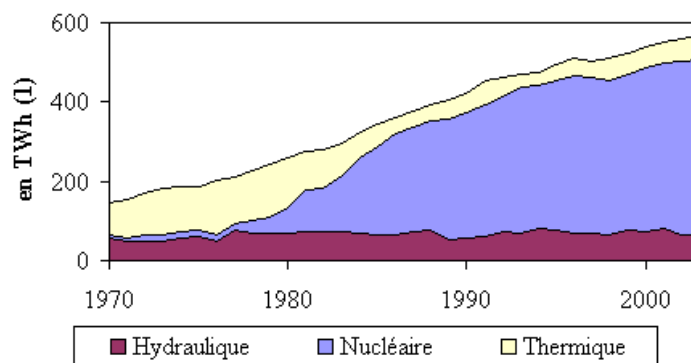


Figure 4 : Evolution de la composition de la production brute d'électricité en France

Ce paysage se trouve modifié par l'adoption de la réglementation européenne conduisant à une politique d'ouverture des marchés de l'énergie. Le changement de statut des opérateurs historiques (EDF et GDF) est aujourd'hui en cours. La multiplicité d'acteurs dans le monde de l'énergie (producteurs, transporteurs, distributeurs, régulateurs, plate-forme d'échanges) conduit à s'interroger sur la nécessité de renforcer le rôle de planification des pouvoirs publics, tant au niveau de l'Etat que des collectivités locales.

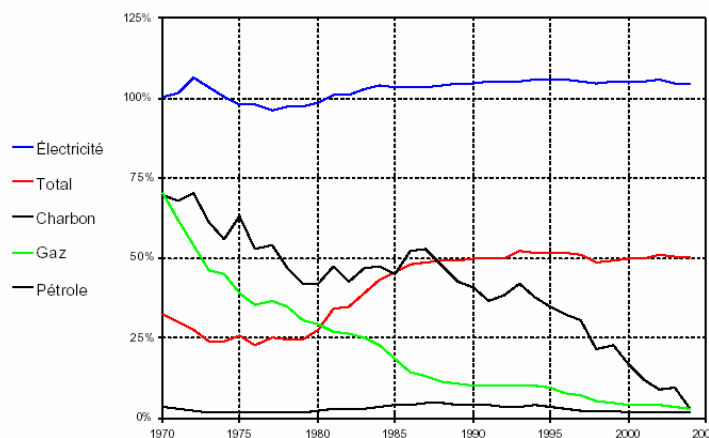
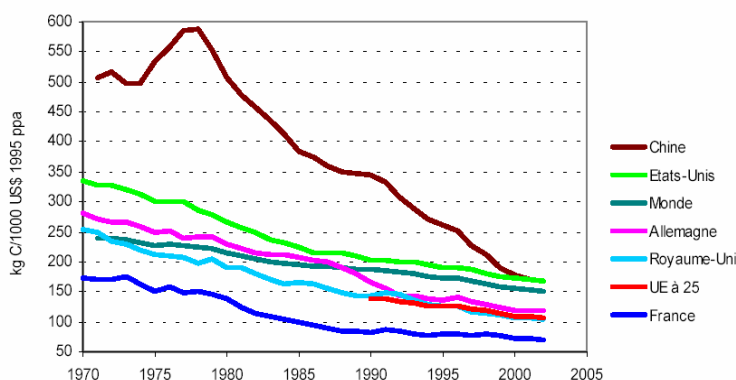


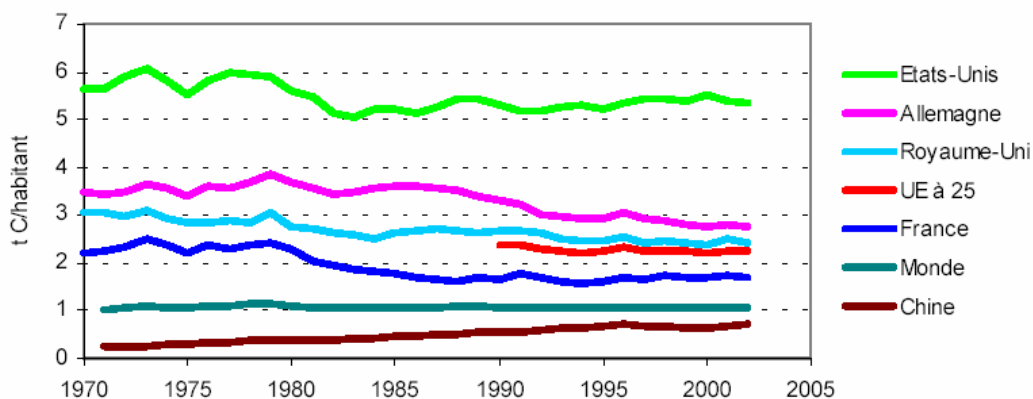
Figure 5 : Indépendance énergétique totale et par forme d'énergie depuis 1970 en France

La France bénéficie aujourd'hui d'une indépendance complète dans le domaine électrique et d'un taux d'indépendance énergétique totale de l'ordre de 50%. La qualité du système énergétique français se traduit aussi par un niveau d'émission de CO2 moins important que les autres pays, tant par rapport au PIB que par habitant. Ceci reflète d'une part la relative sobriété et efficacité énergétique de l'économie française et d'autre part les conséquences du programme nucléaire faible émetteur de GES.



source Observatoire de l'énergie 2004

Figure 6 : Intensité d'émission de CO2 par rapport au PIB



source : Observatoire de l'énergie, d'après AIE, 2004

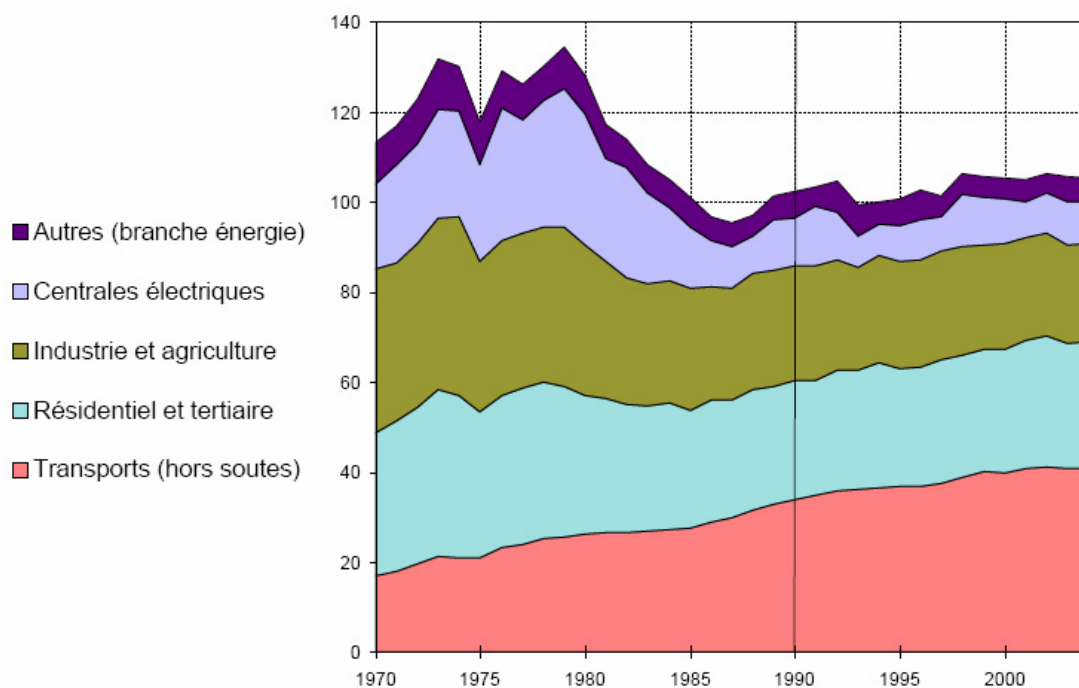
Figure 7 : Evolution des émissions de carbone par habitant

1.2.2 Déclinaison des engagements internationaux

Les décisions prises à Kyoto et la directive européenne énergies renouvelables engagent la France sur les objectifs chiffrés suivants :

- stabilisation des émissions de CO₂ en 2010 au niveau de 1990. Les outils pour garantir cette stabilisation sont la mise en place d'un marché des quotas d'émissions, dans un premier temps pour les industries, à travers le Plan National d'Allocation des Quotas³, et du Plan Climat pour la période 2004-2010,
- 21 % d'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables⁴ en 2010. Pour mémoire, en 2004, la part des sources d'énergies renouvelables dans la consommation brute intérieure d'électricité est de 12,9%.

Ces objectifs doivent se décliner dans l'ensemble des politiques publiques (multi-sectoriel) et à tous les niveaux de territoires, en particulier avec les Plans Climatiques Territoriaux. Ils s'appliquent à l'ensemble des secteurs d'activité. On peut remarquer sur la Figure 8 qu'après une baisse jusqu'au milieu des années 1980, la croissance des émissions a repris, en particulier pour les secteurs des transports et du résidentiel-tertiaire.



source DGEMP

Figure 8 : Emissions de CO₂ dues à l'énergies en France (en MtC)

NB : Les soutes maritimes sont les quantités livrées aux navires de haute mer de tous pavillons

³ PNAQ. Il fixe des droits d'émission en gaz à effet de serre de certaines industries (acier, cokerie, céramique, tuiles, chaux, ciment, papeterie, chauffage urbain, production d'électricité, gaz, raffinerie et industrie du verre).

⁴ Soit hydraulique, éolien, solaire, biomasse

1.2.3 La politique énergétique actuelle en France

Face à ces nombreux enjeux, la France vient de se fixer un nouveau cadre à travers la loi de programme fixant les orientations de la politique énergétique [8].

Elle définit quatre axes d'actions essentiels :

- maîtriser la demande d'énergie,
- diversifier les sources d'approvisionnement énergétique,
- développer la recherche dans le domaine de l'énergie,
- assurer des moyens de transport et de stockage de l'énergie adaptés aux besoins

A cette fin elle fixe également des objectifs chiffrés en matière :

- **de réduction des émissions:** -3%/an d'émissions de CO₂, division par 4 des émissions d'ici 2050,
- **d'installations d'équipements d'ici 2010:** solaire thermique (200 000 chauffe-eau / an), photovoltaïque (50 000 toits / an), biomasse (10 Mtep substituées) et des outils nouveaux (certificats d'économie d'énergie).

La loi approuve également le lancement d'un réacteur nucléaire de type EPR (European Pressurized Reactor) implanté sur le site de Flamanville (Manche) pour une production à compter de 2012. Enfin la nouvelle programmation pluriannuelle des investissements de production électrique (PPI)⁵, prévue pour 2005, proposera des objectifs d'installations de production par le biais d'appel d'offres ou d'orientations.

⁵ Conformément à l'article 6 de la loi du 10 février 2000, « le ministre chargé de l'énergie arrête et rend publique la programmation pluriannuelle des investissements de production qui fixe les objectifs en matière de répartition des capacités de production par source d'énergie primaire et, le cas échéant, par technique de production et par zone géographique »

2. Situation et enjeux énergétiques en Bretagne

Face aux constats, une réflexion sur l'énergie en Bretagne doit avoir comme objectifs :

- **de décliner localement les engagements internationaux et nationaux**, en participant à l'effort mondial de réduction de la production de gaz à effet de serre,
- **d'assurer la sécurité en alimentation énergétique** dans un contexte géographique péninsulaire, un contexte historique de dépendance extérieure et un contexte d'exigence environnementale.

La Bretagne possède également des spécificités qui imposent des contraintes et actions supplémentaires. La planification envisagée doit permettre de répondre à des objectifs de court terme (partenariat, propositions d'actions), de moyen terme (amplification du développement des énergies renouvelables, production de pointe) et de long terme (renforcement et/ou construction de réseaux, émergence de filières spécifiques), en intégrant une politique transversale de maîtrise de l'énergie. Les conclusions dégagées auront des incidences sur d'autres politiques où la Région exerce une pleine compétence (transports ou équipement des lycées par exemple).

Comme le rappelle la DATAR dans le schéma des services collectifs de l'énergie de 2002, 0, « la politique énergétique doit rechercher la mise en valeur optimale des ressources énergétiques locales, notamment en termes de ressources naturelles ou d'énergies renouvelables (hydroélectricité, solaire, biomasse, valorisation des déchets, éolien, etc...). Elle doit également chercher à optimiser les potentiels de maîtrise de l'énergie qui existent au niveau local et à tirer le meilleur parti des outils énergétiques existants. Elle doit aussi examiner les potentiels de production d'énergie décentralisée, à la fois en termes de valorisation des ressources locales, de sécurité d'approvisionnement et d'économie en matière de transport d'énergie. Elle doit enfin tenir compte des impacts (positifs et négatifs) de la chaîne énergétique sur l'environnement et le développement économique local ». Ces orientations constituent un cadre cohérent pour l'élaboration d'une politique énergétique régionale.

Afin de mieux diagnostiquer la situation énergétique de la Bretagne, le Conseil régional et l'ADEME ont réalisé une **étude de programmation énergétique en 2003-2005** [1]. Cette étude, dont les résultats sont présentés dans les paragraphes suivants, dresse le bilan de la consommation et de la production énergétique en Bretagne à partir de données de 1999 jusqu'à l'horizon 2020.

Les faits dégagés permettent alors d'identifier les enjeux par secteur et par énergie. Cet état des lieux constitue une base de réflexion pour déterminer les futures politiques et programmes d'actions.

Encadré 3 : L'étude de programmation énergétique pour la Région Bretagne (2005)

Cette étude fait suite à l'étude de programmation énergétique régionale réalisée en 1997 et commanditée par la Commission Européenne et le Conseil Régional. Elle a été commandée par l'ADEME et le Conseil régional et réalisée par les bureaux d'étude ICE et GREEN. Elle comporte trois volets :

Un volet « Bilan énergétique » : il consiste en l'actualisation du bilan énergétique régional tel qu'il a été élaboré pour l'année 1993 dans l'étude de 1997. L'actualisation est effectuée en tenant compte des nouvelles données disponibles auprès de l'ADEME, du Centre d'Études et de Recherches Economiques sur l'Énergie (CEREN), des fournisseurs d'énergie, de l'INSEE, etc. Le bilan énergétique de la région Bretagne est réalisé et traduit en émissions de CO₂ pour l'année 1999. Ce volet présente également le potentiel de développement de l'utilisation des énergies renouvelables au niveau régional.

Un volet « Prospective des consommations d'énergie » : il consiste, à partir de trois scénarii différenciés, à donner une vision contrastée de l'évolution future des consommations d'énergie, suivant le degré de volontarisme de la politique de maîtrise de l'énergie mise en œuvre dans les années à venir. Deux horizons sont considérés : 2006 (échéance du Contrat de Plan Etat-Région en cours) et 2020 (échéance du Schéma de Services Collectifs de l'Énergie). Ce volet permet également de mettre à jour les potentiels de maîtrise des consommations d'énergie (notamment d'électricité) mobilisables aux horizons considérés.

Un volet « Programme d'actions » : ce volet consiste à proposer des pistes d'actions permettant d'exploiter les potentiels de maîtrise des consommations d'énergie (en particulier d'électricité) et d'utilisation des énergies renouvelables. Il n'a pas vocation à être exhaustif, mais uniquement à formuler des orientations de programmes d'actions.

En complément, une étude plus précise intégrant les perspectives de développement des énergies renouvelables a été réalisée en 2005. Elle donne des orientations d'actions à entreprendre pour respecter les scénarii d'évolutions choisis et énonce à titre indicatif les montants financiers nécessaires associés.

N.B : cette étude est en partie téléchargeable sur :

http://www.ademe.fr/bretagne/actions_phares/energie_maitrise/chiffres_cles.asp

2.1 Contexte breton

2.1.1 Bilan énergétique⁶

Encadré 4 : Définitions et conventions du bilan énergétique

Afin de comparer les contributions et parts de chaque énergie, les productions et consommations d'énergie sont ramenées dans une unité commune : **la tonne-équivalent pétrole (tep)**. Chaque création ou dépense d'énergie est exprimé en Joule. Afin de les comparer on utilise la tep qui représente 42 Giga joules. Une grille de conversion, validée au niveau national et international, permet d'attribuer à chaque énergie un coefficient propre. Ce coefficient est déterminé à partir du rendement de la source d'énergie.

Tout changement du facteur de conversion conduit à modifier la part d'une énergie dans le bilan final. De ce fait, alors que l'électricité nucléaire représentait un peu plus de 30% de l'énergie consommée en France en 2000, elle ne représente plus que 16% en 2001, date de l'adoption des règles de conversion internationales.

