

SOMMAIRE DES ANNEXES DU SCHEMA ENERGETIQUE DE TERRITOIRE DU PARC NATUREL REGIONAL LOIRE-ANJOU-TOURAIN

ANNEXE 1, DEFINITION DES EQUIVALENCES ENERGETIQUES	3
ANNEXE 2, NOTE METHODOLOGIQUE SUR L'ETUDE	4
A. Le bilan du territoire.....	4
1. Secteurs industriel et tertiaire.....	4
2. Secteur résidentiel.....	5
3. Secteur agricole.....	5
4. Secteur des transports.....	5
5. Les émissions de gaz à effet de serre	6
6. Les dépenses énergétiques	6
B. Les hypothèses des scénarii.....	6
C. Note technique, les pompes à chaleur	7
ANNEXE 3, ILLUMINATION DU CHATEAU DE LANGEAIS.....	10
ANNEXE 4, INSTALLATEURS QUALISOL	11
ANNEXE 5, LE CONTEXTE ENERGETIQUE.....	12
A. Le Protocole de Kyoto.....	12
B. Le cadre énergétique européen et français.....	13
ANNEXE 6, NOTE METHODOLOGIQUE SUR L'ETUDE DE LA FORET	15
A. Les données utilisées.....	15
B. Bilan énergétique des différents types de combustibles ligneux.....	16
ANNEXE 7, ENQUETE SUR L'ACCEPTABILITE SOCIALE DES ENR	18
A. Enquête auprès des communes.....	18
1. Objectifs de l'enquête	18
2. Résultat de l'enquête.....	18
B. Questionnaires aux industries	22
1. Objectifs et contenu du questionnaire	22
2. Synthèse des réponses des industries ayant répondu.....	22
C. Les freins et les raisons à l'acceptabilité sociale des ENR.....	26
1. Un manque général d'informations.....	26
2. Les ENR en quête de crédibilité : une série de préjugés	27
3. Un parcours difficile	27
4. Coûts concentrés	28
5. Bénéfices diffus	28
6. Les enjeux des politiques publiques dans les ENR	28
ANNEXE 8, BIBLIOGRAPHIE, CONTACTS ET ABREVIATIONS.....	29

A. Bibliographie.....	29
B. Contacts.....	30
C. Abréviations.....	31
ANNEXE 9, INDEX DES TABLEAUX, CARTES ET FIGURES.....	31
POUR ALLER PLUS LOIN – PRINCIPE DE DEVELOPPEMENT DES FERMES EOLIENNES.....	34
A. Quelle échelle territoriale de planification ?	34
B. Quelle structure de mise en œuvre de la planification ?	35
C. Quel schéma territorial éolien ?	36
D. Quelles mesures d'accompagnement ?	37
POUR ALLER PLUS LOIN – QUOTAS ET CERTIFICATS.....	39
A. Les quotas carbone.....	39
B. Les certificats blancs	40
C. Les certificats verts.....	43
D. Arrêté du 3 juillet 2001	45
E. Les opérations standardisées d'économies d'énergie des certificats d'économies d'énergie (source Direction générale de l'énergie et des matières premières, du ministère de l'industrie)	49
1. Secteur bâtiment résidentiel	49
2. Secteur bâtiment tertiaire	50
3. Secteur réseaux (chaleur, froid, éclairage).....	50
4. Secteur industrie.....	51
5. Secteur transport	51
6. Exemple : opération IND-BA-01	52
FICHES ACTION.....	54
Synthèse – nombre d'emplois.....	55

ANNEXE 1, DEFINITION DES EQUIVALENCES ENERGETIQUES

Les coefficients d'équivalence énergétique, utilisés en France jusqu'en 2001, étaient ceux adoptés en 1983 par l'Observatoire de l'Énergie.

En session du 14 février 2002, le Conseil d'Orientation de l'Observatoire de l'Énergie a résolu d'adopter, dès la publication du bilan énergétique portant sur 2001, la méthode commune aux organisations internationales concernées (Agence Internationale de l'Énergie, Eurostat...).

Depuis 2001, le bilan énergétique porte sur les consommations finales qui sont réparties par produits énergétiques (produits pétroliers, combustibles minéraux solides, énergies renouvelables dont le bois, l'électricité, la chaleur, le gaz naturel) et par secteurs de consommation (industrie, habitat, tertiaire, agriculture, transport).