2.1.1.1 Bilan de la demande

Globalement, la Bretagne a consommé 6 742 ktep en 1999, soit 4 % de la consommation nationale d'énergie (152 054 ktep) pour une population de 2,9 millions d'habitants représentant 5% de la population française. La répartition des consommations est la suivante :

En Ktep	Charbon	Gaz naturel	Produits pétroliers	Electricité	Bois	Chaleur	Total	Part du secteur
Résidentiel	193	408	747	752	290	33	2423	36 %
Tertiaire	22	224	162	372	2	11	792	12 %
Industriel	22	291	175	332	5	0	825	12 %
Transport			2231	10			2241	33 %
Agriculture	0	81	272	104	5	0	461	7 %
Total	237	1004	3586	1570	302	44	6742	100 %
Part de l'énergie	4 %	15 %	53 %	23 %	4 %	1 %	100	

Tableau 1 : Bilan de la demande par secteurs et par produits – Bretagne - 1999

⁶ L'ensemble des données et des analyses présentées dans le bilan énergétique suivant sont issues de l'étude de programmation énergétique 0

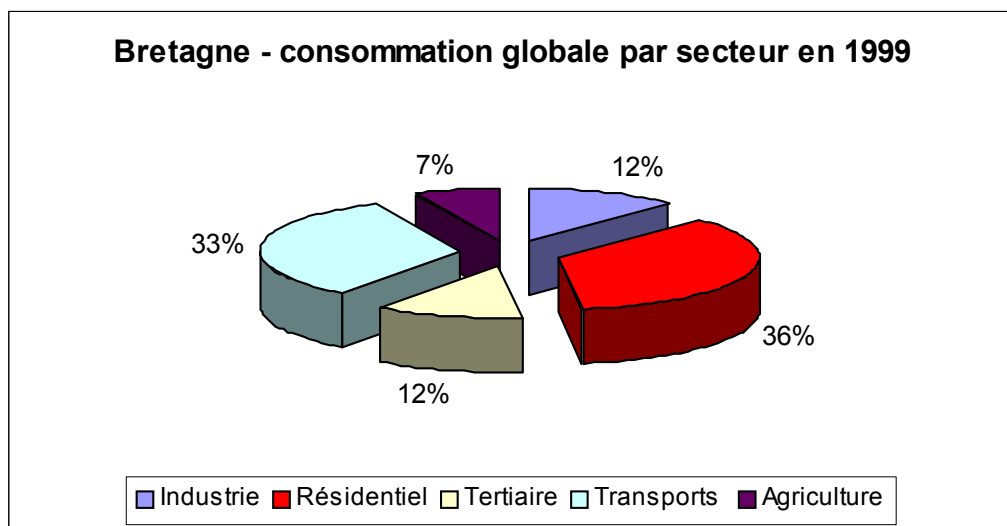


Figure 9 : Consommation globale par secteur en Bretagne

Comparée au bilan national, la Bretagne présente les spécificités sectorielles suivantes :

- l'habitat est le premier secteur consommateur : 36 % de la consommation globale contre 28 % au niveau national,
- les transports, avec 33%, constituent le deuxième secteur (33 % au niveau national) de consommation
- le poids de l'industrie (12 %) est nettement inférieur à la situation nationale (24 %),
- le secteur agricole (7 %) occupe une place nettement plus significative qu'à l'échelle nationale (2 %),
- le poids du secteur tertiaire est identique (12 % contre 13 %).

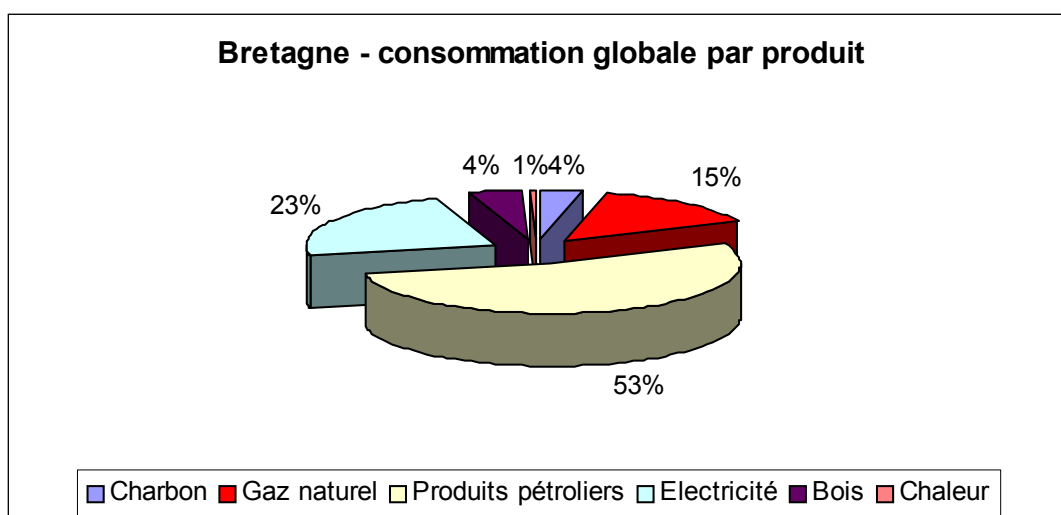


Figure 10 : Consommation globale par produits en Bretagne

Par rapport à la moyenne du pays, la Bretagne consomme plus de produits pétroliers (53 % contre 48 %) et d'électricité (23 % contre 20 %). En revanche, la consommation de gaz est nettement inférieure (15 % contre 21 %). La contribution du bois est légèrement inférieure à celle que l'on observe au niveau de la France entière (4 % contre 6%). L'habitat, le tertiaire et l'industrie concentrent la quasi-totalité de la consommation régionale d'électricité.

La consommation ramenée par habitant montre que l'usage de l'énergie est moins important en Bretagne qu'en France. La croissance de la demande laisse donc supposer qu'il faut s'attendre à un phénomène de rattrapage dans la consommation d'énergie et donc à des difficultés renforcées sur l'offre.

	Bretagne	France
Habitat	0,83	0,70
Tertiaire	0,27	0,29
Industrie	0,28	0,59
Transport	0,76	0,79
Agriculture	0,09	0,05
Total	2,25	2,43

Tableau 2 : Consommation d'énergie finale par habitant (tep/hab)

De manière plus approfondie, et afin de mieux comprendre les spécificités de la consommation bretonne, l'étude de programmation énergétique donne une analyse de la situation énergétique par secteurs. La Figure 11 fait clairement apparaître l'importance des secteurs des transports et du tertiaire ainsi que la forte part de l'usage de l'électricité dans le résidentiel-tertiaire et l'industrie.

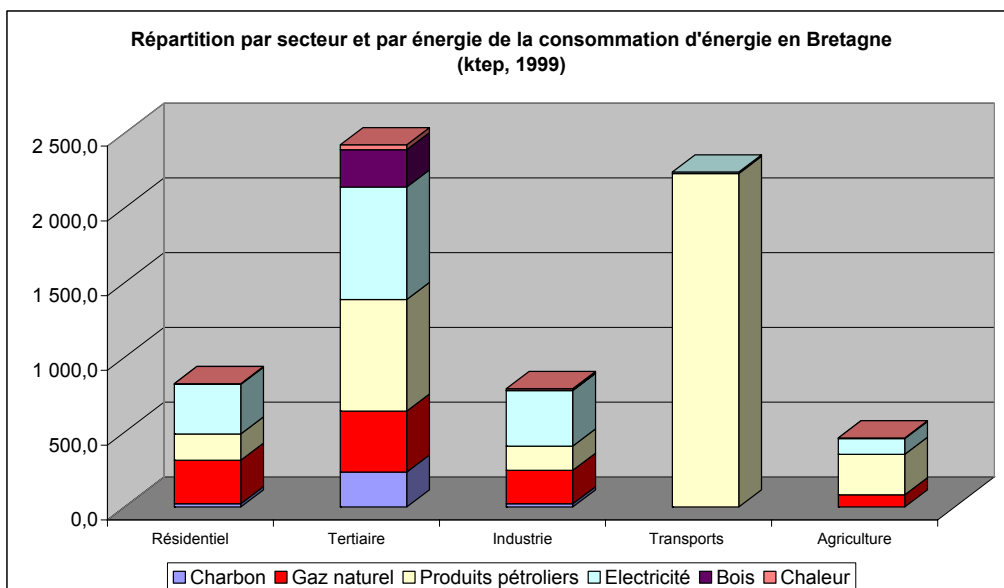


Figure 11 : Répartition par secteur et par énergie de la consommation d'énergie en Bretagne

Habitat

La principale caractéristique du parc de logements en Bretagne est le nombre relativement élevé de maisons individuelles (73,6%). Ainsi, en comparaison avec la moyenne nationale, la consommation du secteur résidentiel par habitant apparaît supérieure avec 0,83 tep/ habitant (contre 0,71 tep/hab).

L'habitat reste le secteur le plus consommateur d'énergie, avec un bilan énergétique global estimé à 2 420 ktep, soit 36 % des consommations totales d'énergie de la région. Cette consommation est marquée par des spécificités énergétiques assez fortes :

Par forme d'énergie : le secteur résidentiel dans la région consomme globalement plus d'électricité (32 % contre 23 %) et de fioul domestique (FOD), (26 % contre 21 %), et moins de gaz (17 % contre 29 %) que la moyenne nationale.

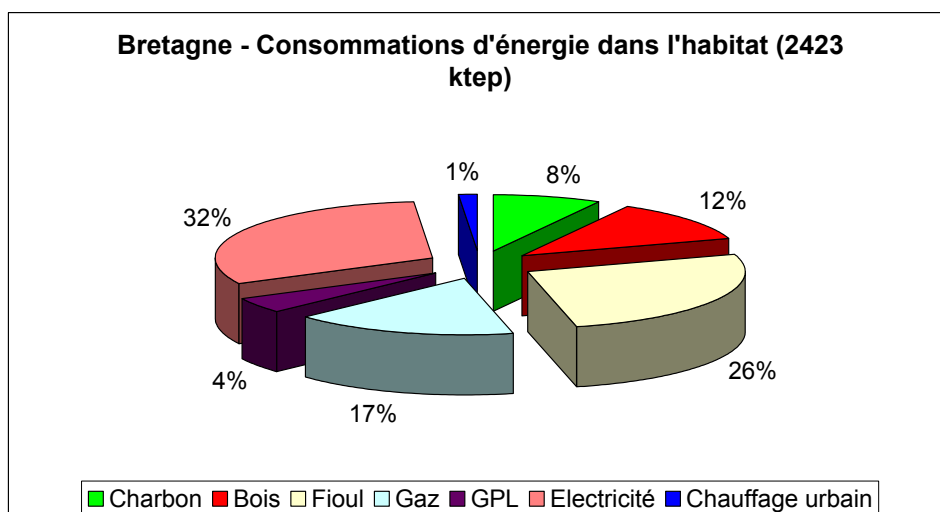


Figure 12 : Consommation d'énergie dans l'habitat, par produits

Par usage : le chauffage (72 %) et les usages spécifiques de l'électricité (15 %) constituent les principaux usages du secteur à l'échelle de la région. D'une manière plus globale, les usages thermiques (chauffage, eau chaude sanitaire (ECS), cuisson) captent environ 85 % de l'ensemble du bilan énergétique du secteur.

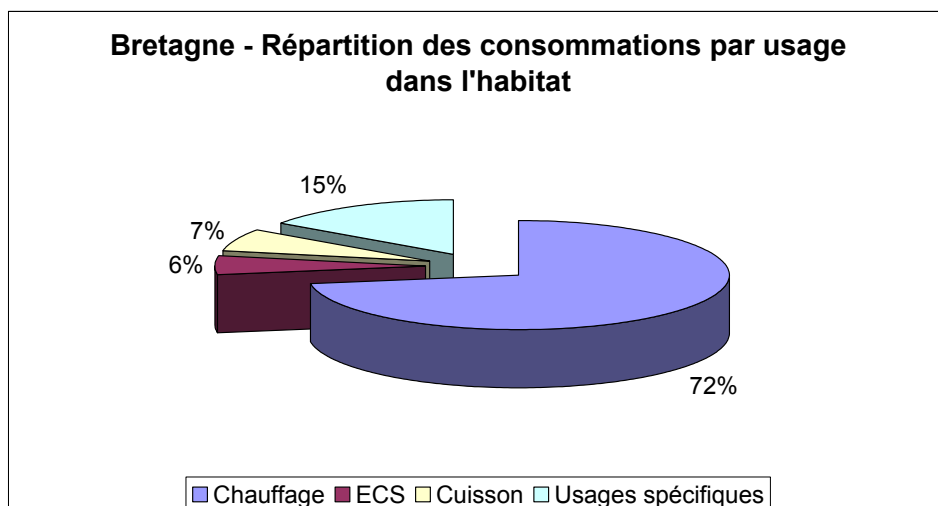


Figure 13 : Répartition des consommations par usage dans l'habitat

L'analyse des sources d'énergie consommées pour les différents usages énergétiques met par ailleurs clairement en évidence que :

- le gaz est de loin la première énergie de chauffage sur le secteur de l'habitat collectif (67 % des consommations),
- le fioul domestique reste la première énergie de chauffage sur le secteur de l'habitat individuel (51 % des parts de marché),
- l'électricité est l'énergie la plus utilisée pour la production d'eau chaude sanitaire.

Enjeu : Les usages thermiques (chauffage, eau chaude sanitaire (ECS), cuisson) captent environ 85 % de l'ensemble du bilan énergétique du secteur de l'habitat dont le parc de maisons individuelles est élevé (73,6%).

Tertiaire

La consommation d'énergie du secteur tertiaire en Bretagne est estimée à environ 792 ktep, soit 4 % de la consommation totale d'énergie du secteur pour la France entière. L'électricité (48 %), le gaz (28 %) et le FOD (20 %) constituent les principales sources d'énergie utilisées.

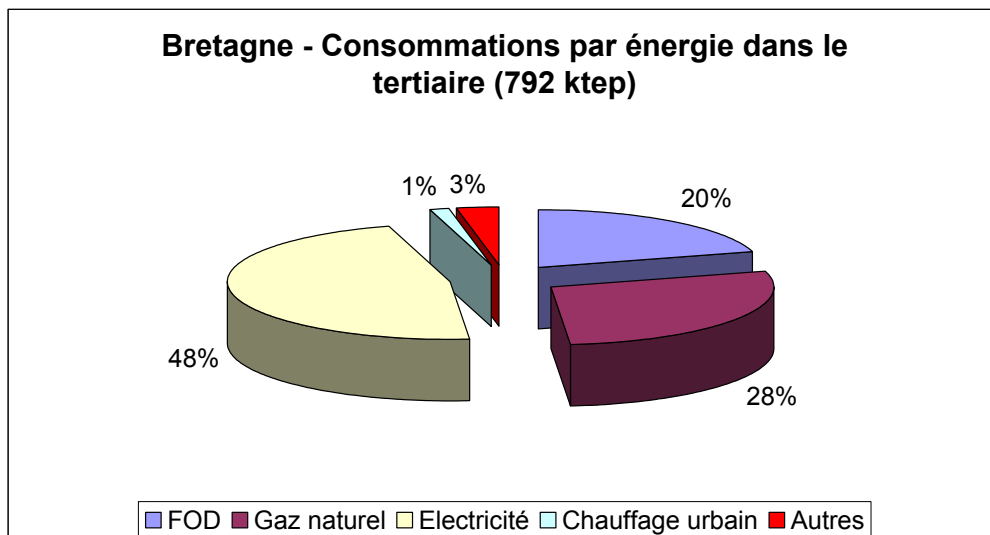


Figure 14 : Consommation par énergie dans le tertiaire

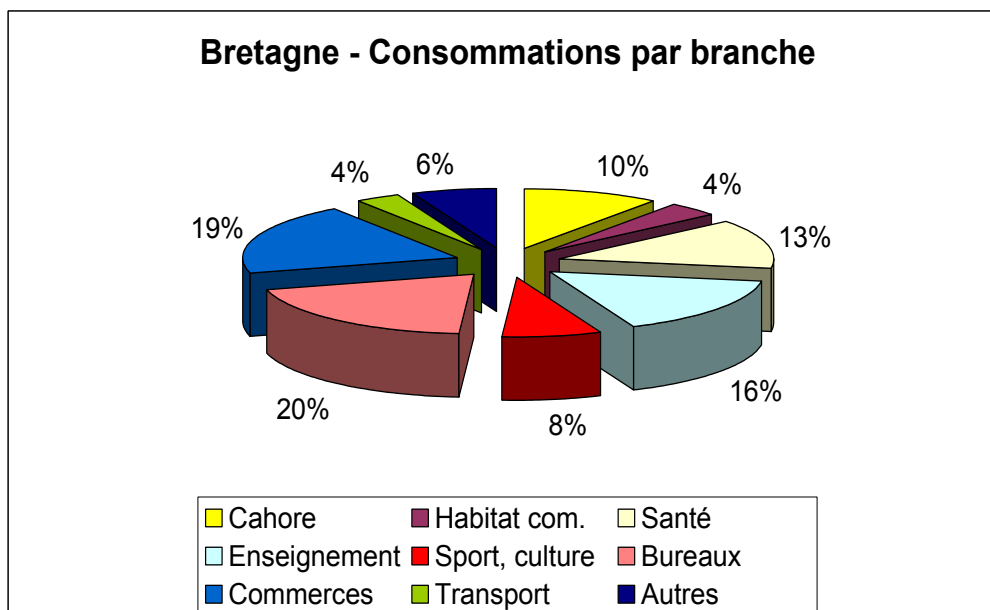


Figure 15 : Consommation par branche d'activités dans le tertiaire

Les principales branches consommatrices d'énergie sont les bureaux (20 %), les commerces (19 %), les bâtiments d'enseignement (16 %) et de santé (13 %). L'analyse des consommations d'énergie par branche met en évidence les principales caractéristiques suivantes:

- la première énergie consommée par les cafés-hôtels-restaurants est l'électricité avec 33 ktep, soit 42 % du total. Le gaz naturel est la deuxième énergie consommée avec 28 ktep, soit 36 %. Le fioul occupe le troisième rang avec 11 ktep, soit 14 %,
- la consommation d'énergie de la branche « Santé & Habitat communautaire » se répartit de manière presque égale entre le gaz naturel (50 ktep, soit 35 % du total), l'électricité (45 ktep, soit 32 %) et le fioul (44 ktep, soit 31 %),
- les principales énergies consommées dans la branche « enseignement » sont le FOD (36 %) et le gaz (34 %), essentiellement pour des besoins de chauffage,
- l'électricité est la première forme d'énergie consommée dans les commerces (67 %) et les bureaux (52 %).