L'établissement d'un bilan énergétique portant sur les consommations d'énergies primaires n'est pas envisageable à l'échelle territoriale étudiée, seul le ministère de l'industrie via la DGEMP peut à l'échelle nationale remonter à un bilan des consommations d'énergie primaire. En effet, il peut connaître pour la France entière quelles sont les pertes du réseau de transport de l'électricité, quelle est la part du raffinage et la consommation d'énergie thermique pour le pétrole ou encore la part d'énergie interne consommée par les unités de production d'énergie ou de matière première.

Consommation d'énergie finale :

consommation d'énergie finale, nette des pertes de distribution (exemple : pertes en lignes électriques), de tous les secteurs de l'économie,

à l'exception des quantités consommées par les producteurs et transformateurs d'énergie (exemple : consommation propre d'une raffinerie).

La consommation finale énergétique exclut les énergies utilisées en tant que matière première (dans la pétrochimie notamment).

Consommation d'énergie primaire :

consommation finale + pertes + consommation des producteurs et des transformateurs d'énergie (branche énergie).

La consommation d'énergie primaire permet de mesurer le taux d'indépendance énergétique national, alors que la consommation d'énergie finale sert à suivre la pénétration des diverses formes d'énergie dans les secteurs utilisateurs de l'économie.

ANNEXE 2, NOTE METHODOLOGIQUE SUR L'ETUDE

A. Le bilan du territoire

La démarche repose sur la **mise en évidence d'éléments permettant de caractériser chaque secteur**.

Par exemple, sur le secteur industriel, ces éléments sont de deux ordres :

1. les « éléments quantitatifs » concernent le secteur dans son ensemble ainsi que ses déterminants : **la part de l'emploi dans chacune des branches et l'évolution du secteur** sont étudiées et permettent de **mesurer la dynamique du secteur**.
2. les « éléments qualitatifs » permettent **d'approcher la part de chaque énergie (fuel, gaz, électricité, etc.) consommée par les différentes branches du secteur**. La répartition par usage de l'utilisation de chaque énergie est aussi estimée à partir de ratios régionaux.

L'évolution des secteurs dépend des caractéristiques et ressources du territoire et de la situation économique de chacune des branches. Les données de 1999 sont ensuite recalées avec des ratios d'emploi par département disponible jusqu'en 2003. **Ces deux éléments permettent d'avoir une image aussi précise que possible de l'évolution des branches du secteur industriel**.

L'approche sur la part de chaque énergie consommée par les différentes branches du secteur industriel nous informe quant à la prédominance ou la grande diversité des modes d'approvisionnement.

Les représentations cartographiques permettent d'avoir une image globale sur la zone étudiée et d'estimer si elle est particulièrement dynamique ou si elle présente des caractéristiques particulières.

L'analyse se fera donc, pour chacun des secteurs, sur la base d'éléments objectifs et chiffrés concernant :

- **la dynamique du secteur,**
- **la consommation d'énergie par branche.**

1. Secteurs industriel et tertiaire

Les données concernant l'emploi au lieu de travail sont issues de l'INSEE (RGP - *Recensement général de la population 1999*). Elles ont été recalées en 2003 avec des ratios du nombre d'emploi par département en 2003 (*estimations de l'INSEE de l'emploi salarié*). La méthode de reconstruction statistique du bilan énergétique utilise les données des consommations énergétiques fournies par l'enquête EACEI¹ du SESSI (Service des Etudes et des Statistiques Industrielles). Une première enquête nationale nous permet d'estimer la part de chaque énergie pour chacune des branches de l'industrie. Une deuxième enquête nous fournit des informations précises sur la zone étudiée, mais uniquement pour les entreprises les plus importantes.

Le premier bilan énergétique basé sur des ratios nationaux de consommation par employé est d'abord réalisé. La répartition des énergies consommées (fioul, gaz, bois, etc.) est ensuite recalée suivant les conclusions de la seconde enquête, à l'échelle des zones d'étude. De cette manière, on évite de retrouver une consommation du bois/charbon qui n'existe pas par exemple.

¹ Enquête Annuelle sur les Consommations d'Energie dans l'Industrie

L'évolution du bilan de consommation d'énergie finale entre 1999 et 2003 a comme principale cause l'« effet emploi » qui est la conséquence de l'évolution des branches du secteur industriel (création d'entreprise, fermeture, nouvelles activités). De la même manière, le secteur tertiaire est évalué à partir des emplois présents sur le Parc et de ratios de consommations par type d'activité.