Enfin l'étude des usages par secteur montre que :

- la part de l'électricité spécifique est relativement importante pour les branches « commerces » (47 %) et « bureaux » (41 %).
- La part du chauffage (80 %) est relativement importante pour les bâtiments d'enseignement.

Enjeu : Le chauffage et l'usage de l'électricité sont les deux enjeux des bâtiments du tertiaire.

Industrie

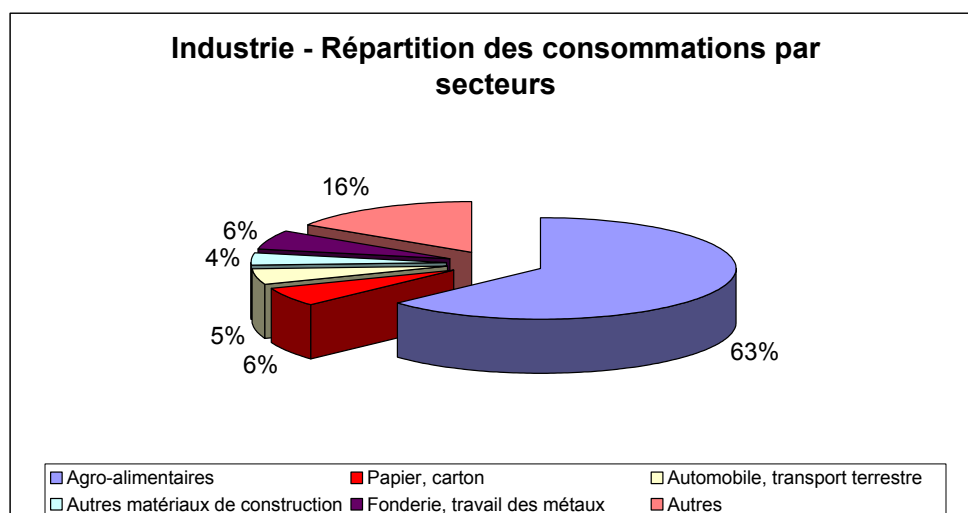
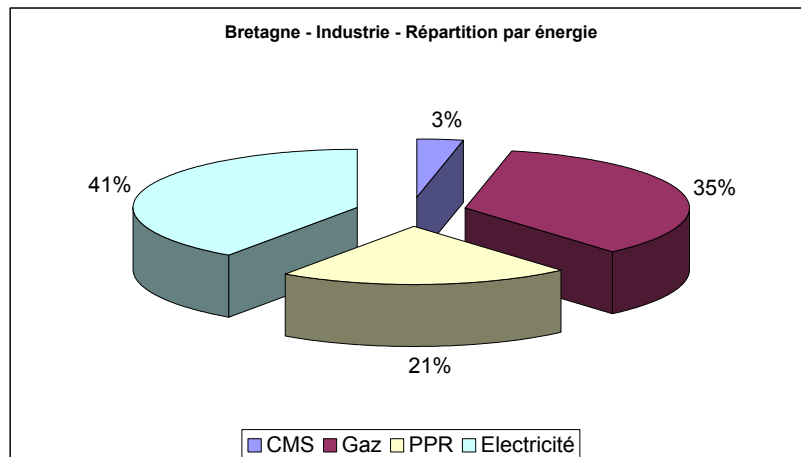


Figure 16 : Consommation de l'industrie par secteurs

Avec une consommation énergétique de 825 ktep en 1999, l'industrie bretonne représente 13 % des consommations régionales et 2 % des consommations d'énergie de l'industrie française. L'industrie bretonne se situe ainsi au 19ème rang des industries régionales. Avec 5 % des effectifs industriels en France, et seulement 2,4 % des consommations d'énergie nationales du secteur, l'industrie bretonne est ainsi particulièrement peu « énergivore »⁷. La consommation unitaire par emploi s'élève à 3,5 tep/emploi contre 13,5 tep/emploi au niveau national.

La demande énergétique de l'industrie est passée de 657 ktep en 1990 à 825 ktep en 1999, soit une augmentation de 26 % en près de dix ans. De 1976 au début des années 80, la consommation d'énergie de l'industrie régionale n'avait guère évolué. Elle avait par contre augmenté de 31 % entre 1982 et 1992. Avec 34 % des emplois industriels régionaux, les industries agroalimentaires représentent 63 % des consommations globales d'énergie de l'industrie.

⁷ Ceci ne signifie pas pour autant que l'industrie bretonne soit plus efficace d'un point de vue énergétique que l'industrie nationale dans son ensemble. En effet, l'industrie bretonne ne comprend pas de branches industrielles qui demandent beaucoup d'énergie en input pour produire une unité de bien de production.



CMS : charbon

PPR : produits pétroliers

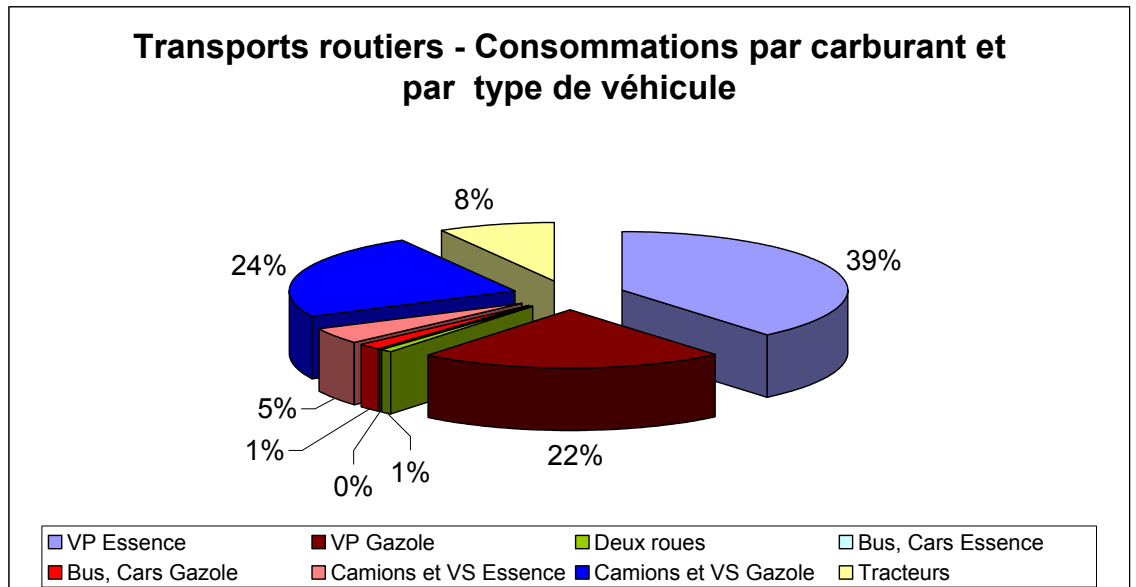
Figure 17 : Consommation par énergie dans l'industrie

L'électricité, avec 332 ktep en 1999, soit 41 % des consommations globales d'énergie du secteur représente la première source d'énergie consommée. Le gaz naturel est la deuxième énergie utilisée, avec 291 ktep, soit 35 % du total des consommations. Les produits pétroliers constituent la troisième source avec 175 ktep, soit 21 %. Cette structure est le reflet d'un important processus de substitution au cours des trente dernières années, qui a réduit par deux la consommation de fioul au profit de l'électricité et du gaz.

Enjeu : Promouvoir l'efficacité énergétique dans les industries agroalimentaires. Optimisation de l'usage de l'électricité et développement du potentiel de cogénération.

Transports

La consommation des transports se fait quasiment intégralement sous forme de produits pétroliers. Les livraisons de carburants en Bretagne s'élèvent à 2 300 ktep (soit 5 % des livraisons au niveau national) et représentent 33% du bilan énergétique régional.



VP : véhicules particuliers

Tracteurs : semi-remorques

Figure 18 : Consommation par carburant et type de véhicule

Le parc régional de véhicules (1,9 millions) représente de l'ordre de 5 % du parc national. Le secteur des transports routiers concentre presque les 2/3 de la consommation régionale de produits pétroliers. Le diesel représente presque 2/3 de cette consommation (soit 6 % de la consommation nationale de diesel du secteur). Il est à noter que les consommations des secteurs ferroviaires (16,5 ktep) et aérien (36,5 ktep) sont marginales comparées au secteur routier.

Enjeu : L'enjeu énergétique du secteur des transports est la réduction de la demande et la substitution aux produits pétroliers (gaz naturel, électrique, biocarburants).

Agriculture

L'agriculture consomme de l'ordre de 460 ktep, soit 7% de la consommation régionale. La filière la plus consommatrice est celle des cultures (chauffage des serres exclue), avec près de 40% des consommations d'énergie régionales de l'agriculture (usage de 80% de fioul lourd et 20% d'électricité). Vient ensuite l'énergie consommée pour le chauffage des serres, essentiellement gaz et fioul lourd (35%). Même si l'agriculture bretonne est principalement spécialisée dans l'élevage, cette filière est celle qui consomme le moins d'énergie (25%).

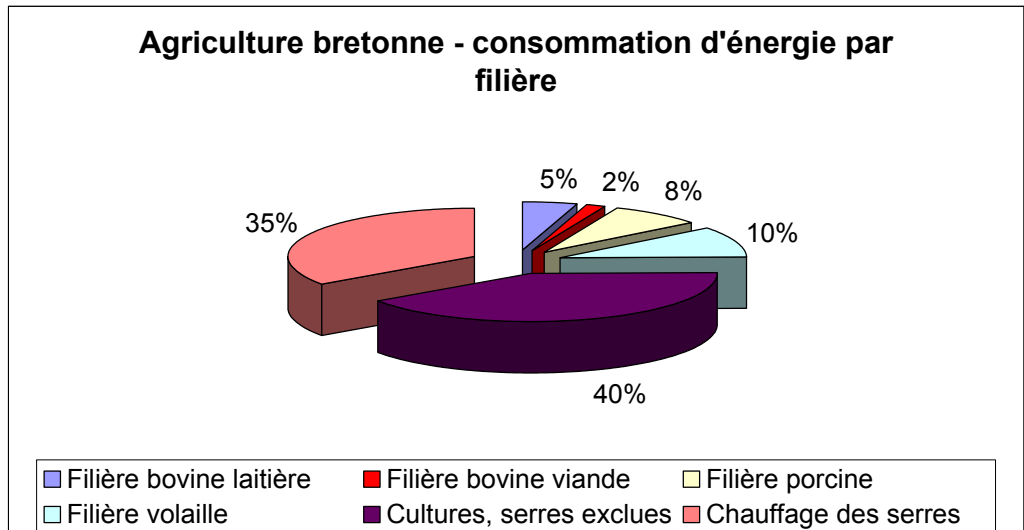


Figure 19 : Consommation par filière dans l'agriculture

En ce qui concerne les produits énergétiques consommés, c'est le FOD qui vient en tête (32%), suivi de l'électricité (23%). Il convient de souligner le fait que le bois est également utilisé dans l'agriculture, comme énergie de chauffage des serres (5 ktep, soit 3% de la consommation d'énergie pour ce poste-là).

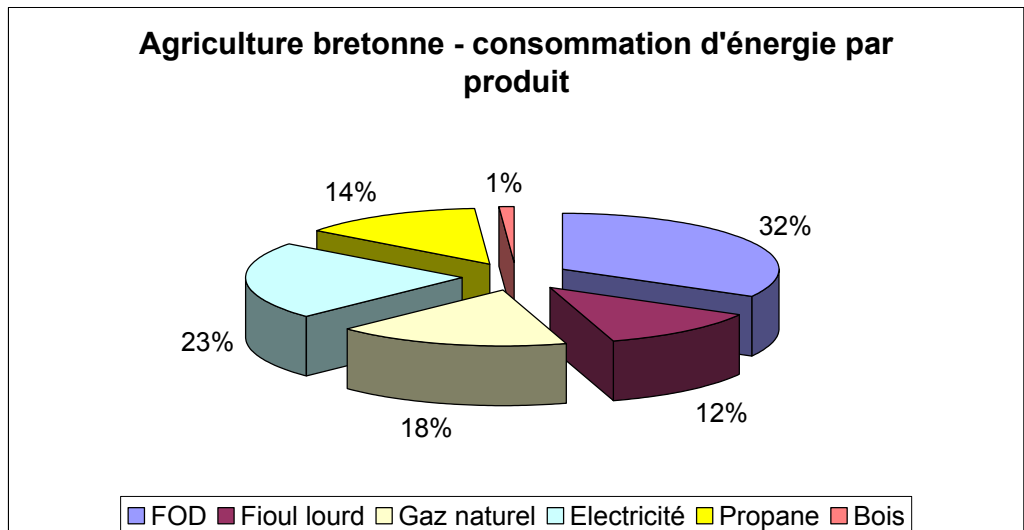


Figure 20 : Consommation par produit dans l'agriculture

Cas de la demande en électricité

Le cas particulier de la demande d'électricité mérite d'être traité à part, à la fois au regard de l'évolution de la consommation, de l'usage important de cette énergie en Bretagne et des enjeux d'approvisionnement.

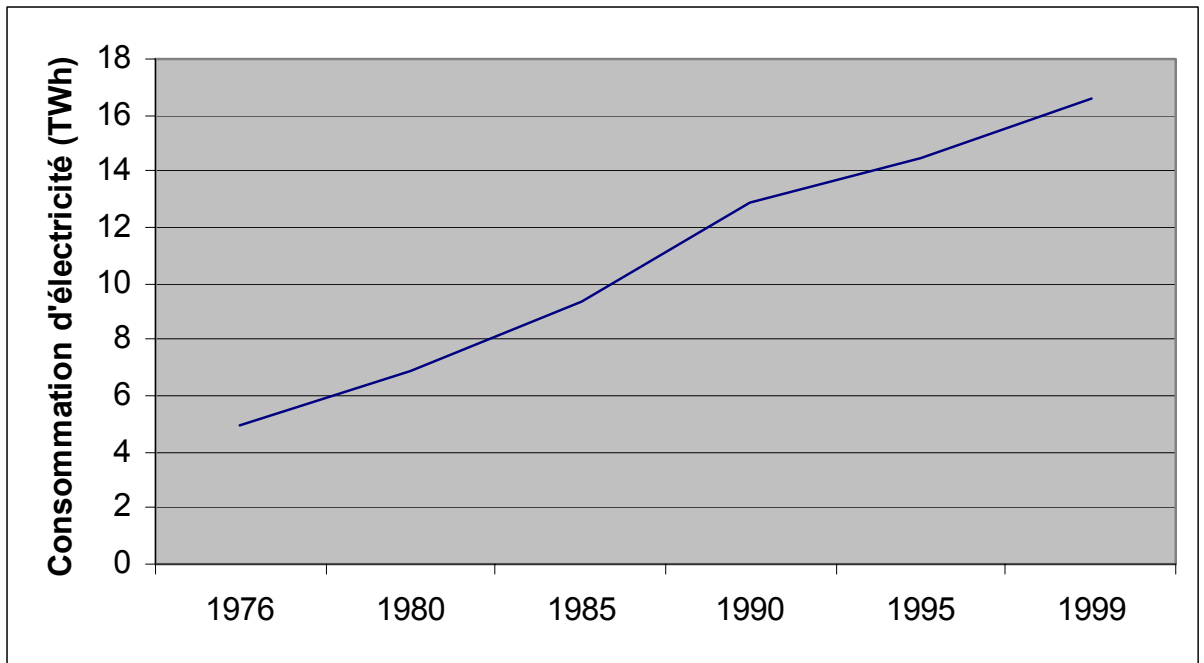


Figure 21 : Evolution de la consommation d'électricité de la Bretagne entre 1976 et 1999 (ktep)

L'évolution de la consommation d'électricité est depuis plusieurs années plus importante en Bretagne qu'au niveau national. Les dernières données (source EDF) montrent une évolution de la consommation de +4,3% (+3,2% en France) entre 2002 et 2003 et + 4,7% (+2,8% en France) entre 2003 et 2004 en Bretagne. La consommation d'électricité en 2004 s'élève ainsi à 19,2 TWh, soit 4,2 % de la consommation nationale (454 TWh). Entre 1976 et 2005, la consommation a donc augmenté de 285% en Bretagne contre 125% pour la France.

Cette croissance de la demande a renforcé la dépendance électrique de la région en terme d'approvisionnement. La demande de puissance en pointe d'hiver est de l'ordre de 5000 MW (voir 2.1.1.3). Elle trouve son origine dans l'usage de plus en plus important de l'électricité par les ménages (chauffage électrique) et le tertiaire ainsi que par la substitution du fioul. Cette croissance engendre des contraintes sur le réseau de transport de l'électricité.

2.1.1.2 Bilan des émissions de CO₂

Selon le type de production, la consommation d'énergie génère des gaz à effet de serre. L'unité de mesure pour évaluer les quantités libérées est la tce ou tonne équivalent carbone. De la même manière que pour les équivalences énergétiques en tonne équivalent pétrole, il a été défini des règles de contenu en CO₂ des différentes énergies. Celui-ci diffère selon la « qualité » de l'énergie. La combustion d'une tep de charbon ou de fioul lourd dégage plus de CO₂ que celle d'une tep de gaz naturel, par exemple. Ainsi pour la production d'électricité, le contenu carbone du kWh dépend de son origine. A chaque instant de la production (base, semi-base, pointe) correspond donc un facteur d'émission reflétant le type de centrales en activité. Le chauffage électrique résidentiel, d'usage essentiellement hivernale (pointe) se voit attribuer, par exemple, un contenu de 180 g CO₂/kWh, alors que celui de la génération de froid (base) est de 40 g CO₂/kWh⁸.

En appliquant cette méthode et les coefficients adaptés au bilan énergétique précédent, il apparaît pour la Bretagne que les émissions induites de CO₂ sont de l'ordre de 16,5 millions de tonnes (pour la France les émissions de 1990 - référence du protocole de Kyoto - s'élèvent à 565 millions de tonnes).

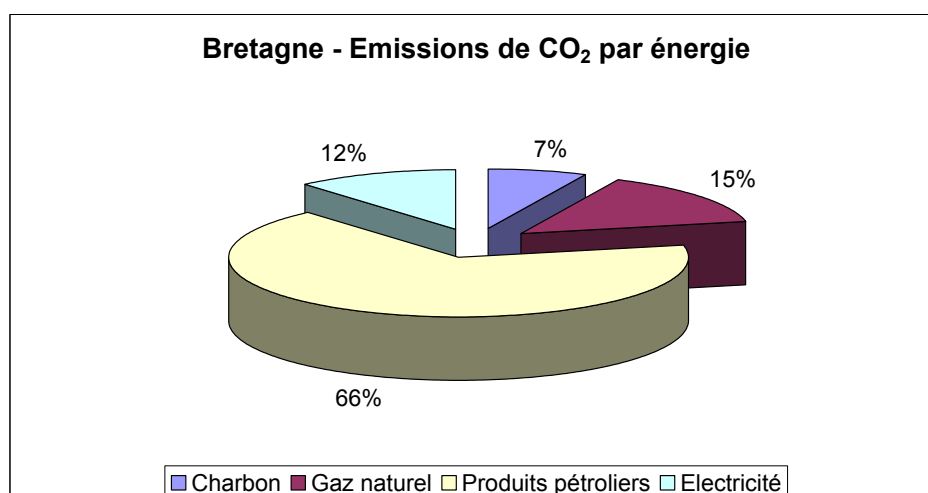


Figure 22 : Emissions de CO₂ par énergie - Bretagne

Si la progression de la consommation d'énergie entre 1990 et 1999 est de l'ordre de 25%, dans le même temps, le bilan des émissions de CO₂ s'est élevé à 16,5 millions de tonnes, contre 13,5 millions de tonnes en 1990⁹, soit une progression nettement inférieure (+ 18 %) qui s'explique par les efforts d'économies et de substitution d'énergie (notamment pour les produits pétroliers)

⁸ Cette méthode a été établie et validée par l'ADEME et EDF dans une « note de cadrage sur le contenu CO₂ du kWh par usage en France », publiée en janvier 2005.

⁹ C'est cet objectif de 13,5 MtC qui doit être retenu pour respecter les engagements de Kyoto. Les émissions en 2012 doivent donc être au plus de 13,5 MtC.

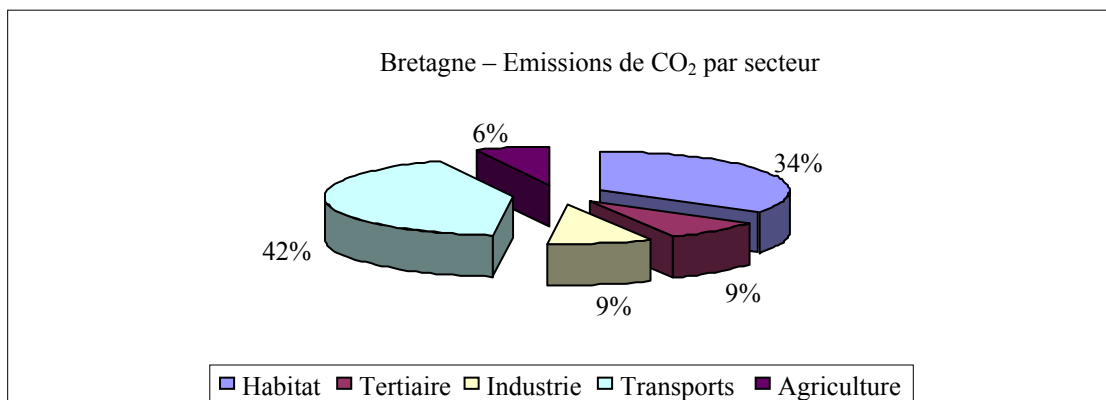


Figure 23 : Emissions de CO₂ par secteur - Bretagne

Analyse des émissions de CO₂

Les transports, pratiquement premier poste de consommation, représente près de 42 % des émissions de CO₂ de la Bretagne. La consommation de produits pétroliers, avec 53% de la consommation totale, génère près de 70 % des émissions.

	Charbon	Gaz naturel	Produits pétroliers	Electricité	Bois	Chaleur	Total
Résidentiel	88	695	543	309	-	-	1635
Tertiaire	768	975	2316	699	-	-	4758
Industriel	88	535	502	346	-	-	1471
Transport			6871	9			6880
Agriculture	0	194	843	97	-	-	1134
Total	943	2400	11075	1460	-	-	15878

Tableau 3 : Emission de CO₂ en Bretagne, par secteur et par produits en 1999

2.1.1.3 Bilan de l'offre

Possédant peu de moyens de production, la Bretagne est fortement importatrice de l'ensemble des produits énergétiques. La figure 24 (1999) représente les différents flux d'énergie transitant par les voies terrestres et maritimes.

OFFRE ET APPROVISIONNEMENT EN ÉNERGIE

Sources : EDF, SKOL VREIZH, INSEE

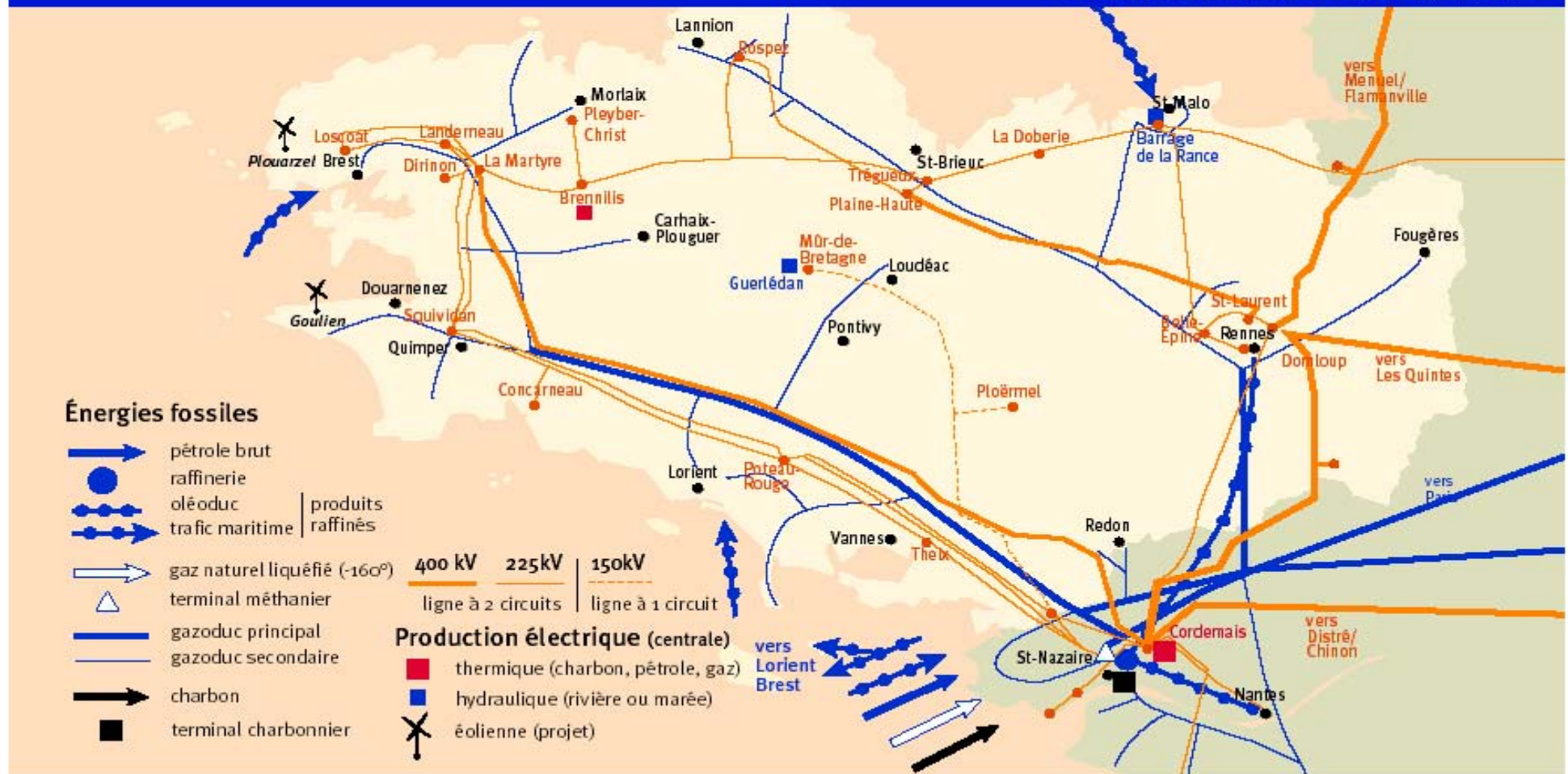


Figure 24 : Offre globale en énergie pour la Bretagne (hors énergies renouvelables)

(NB : cette carte de 1999 ne prend pas en compte les énergies renouvelables)

Encadré 5 : L'équilibre consommation – production et la courbe de charge

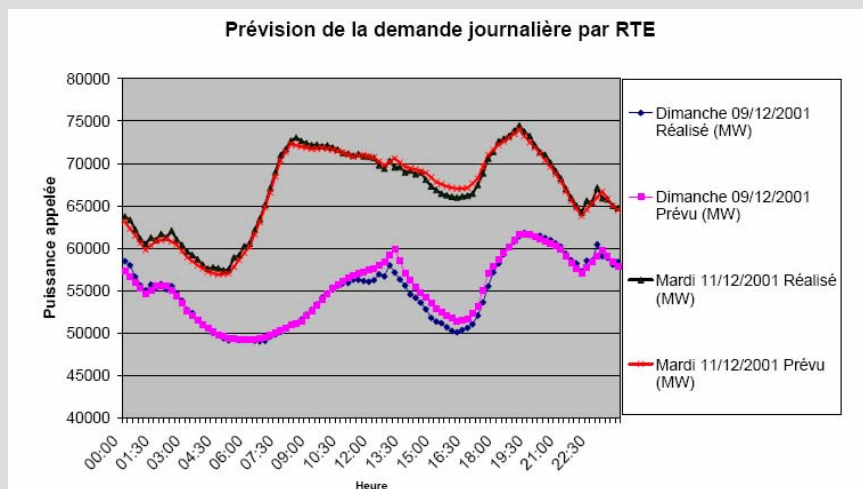


Figure 3.5 - Prévision de la consommation par RTE, pour la journée du 11/12/2001 où un record de consommation a été battu, et pour un dimanche – Source RTE

L'électricité produite n'étant pas stockable, à tout moment l'équilibre entre production et consommation doit être respecté. C'est RTE, en tant que responsable du réseau de transport, qui prévoit la consommation et ajuste la production disponible selon de nombreux critères (activité industrielle, climat, jour ouvré ou non).

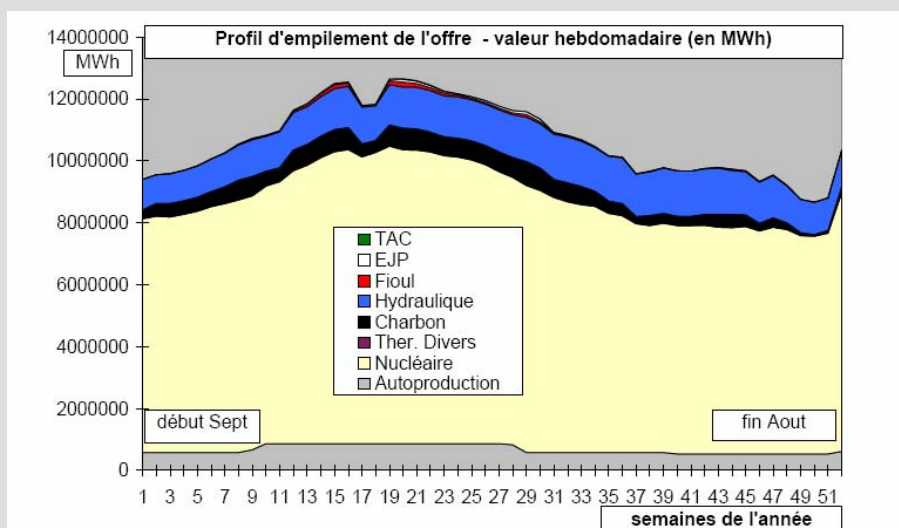


Figure 1.3 - Profil d'empilement de l'offre - scénario de référence RTE

Pour répondre à la consommation, il existe une hiérarchie dans l'appel aux moyens de production selon que l'on se situe en base (nucléaire, fil de l'eau), semi-base (charbon, gaz) ou pointe (fioul, barrages). Les moyens de production doivent donc être adaptés à l'heure d'appel. Un fonctionnement en pointe doit être quasi instantanément disponible par exemple.

Pour la Bretagne la consommation de base est essentiellement importée et une partie de la pointe est assurée par les TAC au fioul de Brennilis et Dirinon, dont l'énergie produite est coûteuse et polluante, mais appelée peu d'heures chaque année.

La production d'électricité en Bretagne est de l'ordre de 1 TWh par an. Cette énergie provient essentiellement de la centrale marémotrice de la Rance (240 MW, 90% de la production bretonne, production de type base), les 10% restant se partageant entre les turbines à combustion de Brennilis et Dirinon (490 MW de puissance disponible en pointe) et les sources locales de productions renouvelables (éolien, hydraulique, biomasse) ainsi que quelques cogénérations. L'ensemble de cette production représente 5% de la consommation électrique régionale (19,2 TWh)

Pour répondre à la demande en électricité (de l'ordre de 5000 MW en pointe d'hiver), une importation d'énergie électrique s'effectue par les postes de Domloup (Rennes) et Cordemais (Nantes). Pour une très large part, ces importations proviennent :

- De la centrale thermique de Cordemais (charbon : 3 x 600 MW et fioul : 2 x 700 MW)¹⁰,
- des centrales nucléaires de Chinon (Indre-et-Loire), de Flamanville¹¹ (Manche) et de Civaux (Vienne)

Elles varient selon les heures de la journée (base, semi-base, pointe). De forts flux de puissance transitent donc sur le réseau de transport.

Malgré une faible production, la qualité des réseaux de transport d'énergie de la Bretagne lui ont permis de bénéficier d'une bonne sécurité d'alimentation. Cependant la situation de péninsule électrique (la distance entre le point de production et le point de soutirage pouvant aller jusqu'à 300 km) engendre à la fois des pertes en lignes (de l'ordre de 3%) sur le réseau et des risques de chutes de tension en bout de ligne, susceptible de conduire à des délestages¹² lors des appels de puissance importants (e.g l'hiver). La problématique de renforcement du réseau est donc évoquée par RTE pour l'horizon 2010 (cf [3] et 2.2.4).