2. Secteur résidentiel

Les données issues du dernier recensement général de la population, en 1999, nous permettent de tracer un portrait précis de la population et du parc de logements sur le territoire du Parc. Nous utilisons principalement les données concernant les résidences principales et secondaires, que nous croisons avec les données de consommation d'énergie, corrigées des variations climatiques, pour estimer la consommation d'énergie du secteur résidentiel. Le travail sur des données plus récentes est basé sur les recensements partiels de l'INSEE, réalisés sur les années 2004 et 2005. Sur cette base, nous avons pratiqué, lorsqu'elle faisait sens, une extrapolation de la dynamique des bassins de vie, que nous avons étendue à l'ensemble du bassin. Cette méthode, quoique approximative (les données complètes de l'INSEE ne seront disponibles qu'en 2008), permet d'observer dès maintenant les grandes tendances d'évolution locale.

Nous utiliserons, pour les évaluations des consommations énergétiques dans le secteur du logement (résidences principales), les ratios suivants (source : AERE).

	Chauffage	ECS	Cuisson	Elec.Spé.	Total
Maisons individuelles avant 75	15 860 kWh/an	2 510 kWh/an	1 350 kWh/an	2 850 kWh/an	22 580 kWh/an
Maisons individuelles après 75	9 390 kWh/an	2 140 kWh/an	1 380 kWh/an	2 850 kWh/an	15 760 kWh/an
Logements collectifs avant 75	12 560 kWh/an	1 680 kWh/an	1 010 kWh/an	2 850 kWh/an	18 100 kWh/an
Logements collectifs après 75	7 700 kWh/an	1 730 kWh/an	860 kWh/an	2 850 kWh/an	13 140 kWh/an

De manière analogue, nous utilisons des ratios semblables (source : AERE) afin de déterminer les consommations du parc de résidences secondaires.

3. Secteur agricole

Les données issues du recensement général agricole de 2000, extraites pour les communes du parc, nous fournissent la plupart des informations nécessaires.

Nous utilisons ensuite des ratios de consommation par usage et par exploitation, que nous avons établis et validés lors d'études précédentes sur des parcs, lorsque les similarités de contexte autorisent des rapprochements. L'évolution lente de ce secteur a conduit à considérer ses consommations énergétiques constantes entre 2000 et 2004.

Pour le calcul des émissions de gaz à effet de serre, nos estimations se basent sur les données du CITEPA (CITEPA-CORALIE, septembre 2005, mise à jour en janvier 2006) en ce qui concerne les émissions de méthane par tête de bovin (fermentation entérique et gestion des déjections) et les émissions de N₂O par hectare d'exploitation (sols agricoles amendés).

4. Secteur des transports

Les données précises disponibles sont peu nombreuses. Nous baserons donc notre analyse, concernant les déplacements des particuliers, sur le recensement 1999 de l'INSEE, en particulier concernant le parc de véhicules sur le territoire du Parc.

D'importantes informations sur les flux et structures de transport nous ont été fournis par les DDE des deux départements concernés, ainsi que par les Conseils Régionaux en ce qui concerne le trafic ferroviaire.

Les consommations et émissions de gaz à effet de serre sont ensuite calculées sur la base d'études de l'Observatoire de l'Énergie, ainsi que des données AERE et GIEC en ce qui concerne le transport aérien. Pour ce dernier, le choix a été fait d'accorder au territoire les émissions par habitant, même si celles-ci sont réalisées en dehors de son périmètre.

5. Les émissions de gaz à effet de serre

Le bilan des gaz à effet de serre est réalisé en affectant à chaque énergie un facteur d'émission, repris dans le tableau ci-après. Pour l'électricité, les facteurs d'émission sont fonction de son utilisation.

Fioul	Essence	GPL, gaz naturel	Electricité chauffage	Electricité spécifique	Electricité cuisson	Autres électricité (éclairage)
0,27	0,26	0,23	0,18	0,09	0,06	0,04

Emissions de GES selon les énergies, en gCO₂/kWh

Les émissions peuvent ensuite être présentées par secteur consommateur et par énergie. Pour l'agriculture, nous avons ajouté aux émissions directes, liées à la consommation énergétique, les émissions de méthane (CH₄) dues à la digestion et aux déjections des bovins, ainsi que les émissions de protoxyde d'azote (N₂O) dues aux engrais.

6. Les dépenses énergétiques

De la même manière, les dépenses énergétiques dues aux consommations d'énergie sont évaluées, pour le consommateur final, à partir du coût moyen des énergies ci-après (données DGEMP). Elles peuvent ensuite être présentées par secteur et par énergie.