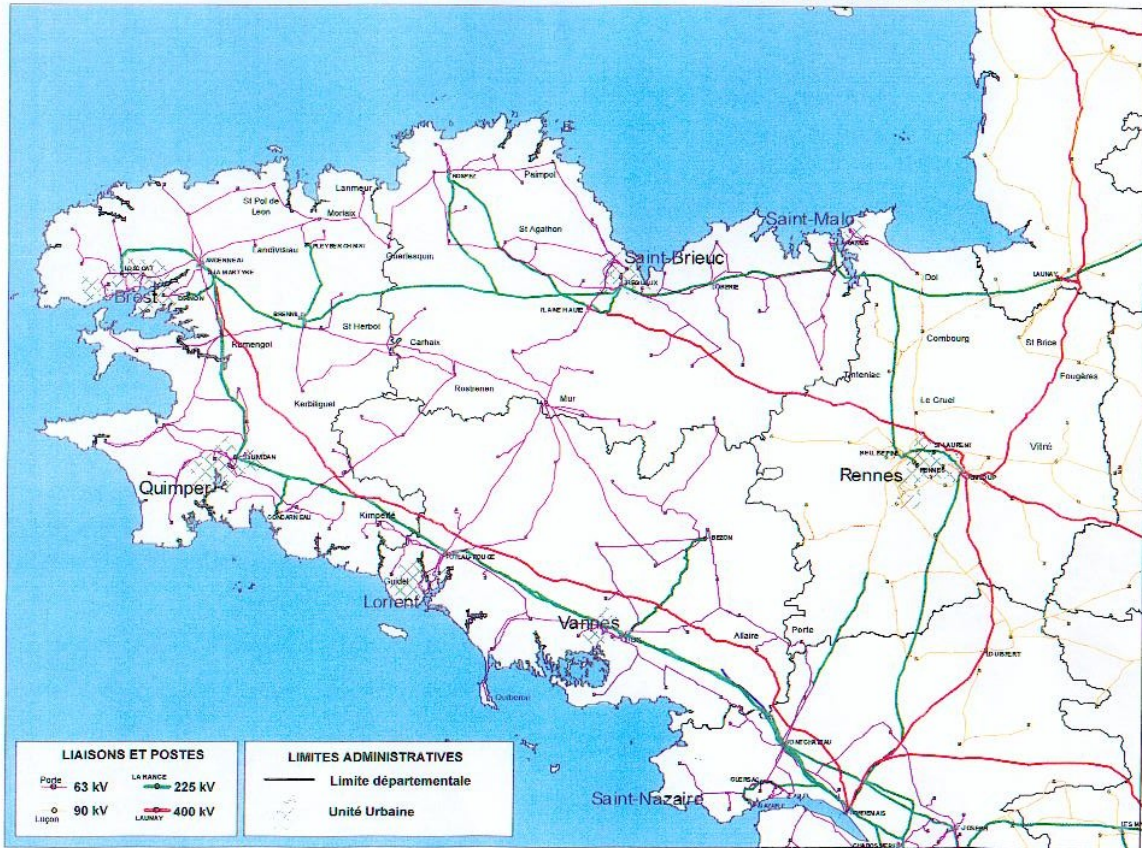
La figure 25 laisse apparaître que le réseau électrique de transport très haute tension, 400 kV) n'est actuellement pas bouclé. Les fragilités identifiées par RTE se situent essentiellement dans le nord et le centre de la région. Les grands ouvrages de transport sont donc reliés aux centres de production dont dépend la Bretagne. Des matériels de soutien de tension (condensateurs) ont de plus été installés de manière optimale pour limiter ces fragilités (voir 2.2.4).

¹⁰ Cette centrale bénéficie de quotas d'émissions de CO₂ de 5,6 Mt CO₂ (pour mémoire les émissions totales de la Bretagne sont de 16,5 Mt). Elle est ainsi le plus gros émetteur de CO₂ de la production électrique classique de France.

¹¹ Flamanville, où le Gouvernement a décidé d'installer le premier réacteur de type EPR à compter de 2012. Cette installation générera des travaux de ligne très haute tension (ligne 400 kV Contentin-Maine) traversant la Bretagne.

¹² Un délestage consiste en la coupure d'alimentation d'une partie du réseau afin de préserver les ouvrages et de ne pas entraîner de réaction en cascade sur le reste du réseau. Cette opération est décidée au niveau national par RTE.

LE RESEAU DE TRANSPORT D'ELECTRICITE EN BRETAGNE



Source RTE – situation janvier 2003

Figure 25 : Réseau de transport d'électricité en Bretagne

Cas de la production éolienne

La région compte aujourd'hui 12 sites éoliens en activité (9 dans le Finistère, 1 dans le Morbihan, 1 dans les Côtes d'Armor et 1 en Ille et Vilaine) représentant une puissance installée de 42,5 MW. Elle se place ainsi comme la troisième région productrice d'électricité éolienne après le Languedoc-Roussillon et le Nord-Pas-de-Calais (avec respectivement 122 et 59 MW installés). Ces 12 sites, équipés d'éoliennes de 750 kW à 2MW, ont des puissances situées entre 1,2 à 10 MW.

Fort de son potentiel de vent (le deuxième en France), la Bretagne peut donc miser sur cette énergie. C'est ce qui est entrepris avec la réalisation du schéma régional éolien permettant d'accompagner le développement des installations sur le territoire auprès des communes, des riverains et des opérateurs. L'objectif d'installation est de 1000 MW d'ici 2010.

Site	Puissance (kW)	Nombre d'éoliennes et puissance (kW)
Beuzec (29)	1500	1 x 1500
Dineault (29)	1200	4 x 300
Dirinon (29)	1700	2 x 850
Goulien (29)	6000	8 x 750
Langoëlan (56)	1800	2 x 900
Plouarzel (29)	3300	4 x 660
Plougras (22)	6000	8 x 750
Plouguin (29)	10000	5 x 2000
Ploumoguier (29)	5250	7 x 750
Plouyé (29)	3000	4 x 750
St Thegonnec / Pleyber – Christ (29)	1500	5 x 300
Sainte Marie (35)	1250	1 x 1250

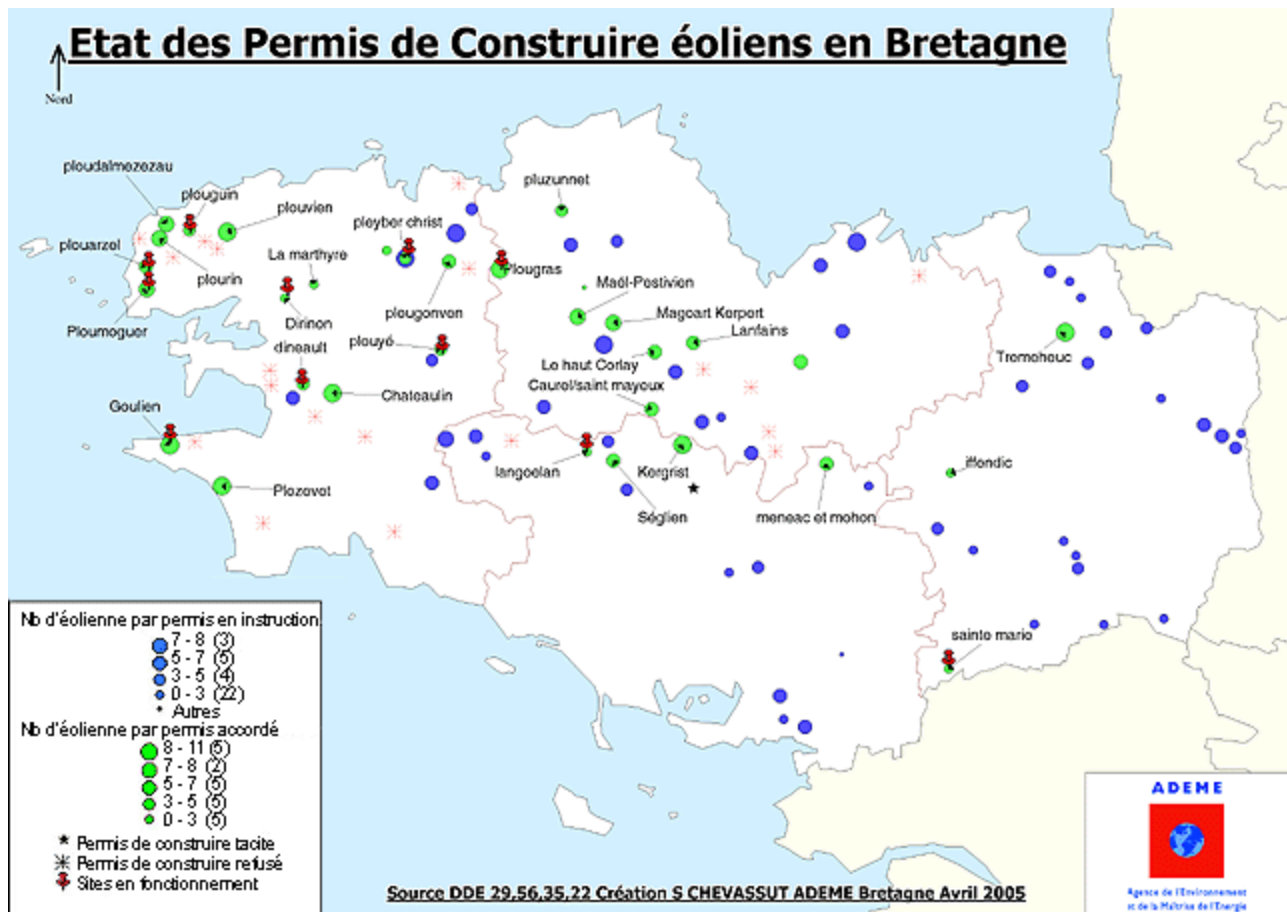


Figure 26 : Répartition des parcs éoliens en fonctionnement et en projets

S'il n'existe que 12 sites éoliens en Bretagne aujourd'hui, c'est que le développement de cette énergie est assez récent. La première centrale éolienne, à Plouarzel, date de 1999. La croissance des demandes d'installations est en revanche très importante. En janvier 2003, les demandes de raccordement auprès de RTE représentaient 145 projets pour un peu plus de 950 MW. C'est ce que la Figure 26 révèle.

De nombreuses démarches au niveau des départements, pays et communautés de communes ont été entreprises pour encadrer l'implantation d'éolienne au travers de chartes ou de guides. L'énergie éolienne pourrait ainsi être l'un des moyens de modification de l'offre en électricité pour les années à venir. Les enjeux spécifiques au développement de cette énergie étant étudiés dans le cadre du schéma régional éolien, le Plan Energie en reprendra les conclusions.

Offre en gaz

Le territoire breton est aujourd'hui desservi par un réseau d'environ 6650 kms. Ce réseau est relié au terminal méthanier de Montoir-de-Bretagne (le plus important des deux terminaux français, à proximité de Nantes). Le développement du gaz résulte en grande partie du plan gazier breton, auquel le Conseil régional a participé dans les années 1980.



source Gaz de France Distribution (janvier 2005)

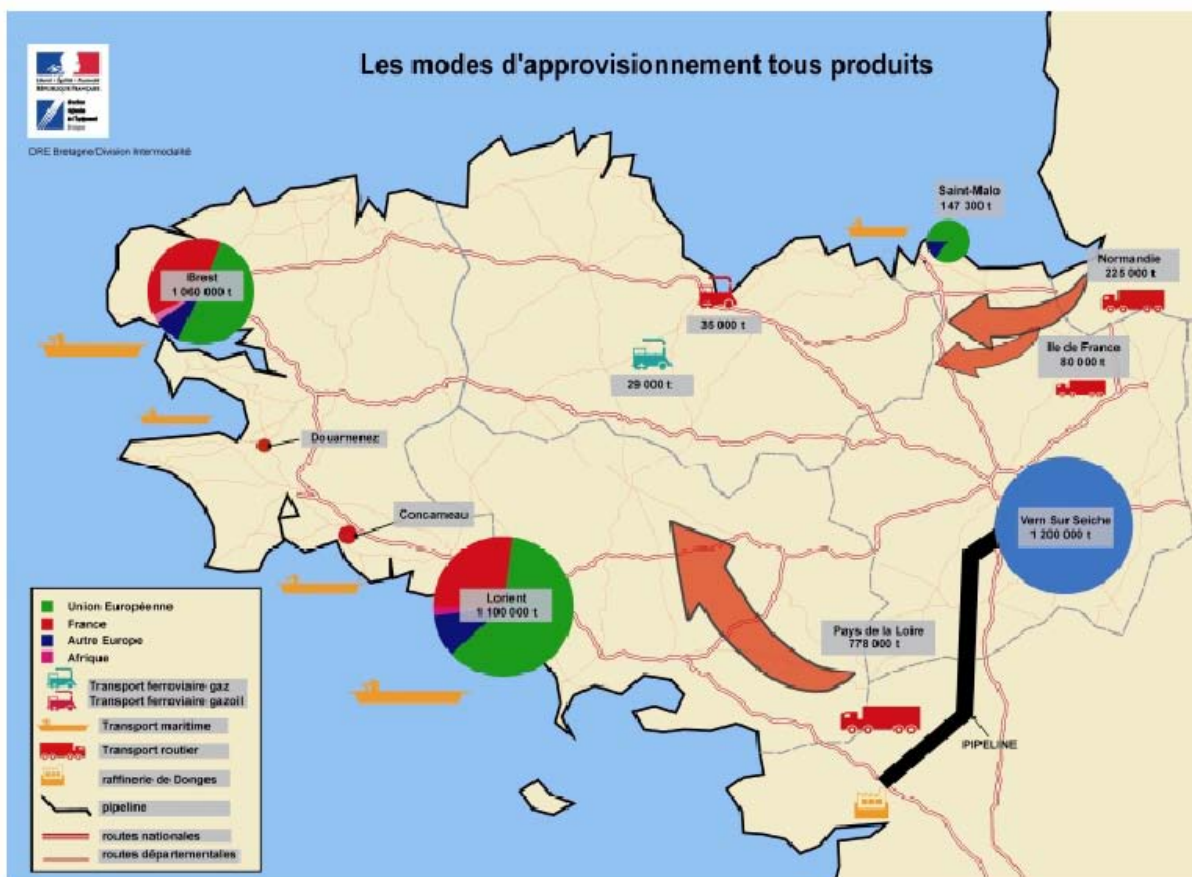
Figure 27 : Réseau gazier breton

Offre en produits pétroliers

La consommation s'élève à 3,9 Mt¹³ de produits consommés en 2002 (6,1% de la consommation nationale pour une population représentant 4,9%). Cela s'explique par une plus grande consommation de gazole dans les transports liée à la structure d'habitat dispersé ainsi qu'à une plus forte consommation de fioul domestique. Le caractère péninsulaire de la Bretagne conduit aussi à un important trafic de camions, forts consommateurs.

Premiers produits énergétiques consommés, essentiellement pour les transports, les produits pétroliers sont importés par voie terrestre (27% pipeline, 25% routier, 2% ferroviaire) et maritime (46% dans les ports de Brest, Lorient et Saint-Malo). Chaque jour 600 camions circulent sur les routes bretonnes pour approvisionner les dépôts (150) et distribuer les produits (450).

¹³ source étude DRE/DRIRE, [12]



source DRIRE-DRE

Figure 28 : Approvisionnement en produits pétroliers

La capacité de stockage des produits pétroliers est de l'ordre de 540 000 m³, dont 125 000 m³ considérés comme stockage « stratégique » (représentant une sécurité d'approvisionnement de 95 jours). En tant que produits inflammables, les dépôts pétroliers entraînent des contraintes fortes en matière de sécurité industrielle et d'urbanisation.

2.1.1.4 Energies d'origine renouvelable

Les énergies renouvelables sont aujourd'hui bien présentes en Bretagne. Outre l'éolien, traité au 2.1.1.3, elles sont constituées :

- du solaire thermique et photovoltaïque,
- de la biomasse
- de l'hydraulique
- et de la valorisation des déchets de la cogénération.

Les installations de chauffe-eau solaire thermique se développent fortement chez les particuliers et pour les usages collectifs (gîtes, école, équipements communaux ...) avec aujourd'hui 5000 m² de capteurs installés représentant plus de 600 installations. Depuis 2005 le solaire thermique est aidé par un crédit d'impôt de 40% de l'Etat. Le Conseil régional maintient son soutien à

l'acquisition de ces équipements pour les particuliers et les structures collectives dans le cadre de son partenariat avec l'ADEME.

Le solaire photovoltaïque est utilisé dans les sites isolés non raccordés au réseau électrique comme les îles ou dans un objectif de vente d'électricité dans les zones interconnectées. La puissance installée est actuellement de 50 kW.

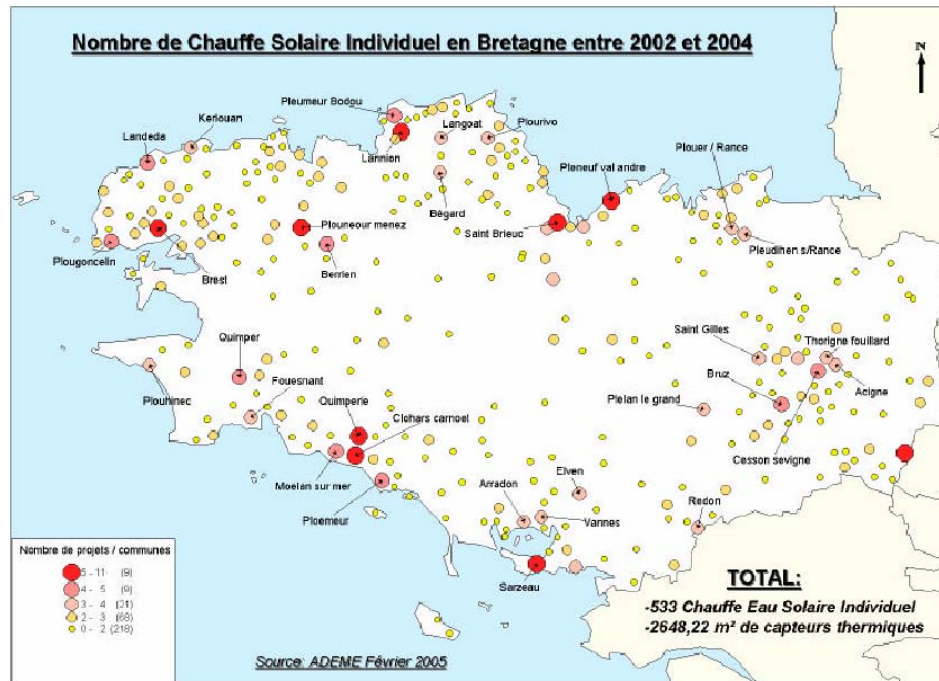


Figure 29 : Installations solaire thermique en Bretagne

Le Bois – Energie comporte un fort potentiel de développement dans notre région. L'ensemble des opérations s'intègre au plan Bois Energie Bretagne 2000-2006 porté par le Conseil régional, les quatre Conseils généraux, l'ADEME et la Préfecture de Région. Le programme bois énergie (objectif de 20 MW) vise à réaliser des chaudières bois dans l'industrie (autoconsommation), dans les collectivités (piscines, lycées, logements, hôpitaux...) ainsi que dans le secteur agricole (serres maraîchères et horticoles). L'un des enjeux majeurs de ce programme est d'organiser l'offre en bois pour garantir aux actuels et futurs utilisateurs une qualité et une quantité satisfaisantes de matière première. Fin 2004, ce sont 30 chaudières représentant une puissance de 17 MW qui ont été financées, ainsi que 4 plateformes d'approvisionnement.

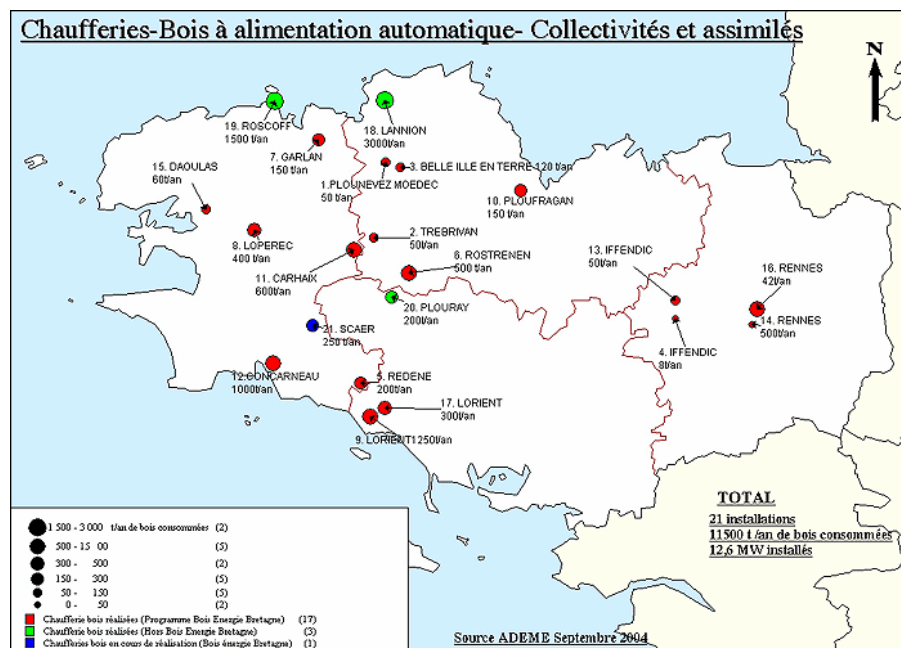


Figure 30 : Chaudières-bois dans les collectivités

L'hydraulique est représentée par la centrale marémotrice de la Rance (240 MW) et la petite hydraulique (40 MW), répartie principalement sur les trois départements des Côtes d'Armor (sites de Guerlédan, Pont Rolland, Rophemel), du Finistère (Saint Herbot) et du Morbihan (Talhouet, Saint Aignan).

La cogénération et la valorisation énergétique des déchets participent au bilan énergétique essentiellement dans le cadre d'installations autonomes dans les process industriels ou de valorisation des ordures ménagères (exemple du réseau de chaleur de Villejean à Rennes).

On peut donc estimer aujourd'hui que la contribution des énergies renouvelables dans le bilan énergétique final est de l'ordre de 80 ktep pour une consommation de 6700 ktep (soit 1,2%).

2.1.2 Prospective

La prospective énergétique repose sur la prévision de la demande d'énergie en fonction de déterminants :

- socio-économiques :
 - la démographie (population et nombre de ménages),
 - la structure et l'ampleur des activités économiques (produit intérieur brut régional, valeurs ajoutées sectorielles, etc.),
 - la structure du parc de logements
 - la structure des infrastructures de transports (parc automobile, etc.),
- et énergétiques :
 - la structure des consommations,

- les niveaux de consommations unitaires et de développement des technologies efficaces et propres,
- et les parts de marché des énergies.

Trois jeux d'hypothèses d'évolution des déterminants socio-économiques et énergétiques, combinés aux différents niveaux de soutien des politiques publiques, permettent d'élaborer les **trois scénarii** retenus dans l'exercice de prospective :

- le scénario « **Laissez-faire** » ne prenant en compte aucune amélioration de l'efficacité énergétique et considérant que seules les évolutions démographiques et économiques sont à l'origine de l'évolution des consommations d'énergie,
- le scénario « **Tendance** » prenant en compte l'amélioration de l'efficacité des consommations d'énergie, strictement liée à la mise en œuvre des mesures à caractère réglementaire déjà décidées (réglementation thermique par exemple),
- le scénario « **Maîtrise** » reflétant la mise en œuvre d'une politique volontariste de maîtrise de la demande d'énergie et de développement des énergies renouvelables. Pour les énergies renouvelables, un scénario « Maximaliste » a même été envisagé en complément, considérant une exploitation exhaustive du potentiel, sans aucune limitation des moyens de financement.

L'objectif de l'exercice de prospective est de donner aux décideurs locaux les ordres de grandeur des possibilités de maîtrise de l'énergie dans une vision à long terme.

2.1.2.1 Sur la demande

Encadré 6 : Hypothèses de l'exercice de prospective

Démographie : données de l'INSEE, soit un taux de croissance annuel de 0,43%, amenant la population bretonne à 3.18 millions d'habitants en 2020 pour 1,55 millions de ménages.

Activités économiques : l'hypothèse d'une croissance du PIB de +2.6% par an d'ici 2020 a été retenue.

Potentiel d'économies d'énergie mobilisable : défini comme la différence entre la consommation d'énergie en 2020 obtenue dans les scénarii « Tendance » et « Maîtrise ».

La modélisation des différentes évolutions permet de représenter l'évolution de la demande selon la figure ci-dessous¹⁴.

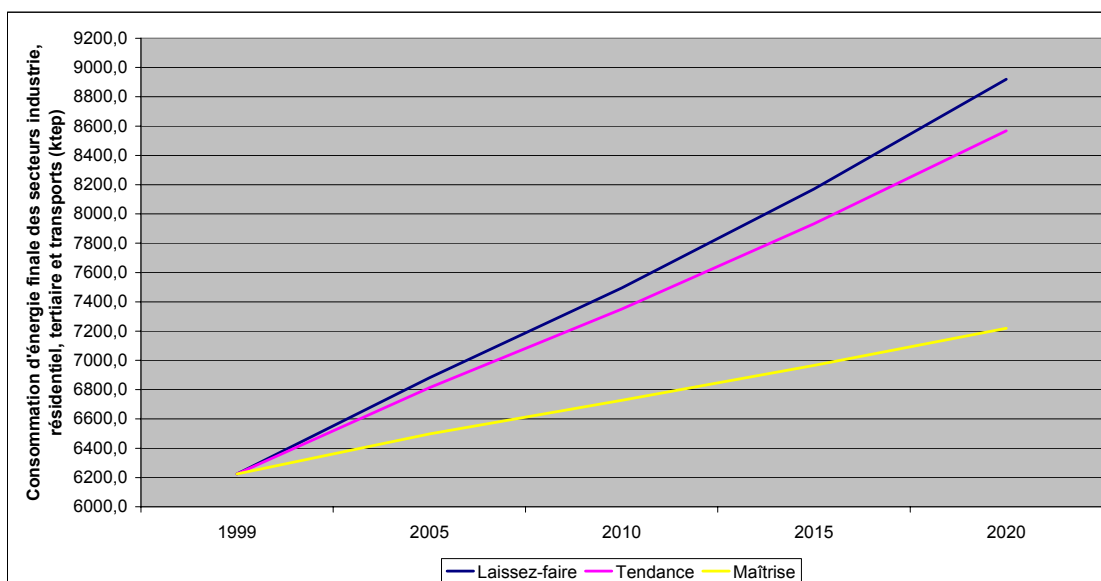


Figure 31 : Perspectives de la consommation d'énergie finale d'ici 2020

L'évolution de la consommation d'énergie finale selon les trois scénarii retenus va de 16%, à 38% et 43% d'ici 2020.

Enjeu : Le premier constat est qu'aucun scénario n'est en mesure de stabiliser la croissance de la demande. Il est donc nécessaire d'entamer une réflexion sur l'offre future en énergie pour la Bretagne et la maîtrise de la demande.

Prospective par secteurs :

	1999	2020		
		Scénario laissez-faire	Scénario tendances	Scénario maîtrise
Industrie	825	1121	1033	956
Variation 1999-2020		36 %	25 %	16 %
Résidentiel	2423	3036	2970	2443
Variation 1999-2020		25 %	23 %	1 %
Tertiaire	791	1015	967	791
Variation 1999-2020		28 %	22 %	0 %
Transports	2185	3748	3599	3029
Variation 1999-2020		72 %	65 %	39 %
TOTAL	6224	8920	8569	7219
Variation 1999-2020		43 %	38 %	16 %

Tableau 3 : Evolution des consommations d'énergie finale sur la période 1999-2020 dans les secteurs de l'industrie, du résidentiel, du tertiaire et des transports

¹⁴ Les scénarii ont été établis pour les secteurs du résidentiel, du tertiaire, de l'industrie et des transports. Le secteur de l'agriculture n'a pas été intégré au vu de l'incertitude des indicateurs.

Les perspectives pour 2020 montrent qu'une stabilisation de la consommation est réalisable dans les secteurs tertiaire et résidentiel. La croissance prévue dans les transports dépasse en revanche tous les autres secteurs. Cette croissance est doublement problématique, d'une part en raison de la croissance du recours aux produits pétroliers et d'autre part en raison du fort potentiel polluant et générateur de GES du secteur en question.

Prospective par produits :

	1999	2020		
		Scénario laissez-faire	Scénario tendance	Scénario maîtrise
Produits pétroliers *	3268	5126	4908	4143
Variation 1999-2020		57 %	50 %	27 %
Gaz naturel	923	1194	1121	962
Variation 1999-2020		29 %	21 %	4 %
Combustibles solides **	534	673	649	542
Variation 1999-2020		26 %	22 %	1 %
Electricité	1456	1872	1838	1528
Variation 1999-2020		29 %	26 %	5 %
Chaleur	44	56	53	45
Variation 1999-2020		27 %	20 %	2 %
TOTAL	6224	8920	8569	7219
Variation 1999-2020		43 %	38 %	16 %

* Fuel Oil Domestique (FOD), GPL et carburants

** Charbon et bois

Tableau 4 : Evolution des consommations d'énergie finale par produit sur 1999-2020

Les tendances d'évolution par produits mettent en évidence :

- une croissance de la consommation de produits pétroliers (27%, 50%, 57%) bien plus forte que la tendance générale (16%, 38% et 43%)
- que l'électricité et la chaleur sont deux produits sensibles aux actions de maîtrise de l'énergie

Enjeu : Le scénario « Maîtrise » montre qu'il est possible de limiter la croissance de la demande d'électricité en 2020 à 5% par rapport à sa valeur de 1999. Des actions de maîtrise de la demande d'électricité sont donc susceptibles d'éviter partiellement un renforcement de l'offre électrique.

2.1.2.2 Potentiels d'économie d'énergie

Les potentiels d'économie d'énergie se définissent comme la différence entre le scénario Tendance et le scénario Maîtrise. Ils tiennent compte de la réalisation de l'ensemble des hypothèses du scénario Maîtrise par secteur. Les actions identifiées de maîtrise de la demande d'énergie montrent que les potentiels d'économie d'énergie s'élèvent à **1350 ktep, soit 20%** de la consommation actuelle de la région.

	Valeur absolue (Ktep)	Valeur relative (%)
Industrie	77	6 %
Résidentiel	527	39 %
Tertiaire	176	13 %
Transport	570	42 %
Total	1350	100 %

Tableau 5 : Potentiels d'économie d'énergie par secteur à l'horizon 2020

Les actions permettant d'aboutir à ces réductions feront partie intégrante des discussions des groupes de travail du Plan Energie. Les secteurs résidentiels et des transports occupent déjà les premières places en terme de potentiel.

2.1.2.3 Evolution des émissions de CO₂

Entre 1990 et 1999, la consommation régionale d'énergie en Bretagne a progressé de 5,4 Mtep à 6,7 Mtep (soit presque 25 % de croissance), alors que le bilan des émissions de CO₂ passait de 13,5 à 16,5 millions de tonnes (soit seulement + 20 %). Si cette tendance se poursuivait (scénario « tendance »), la consommation d'énergie devrait respectivement atteindre 7,9 Mtep et 9,2 Mtep aux horizons 2010 et 2020 (soit + 18 % et + 37 % par rapport à 1999), avec, dans le même temps, une progression des émissions de CO₂ de + 13 % et + 33 %.

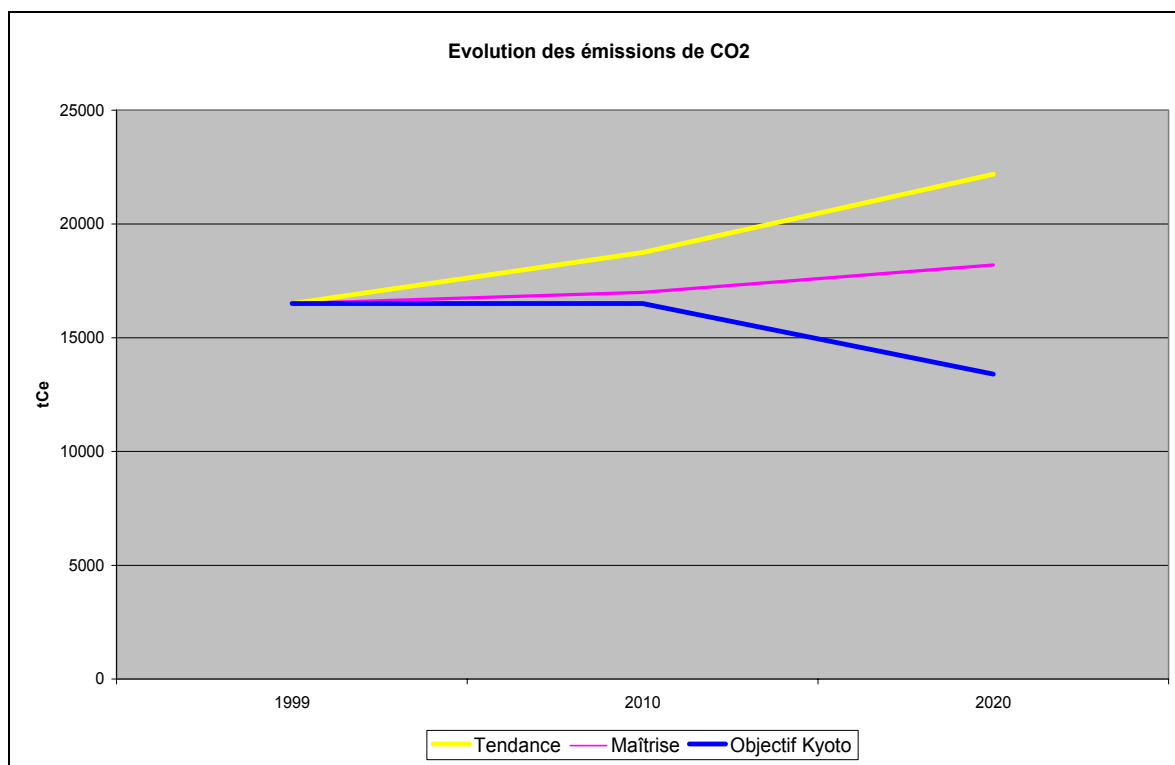


Figure 32 : Perspectives d'évolution des émissions de CO₂ - Bretagne

Enjeu : On est encore loin de l'objectif de stabilité prévu par la ratification du Protocole de Kyoto pour 2008-2012 par rapport à 1990. L'objectif de division des émissions par quatre d'ici 2050 est aujourd'hui du domaine du défi.

L'intérêt d'une politique très vigoureuse de maîtrise de l'énergie et de promotion des énergies renouvelables se trouve ainsi relancé, le scénario « maîtrise » induisant une nette inflexion des émissions de CO₂ (+ 6 % à l'horizon 2010, + 10 à 14 % à l'horizon 2020 par rapport à 1999). L'objectif de stabilité en 2010 par rapport à 1990 n'étant pas atteint, cela démontre clairement la nécessité de mise en place de mesures incitatives aux économies d'énergie.

2.1.2.4 Sur l'offre

Les résultats de la prospective sur la demande montrent que quel que soit le scénario retenu la demande d'énergie d'ici 2020 reste en croissance. La question d'une évolution de l'offre est donc ouvertement posée dans la mesure où l'importation des régions voisines se heurte à des limites physiques.

Moyens de production électrique:

Selon les scénarii choisis, il est prévu une baisse du taux de croissance de la consommation en électricité de 1,4% à 0,3% par an d'ici 2020 au niveau national (RTE [3]). Pour la région Ouest, les taux de croissance annuel d'ici à 2012 se situeraient entre 1,3% et 2,5%. Cette baisse mécanique de demande sans actions spécifiques de maîtrise ne suffira pas écarter la problématique de l'offre. Pour répondre à cette demande supplémentaire, de l'ordre de 5 TWh, deux types de moyens sont envisageables : le renouvelable et le classique.

Les potentiels de développement de moyens de production électrique sont essentiellement d'origine renouvelable. La contribution la plus importante attendue vient de l'éolien, avec une puissance estimée de 1000 MW¹⁵ terrestre d'ici 2010 et un potentiel théorique maximal de l'ordre de 4000 MW. La contribution éventuelle de l'éolien offshore sera également à prendre en compte.

L'implantation d'un moyen de production classique (de l'ordre de 500 MW) pour garantir la sécurité du réseau (voir 2.2.4) est évoqué par RTE pour 2010. Il faut de plus ajouter l'aléa lié à l'existence du marché de l'électricité permettant à tout opérateur d'installer un moyen de production en Bretagne.

¹⁵ La disponibilité d'une éolienne est de l'ordre de 2500 h par an, soit 25 à 30%. De plus les rendements dépendent des conditions de vent. Le rendement final est donc de l'ordre de 15%. Une puissance installée de 1000 MW est donc susceptible de fournir 1 à 1,5 TWh/an.

Enjeu : L'offre en énergie doit permettre de concilier des contraintes parfois contradictoires :

- pollution,
- intermittence de fonctionnement,
- capacité à fonctionner en pointe,

La réflexion sur l'offre doit donc prendre en compte de manière exhaustive l'ensemble des moyens de production disponibles et les combiner avec des actions de maîtrise de la demande d'énergie.

Développement des énergies renouvelables

Le dernier volet de l'étude de programmation énergétique relatif aux énergies renouvelables établit une prospective de développement selon trois scénarii : tendance et maîtrise en rapport avec les scénarii sur la demande d'énergie, et un scénario dit « maximaliste » supposant une exploitation exhaustive des potentiels de développement des énergies renouvelables en Bretagne. Bien que non réaliste, il pose la limite supérieure théorique du gisement renouvelable en Bretagne¹⁶. Il est donc intéressant de le comparer avec le scénario maîtrise afin de mettre en évidence les gisements mobilisables par une politique en faveur des énergies renouvelables. Les productions mentionnées ci-après viennent s'ajouter à l'existant, soit de l'ordre de 80 ktep en 1999.

Scénario Maîtrise

Filière	Production de chaleur (ktep)	Production d'électricité (ktep)	Production totale (ktep)
Solaire thermique	11,2	0	11,2
Solaire photovoltaïque	0	1,4	1,4
Eolien	0	361,2	361,2
Incinération des déchets	53,8	10,2	64
Biogaz	77,1	33	110,1
Bois énergie	360	0	360
Hydraulique	~ 0	~ 0	0
Co-génération	194,5	173,6	368,1
Total	697	580	1277

Tableau 6 : Potentiel d'utilisation des énergies renouvelables pour la production de chaleur et d'électricité à l'horizon 2020 – objectifs du scénario Maîtrise

La part totale des énergies renouvelables s'élève à 18% de la consommation totale d'énergie en 2020. Les résultats de ce scénario montre que d'ici 2020, la part d'énergies renouvelables dans la production d'électricité peut être amenée à 41% (580+50/1518).

¹⁶ Les scénarii étudiés ne prennent pas compte du potentiel des énergies marines, dont le gisement estimé est de 1000 à 3000 MW. De telles réalisations ne sont pas prévues avant 2015.

En retirant la consommation des transports (essentiellement des produits pétroliers), la participation des énergies renouvelables serait de l'ordre de 40 % dans la réponse à la demande.

Scénario Maximaliste

Filière	Production de chaleur (ktep)	Production d'électricité (ktep)	Production totale (ktep)
Solaire thermique	215	0	21
Solaire photovoltaïque	0	14	14
Eolien	0	722	722
Incinération des déchets	54	10	64
Biogaz	159	68	228
Bois énergie	425	0	425
Hydraulique	~ 0	~ 0	0
Co-génération	393	291	684
Total	1245	1106	2158

Tableau 7 : Potentiel d'utilisation des énergies renouvelables pour la production de chaleur et d'électricité à l'horizon 2020 – objectifs du scénario Maximaliste

La part totale des énergies renouvelables s'élève à 30% de la consommation totale d'énergie en 2020. L'exploitation maximale (et non réaliste) du potentiel renouvelable porterait la part d'énergies renouvelables dans la production d'électricité à 75 % (1100+50/1518).

La participation des énergies renouvelables serait de l'ordre de 50 % dans la réponse à la demande (hors transports).

2.1.2.5 Conclusions sur les scénarii de perspectives.

Trois points ressortent de l'exercice de prospective :

- la demande d'énergie reste en croissance et aucun scénario ne permet de la réduire pour respecter les objectifs de Kyoto en terme d'émissions de CO₂,
- les transports et la consommation de produits pétroliers occupent une part déterminante dans les émission de CO₂,
- la contribution des énergies renouvelables pourrait être théoriquement importante en Bretagne.

2.2 Enjeux repérés

Le bilan et la prospective énergétiques pour la Bretagne mettent en évidence l'importance des thèmes suivants :

- la maîtrise de la demande d'énergie, en particulier dans le domaine du tertiaire-résidentiel,
- le transport de l'énergie et la sécurisation de l'alimentation,
- le potentiel d'énergies renouvelables disponibles en étant conscient des limites et des puissances nécessaires,
- les nouvelles énergies : intégrer l'innovation et les initiatives locales exemplaires

Ces thèmes se déclinent selon les enjeux transversaux suivants.

2.2.1 Enjeux économiques et territoriaux

L'alimentation énergétique est indispensable pour tout développement. Les politiques de maîtrise de la demande d'énergie et de promotion des énergies renouvelables sont elles aussi susceptibles de se structurer en filières pérennes économiquement au niveau territorial. L'appui aux filières permet à la fois de réaliser un objectif environnemental et un objectif économique et social en participant à la création d'emplois locaux. Cette dimension sera intégrée dans le Plan Energie.

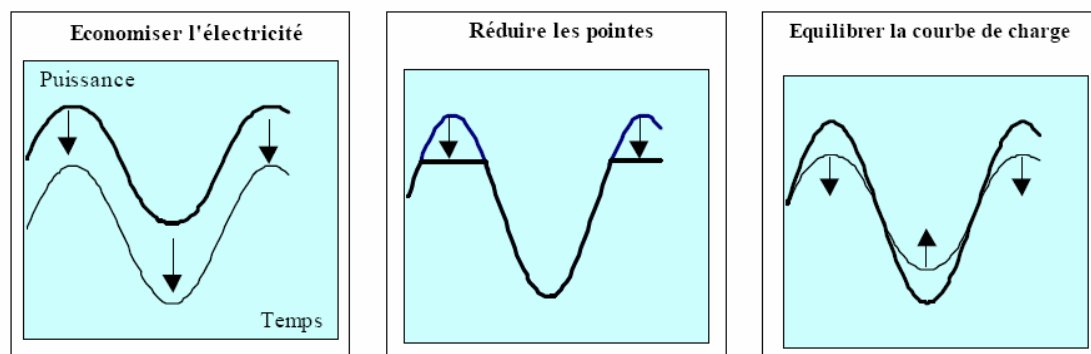
2.2.2 Enjeux environnementaux

Les usages de l'énergie présentent des impacts forts sur l'environnement. Au niveau global, c'est l'impact sur le réchauffement climatique qui est le plus inquiétant. Il se décline en Bretagne, en particulier sur les côtes, avec des risques d'érosion amplifiés par la montée des eaux, des migrations de poissons liées au réchauffement des eaux.

Les pollutions locales sont aussi présentes : détérioration de la qualité de l'air à proximité des centres de production et dans les grandes agglomérations, modification des paysages par les infrastructures, risque de marée noire lié au transport maritime.

2.2.3 Maîtrise de la demande d'énergie et efficacité énergétique

Si la fonction première de la maîtrise de la demande d'énergie est bien d'économiser l'énergie et par conséquent de réduire l'impact de la production d'énergie sur l'environnement, celle-ci peut aussi largement contribuer à différer des investissements et renforcer la sécurité d'alimentation.



Source ADEME

Figure 33 : Les finalités de la maîtrise de la demande d'électricité

La réduction de la demande d'énergie permet aussi de diminuer l'épuisement des ressources et les émissions de CO₂.

La Figure 33 démontre la pertinence des politiques de maîtrise de la demande d'énergie pour l'électricité. De manière assez simple, moins consommer (en installant du matériel plus performant, en limitant les besoins) permet de diminuer la demande. Consommer au bon moment (optimisation des consommations) permet de diminuer les pointes et donc d'éviter des renforcements de production.

Encadré 7 : Quelques ordres de grandeur

Une variation climatique de 1°C au niveau national entraîne un appel de puissance de 1300 MW, soit une tranche nucléaire (58 tranches en service).

L'installation d'une lampe basse consommation par foyer en Bretagne substitue une puissance de l'ordre de 80 MW, (1,5 millions de foyers, substituant 50 W).

2.2.3.1 Etat des lieux

Les actions existantes aujourd'hui en Bretagne ont pour origine des programmes nationaux et leurs déclinaisons régionales. L'essentiel de l'action du Conseil régional dans le domaine de la maîtrise de la demande d'énergie et des énergies renouvelables est inscrit dans la convention-cadre passée avec l'ADEME pour la période 2000-2006 (contrat de Plan Etat-Région).

Encadré 8 : Les actions en faveur des énergies renouvelables et de la maîtrise de la demande d'énergie en Région Bretagne

L'ensemble des actions est réalisé dans le cadre de partenariat avec l'Etat, l'ADEME, les collectivités locales et certains opérateurs (EDF, GDF).

L'accord ADEME - Région EDEA (Energie, Air, Déchets)

La contractualisation régionale est organisée autour de 7 actions ciblées : La maîtrise de l'énergie, la promotion des énergies renouvelables, la promotion des usages énergétiques de la biomasse dont le bois énergie (Plan Bois-Energie Bretagne), le soutien à la politique de gestion des déchets industriels dont observatoire des déchets, la promotion des transports propres et déplacements alternatifs, le soutien aux approches transversales territoriales, la communication et animation de la contractualisation. Les montants financiers engagés sont de 1,9 M€ par partenaire pour l'année 2005.

Le Schéma régional éolien : ce schéma, lancé par le Conseil régional en juin 2004, doit permettre une implantation harmonieuse et concertée d'éoliennes sur le territoire breton. L'objectif affiché est de 1000 MW installés en 2010.

Il n'existe pas à l'heure actuelle d'outils permettant d'évaluer de manière régionale l'ensemble des actions sur l'énergie.

Enjeu : Un renforcement des indicateurs énergétiques régionaux et d'outils d'évaluation des politiques est à envisager dans le Plan Energie.

2.2.3.2 Pédagogie et prise de conscience

Si les actions de maîtrise de la demande d'énergie peuvent s'imposer de manière réglementaire dans certains domaines (industrie par exemple), une grande partie des efforts peut être réalisé de manière volontaire. Cela est d'autant plus pertinent que les marges de maîtrise sont importantes dans les domaines du résidentiel et du tertiaire, et touchent directement les comportements. Cette prise de conscience est donc à accompagner avec pédagogie. C'est la mission de l'ADEME d'effectuer cette sensibilisation mais aussi de l'ensemble des acteurs s'associant dans un message commun et fortement incitatif.

2.2.4 Sécurité énergétique

La question de la sécurité énergétique se pose dès aujourd'hui pour la Bretagne. C'est essentiellement dans l'approvisionnement électrique que la situation est la plus problématique. Le réseau électrique est soumis à des contraintes spécifiques : chutes de tension, tenue de la pointe. En réponse leur examen « brut » doit permettre de déterminer la marge disponible aux politiques de maîtrise de

l'énergie. C'est aussi une approche qui permet d'avoir une vision physique et pragmatique des enjeux. L'arbitrage entre renforcement et/ou MDE/PDE (production décentralisée d'électricité) doit être objectivement évaluable à partir de données physiques reflétant les coûts véritables.

D'une manière générale, les deux contraintes sur le réseau électrique sont la tenue en fréquence (50 Hz) et la tenue en tension. Si le contrôle de la fréquence est ajustable, le maintien de la tension en Bretagne est parfois problématique, en particulier en bout de lignes.

Les moyens permettant de rétablir une tension correcte sont :

- La baisse de la demande (maîtrise ou effacement),
- L'injection de puissance par un moyen de production plus proche du point de soutirage.

Il faut garder en mémoire la dimension temporelle des contraintes de tension. Celles-ci apparaissent lors d'appels de puissance situés à de grandes distances du point d'injection. En Bretagne, ces distances peuvent aller jusqu'à 300 kms (Cordemais – Brest, par exemple). Ces appels de puissance problématiques sont donc intenses mais non permanents. Ils apparaissent essentiellement lors des pointes hivernales.

Le rôle de RTE est d'examiner les contraintes à venir et de proposer des solutions permettant de garantir la qualité et la sécurité d'approvisionnement. D'après RTE (0[1] et [3]), les limites d'alimentation de la région Ouest avec les moyens de production actuellement disponibles devraient être atteintes en 2008. Les renforcements des réseaux existants (mise en place de condensateurs et de compensateurs statiques en 2004 pour un montant de 31 millions d'Euros) et la sécurisation de la tenue de tension permettent aujourd'hui de garantir la sécurité du réseau.

Il apparaît donc avec les hypothèses actuelles que le développement de capacités de production localisées à l'intérieur de la région sera indispensable à l'horizon 2010 pour couvrir la croissance de la consommation » [3]. Les capacités nécessaires sont estimées de 50 à 100 MW par an à partir de 2010. RTE identifie les départements du Finistère, des Côtes d'Armor et du Morbihan comme les sites les plus efficaces pour l'amélioration de la sécurité d'approvisionnement.

L'enjeu est donc d'évaluer l'efficacité de politique de maîtrise de la demande d'énergie et de production décentralisée renouvelable en comparaison des coûts de renforcement du réseau et/ou de la production. C'est la démarche qui est en cours dans le cadre d'une étude de maîtrise de la demande d'énergie régionale en partenariat avec l'ADEME, RTE et EDF.

Enfin, en dehors de toutes contraintes liées à l'ampleur de la demande, il ne faut pas négliger le risque engendré par une indisponibilité de groupe sur le réseau. C'est ce qui s'est déroulé lors de l'effondrement de réseau du 12 janvier 1987 consécutif à la non disponibilité de plusieurs groupes de production dans la centrale de Cordemais. Cela a entraîné un délestage (coupures d'alimentation

décidées par le dispatching national de RTE) d'environ 1500 MW pendant une durée de 12 heures.

2.2.5 Innovations et filières

Le développement des énergies renouvelables s'accompagne :

- de la création d'innovation issue d'une recherche importante dans ce domaine et de l'appel à de hautes technologies,
- de la création de filières à structurer,
- de développement local

Enjeu : Dans le cadre du Plan Energie, la réflexion sera lancée dans les domaines des **énergies marines** (houlomoteur et hydrolien) et des **biocarburants** qui présente des possibilités de développement en Bretagne.

3. Pistes de travail et méthodologie d'un Plan Energie

Même s'il ne bénéficie pas de responsabilités législatives dans le domaine de l'énergie, le Conseil régional a un rôle à jouer dans le cadre de ses compétences générales. A ce titre le choix de s'investir dans la recherche d'un équilibre énergétique durable est motivé par la volonté de définir une stratégie conforme à l'intérêt de la région et un plan d'actions associés.

Au vu des enjeux identifiés, il est légitime que le Conseil régional définisse sa propre position sur les actions et aménagements futurs qui relèvent du domaine de l'énergie. La région est de fait la bonne échelle géographique pour la planification énergétique. C'est d'ailleurs le niveau de territoire retenu tant par RTE et EDF que par l'Etat pour leurs analyses.

Le Conseil régional bénéficie de nombreux partenaires privilégiés engagés sur des voies communes dans le domaine de l'énergie. Les collectivités locales, qui ont le pouvoir d'aménager, de développer de nouvelles pratiques énergétiques et d'encourager de nouveaux modes de vie (habitat, urbanisme durable), représentent des acteurs clés. Le nouveau dispositif Eco-FAUR lancé par la Région s'inscrit naturellement dans cette logique. L'ADEME, à travers la contractualisation que nous avons avec elle depuis de nombreuses années dans le cadre du Contrat de Plan (EDEA). La jonction de nos efforts a permis de créer une politique commune de soutien en développement croissant. Les opérateurs historiques que sont EDF, GDF et RTE, ainsi que les nouveaux opérateurs dans le domaine des énergies renouvelables, constituent ensuite des partenaires importants pour l'institution régionale, notamment par le rôle majeur qu'ils jouent en matière d'investissement. Enfin, le tissu associatif joue un rôle essentiel de relais local en matière de sensibilisation et d'animation.

Sous l'impulsion du Conseil régional de Bretagne, la mise en place d'un plan régional pluriannuel de l'énergie permettra de regrouper l'ensemble des initiatives dans une démarche transparente et ouverte. A partir de l'état des lieux actuel, l'objectif est de déboucher rapidement sur des propositions d'actions concrètes pour le futur. Celles-ci ne peuvent être ni prescriptives ni obligatoires. Elles seront fortement incitatives. Elles refléteront la volonté de tous de s'engager dans une politique commune de l'énergie à la hauteur des ambitions de la Bretagne.

La coopération a déjà été réalisée dans le domaine de l'énergie en Bretagne, au travers du Comité Régional de Concertation de l'Electricité ou de l'Observatoire Régional de l'Electricité par exemple. L'ensemble des initiatives passées ou présentes, le PASER de la Préfecture de Région, seront prises en considération pour la réalisation du plan régional, l'objectif étant bien d'unir les efforts pour les rendre plus efficaces.

Afin de structurer le travail commun, le plan se construira à partir des conclusions de **groupes de travail** dont les grands thèmes seront :

- Garantir la sécurité d'alimentation énergétique de la Bretagne,
- Maîtrise la consommation d'énergie et promouvoir l'efficacité énergétique,
- Développer les énergies renouvelables et les filières locales associées.

3.1 Démarche et méthode d'élaboration

La mise en place du Plan Energie s'articule autour de **trois phases**. Les deux premières devront permettre de proposer et de valider les actions à entreprendre pour la période 2007-2012. Elles seront issues des travaux de groupes thématiques dédiés. La dernière assurera le suivi et l'évaluation du Plan.

Phase 1 : Diagnostic et propositions

A partir de l'état des lieux de la situation énergétique et des perspectives pour la Bretagne présentés dans l'étude de programmation énergétique¹⁷, le «Plan Energie» doit recenser les grands enjeux énergétiques régionaux, proposer des actions à mettre en œuvre et leurs acteurs associés. Il doit aussi identifier les difficultés et incertitudes. Il se réalise en concertation avec l'ensemble des « aménageurs » publics dans le domaine de l'énergie. Cette première phase sera réalisée de manière thématique par des groupes de travail dédiés (liste ci-après). Ces groupes seront pilotés par l'ADEME et le Conseil régional.

Phase 2 : Synthèse des propositions, le projet de Plan Energie

L'ensemble de ces analyses sera repris dans un document de synthèse, regroupant les propositions des groupes de travail. Ce document a vocation à devenir un référentiel pour les actions régionales dans le domaine de l'énergie. Une présentation pour adoption devant l'Assemblée régionale fin 2006.

Il sera structuré en deux parties :

- un cadre de référence sur l'énergie déclinant les grands objectifs chiffrés futurs à atteindre par thème à l'horizon 2020
- des fiches-actions, décrivant de manière complète les actions proposées. Ces fiches mentionneront notamment :
 - la nature de l'action,
 - la cible et les objectifs de l'action,
 - le domaine de l'action et sa transversalité éventuelle,
 - les acteurs de sa réalisation,
 - le montant financier prévu,
 - un ensemble d'indicateurs énergétiques, environnementaux et économiques permettant d'effectuer un suivi évaluatif de l'action proposée.

Phase 3 : Mise en oeuvre des actions

Le lancement de ces actions aura lieu après approbation par l'Assemblée régionale dans le cadre d'une **conférence régionale de l'énergie** sous la présidence du Président du Conseil régional. A partir des actions recensées, l'objectif est que chaque acteur et partenaire s'implique concrètement dans les réalisations.

¹⁷ L'étude de programmation énergétique constitue la référence commune pour qualifier le bilan énergétique actuel et les perspectives. Cela n'exclut pas pour autant d'autres contributions sur la situation bretonne.

La création du Plan ne doit cependant pas retarder la mise en place d'actions dans le cadre des partenariats actuels. Ainsi la question de l'éolien, déjà évoqué dans le cadre du schéma régional spécifique, ne sera pas traitée en détail. Les travaux du schéma régional seront en revanche à la disposition des groupes de travail.

Enfin l'évaluation du plan se traduira par la mise en place d'indicateurs destinés à juger de la pertinence des actions. Ils permettront de réorienter les soutiens au cours du temps afin de privilégier l'efficacité. Un groupe de travail dédié et transverse sera d'ailleurs spécifiquement chargé de cette mission.

3.2 Organisation et élaboration du Plan

L'objectif étant la rédaction d'un Plan comportant des propositions d'actions détaillées, l'organisation doit être centrée sur la création de groupes de travail dédiés. La définition précise et le suivi des groupes seront réalisés par un comité de pilotage Conseil régional/ADEME. Le comité de pilotage sera présidé par le Président du Conseil régional.

L'ensemble des travaux seront soumis pour consultation au Conseil économique et social régional, qui constitue le relais privilégié du monde économique et social pour le Conseil régional.

En complément des groupes, un conseil scientifique regroupant des personnes qualifiées sera constitué et pourra être saisi par les groupes de travail.

3.2.1 Partenaires

Les partenaires sont invités à s'associer au Plan Energie dans une démarche volontaire, à travers leur participation libre aux groupes de travail de leur choix. Le rôle de chacun est d'apporter une expertise ou une expérience de dimension régionale.

Les partenaires identifiés sont notamment:

- Les Départements, Pays et les structures représentatives des collectivités locales : ils représentent des niveaux pertinents de territoire et possèdent un pouvoir d'aménagement important,
- Les Services de l'Etat : sous l'autorité de la Préfecture de Région, les services de l'Etat interviennent dans le domaine de l'énergie pour délivrer des permis de construire (DDE), des certificats de rachat, effectuer des contrôles d'ouvrage (DRIRE), formuler des avis sur les aspects environnementaux (DIREN) et spécifiques (bois, DRAF),
- L'ADEME : elle constitue le partenaire principal et privilégié du Conseil régional dans les domaines de la maîtrise de la demande d'énergie et des énergies renouvelables,

- RTE : gestionnaire du réseau de transport d'électricité, RTE contribue au maintien de la sécurité d'approvisionnement de la Bretagne, à la planification par ses études prospectives et propositions d'actions (identification de zones en contraintes, renforcement de réseau), et à la gestion des raccordements sur le réseau de transport,
- EDF : Opérateur historique, aujourd'hui producteur et exploitant de moyens classiques ou renouvelables en Bretagne, partenaire de l'ADEME et du Conseil régional sur des opérations de maîtrise de la demande d'énergie,
- EDF Réseau distribution : Branche de EDF responsable de la gestion du réseau de distribution d'électricité et à ce titre des raccordements,
- Gaz de France : exploitant du réseau de gaz, mais aussi de moyens de production d'électricité, partenaire sur des opérations pilote de transports propres au gaz naturel,
- SER/FEE : le syndicat des énergies renouvelables regroupe les industriels et professionnels des énergies renouvelables,
- La Chambre Régionale d'Agriculture de Bretagne, la FRCUMA et les organismes agricoles concernés par les questions énergétiques et la biomasse,
- GENMAR : Association visant à la promotion des énergies marines (houlomoteurs et courants),
- IFREMER : institut français de recherche pour le développement durable de la mer,
- Le Réseau des agences locales de l'énergie et les Espaces Infos Energie,
- Les Syndicats de salariés de l'industrie de l'énergie en Bretagne,
- Les Syndicats locaux d'électrification chargés de la distribution de l'électricité,
- Des personnalités qualifiées

(Liste non exhaustive)

3.2.2 Les groupes de travail

Missions des groupes de travail :

- définir de manière précise les limites de leur domaine de réflexion et mettre en évidence les liens avec les autres groupes ou actions extérieures au Plan Energie,
- établir un diagnostic commun dans leur domaine à partir des données de l'étude de programmation énergétique, avec les corrections nécessaires ;
- confirmer et détailler les enjeux liés aux externalités de l'énergie sur l'environnement et à la prospective de la consommation d'énergie en Bretagne,
- proposer des recommandations et actions précises, chiffrées et évaluables afin de répondre à ces enjeux,
- décliner ces recommandations sous forme de fiches-actions à intégrer dans le Plan Energie,
- proposer les outils de suivi adéquats et participer à ce suivi.

Afin de faciliter le travail initial d'identification une fiche par groupe de travail sera proposée par le comité de pilotage. Cette fiche comprendra

- la liste des membres du groupe,
- les objectifs attendus,
- la reprise des résultats de l'étude de programmation énergétique pour le secteur concerné,
- les enjeux soulevés.

Propositions de groupes de travail

Ces propositions reprennent les enjeux présentés dans l'exposé sur le contexte énergétique breton. Chaque groupe de travail se décline en thèmes.

- **Groupe 1** : La sécurisation d'alimentation et l'offre énergétique de la Bretagne
 - Thème 1 : Sécurité du réseau électrique et interaction avec les actions de maîtrise de la demande d'énergie et d'intégration des énergies renouvelables,
 - Thème 2 : Enjeux de production (base, semi-base et pointe) en lien avec la sécurité d'alimentation,
 - Thème 3 : Approvisionnement pétrolier et gazier.

- **Groupe 2** : La maîtrise de la demande d'énergie et l'efficacité énergétique
 - Thème 1 : Maîtrise de la demande d'énergie dans l'habitat et le tertiaire,
 - Thème 2 : Favoriser l'efficacité énergétique dans l'industrie et l'agriculture (dont cogénération),
 - Thème 3 : Modification de la demande énergétique et identification des foyers de maîtrise de la demande d'énergie par secteur.

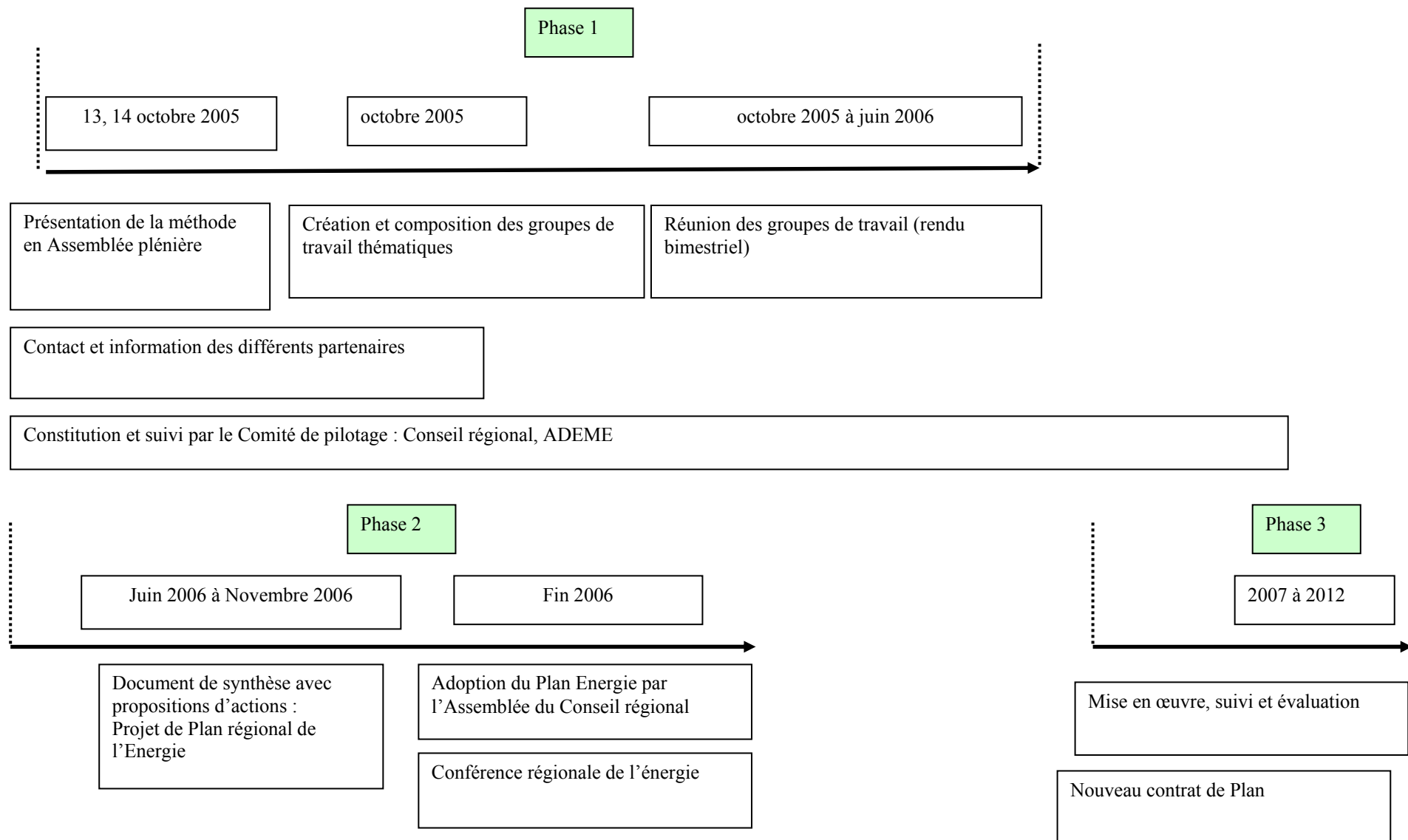
- **Groupe 3** : Exploitation des énergies renouvelables : opportunités et contraintes
 - Thème 1 : Intégration des énergies renouvelables au bouquet énergétique : potentiels, raccordement et sites isolés,
 - Thème 2 : Les énergies marines : hydrolien et houlomoteur,
 - Thème 3 : Energie de la biomasse, bois-énergie, biocarburants, méthanisation, biogaz, et géothermie.

- **Groupe 4** (transversal) : Outils d'évaluation des politiques énergétiques
 - Création d'indicateurs pertinents permettant de décrire l'efficacité des actions,
 - Constitution d'un outil de suivi.

3.2.3 Calendrier

Il est proposé quatre à cinq réunions des groupes de travail (rythme mensuel) avant restitution finale et une synthèse pour l'automne 2006. Les échanges entre groupes seront encouragés.

La synthèse des propositions des groupes sera validée par l'Assemblée régionale fin 2006.



Références

- [1] Etude de programmation énergétique pour la Région Bretagne, ADEME, 2003
- [2] RTE, Schéma de développement du réseau de transport public d'électricité 2003-2013
- [3] RTE, Bilan prévisionnel 2006-2015, 2003
- [4] RTE, Rapport d'activité 2004
- [5] RTE, Memento de la sûreté du système électrique, 2004
- [6] Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières, Rapport annuel 2004
- [7] Programmation pluriannuelle des investissements de production électrique, Rapport au Parlement, MINEFI, janvier 2002
- [8] Loi n° 2005-781 du 13 juillet 2005 de programme fixant les orientations de la politique énergétique
- [9] Observatoire de l'Energie, Direction Générale de l'Energie et des Matières Premières
- [10] L'énergie en Bretagne, EDF, Délégation régionale Bretagne, audition au CESR, avril 2005
- [11] Schéma de services collectifs de l'énergie, DATAR avril 2002
- [12] Les produits énergétiques en Bretagne, DRE, DRIRE, février 2004
- [13] Agir pour l'énergie en Bretagne, Conseil économique et social régional de Bretagne, octobre 1998
- [14] Programmation énergétique de la Région Bretagne, Synthèse, rapport final et annexes, Conseil régional de Bretagne, juin 1997
- [15] Marie-Laure Lamy, Efficacité des politiques environnementales d'incitation à l'adoption de nouvelles techniques: le cas des énergies renouvelables, Thèse de doctorat, Université Pierre Mendès France, Grenoble