€/kWh	Electricité	Produits pétroliers transport	Butane, propane	Fuel	Gaz naturel	Bois
Habitat	1,168	1,085	0,716	0,466	0,351	0,175
Autres secteurs	0,703	0,434		0,185	0,262	0,175

Dépenses énergétiques selon le secteur et l'énergie

B. Les hypothèses des scénarii

Les évaluations réalisées avec un objectif de Facteur 4 « dur », avec un objectif à 1,35 t CO₂/hab, ont montré qu'il était hors d'atteinte sans rupture fondamentale du mode de fonctionnement économique et social du Parc (très forte diminution ou restructuration de l'industrialisation, chute de la mobilité, retour massif à une agriculture de proximité sans intrants, etc.). Une autre possibilité serait un investissement massif, sur des territoires extérieurs au Parc, dans des systèmes de « compensation ». Les premières évaluations ont montré que cela correspondait à des programmes de développement d'éolien off shore, ou encore la plantation d'environ 100 000 ha de forêt exploitée. Le comité de pilotage, souhaitant privilégier les investissements locaux, n'a pas poursuivi dans une telle voie.

Il est important de préciser **qu'aucun des trois scénarii étudiés ne comporte de « catastrophe »**, au sens d'une évolution extrêmement intense et rapide de facteurs structurants, tels que les coûts de l'énergie, des matières premières, ou une dégradation de la qualité de l'environnement, naturelle ou anthropique. De tels événements peuvent être d'origine politique (par exemple un blocage du détroit d'Ormuz), environnementale (par exemple un dégel accéléré de la toundra sibérienne) ou économique (effondrement financier),

ou toute combinaison de ces facteurs. Ils sont aujourd'hui régulièrement mentionnés par divers spécialistes et institutions : l'AIE (agence internationale de l'énergie) dans son rapport *Saving fuel in a hurry*, Yves Cochet dans son ouvrage de référence *Pétrole Apocalypse*, le récent rapport Stern sur le coût du réchauffement climatique, l'ASPO dans ses dernières prévisions de pic de Hubbert en 2008, etc.. Ces événements, de par leur nature, sont imprévisibles sur le plan des échéances (leurs conséquences étant aujourd'hui mieux évaluées) et difficiles à intégrer dans des scénarii « à déterminants ». **Leur probabilité non nulle et l'importance des changements induits demandent néanmoins de ne pas les négliger dans le cadre d'une politique responsable de développement durable.**

Comme nous l'avons mentionné plus haut, **les scénarii n'intègrent aucune hypothèse concernant les émissions indirectes**, telles que les émissions agricoles dues à la fermentation entérique des bovins (CH₄), à l'épandage d'engrais (N₂O), ou encore la fabrication de ces mêmes engrais. Leur absence dans les calculs n'interdit cependant pas de les prendre en compte dans les mesures à appliquer au territoire.

C. Note technique, les pompes à chaleur

La pompe à chaleur, ou PAC², a gagné en France en quelques années les faveurs du public, grâce à de puissantes campagnes de promotion. Sa consécration est sans doute venue avec sa reconnaissance par les pouvoirs publics, dans la loi de finances 2005, de son statut d'énergie renouvelable, qui ouvre droit au crédit d'impôt pour son installation.

Le chauffage par pompe à chaleur consiste

- à transférer la chaleur d'un milieu (eau d'une nappe, air ambiant, sol),
- vers le logement,
- en utilisant les propriétés des gaz (en comprimant un gaz il s'échauffe, en le détendant il se refroidit),
- et en consommant ... de l'électricité.

La PAC utilise donc les différences de niveau de chaleur entre milieux (eau, air, sol) et le logement à chauffer.

Une confusion a été créée, volontairement, d'abord entre PAC et chauffage géothermique, puis, naturellement, entre PAC et ENR (énergie renouvelable). Or la géothermie consiste à exploiter la chaleur de la terre, via des forages de plusieurs centaines de mètres de profondeur, système qui n'a rien de commun avec la PAC. La PAC utilise de la chaleur à moins de 30°C, à très basse énergie, fournie par le réchauffement du milieu par le rayonnement solaire et l'eau de pluie, mais pas par la chaleur de la terre.

Les **principaux problèmes aujourd'hui des PAC** portent sur la pose, l'évaluation du rendement réel, la baisse du rendement avec la baisse de la température extérieure, le refroidissement du milieu où l'on pompe, l'émission de gaz à effet de serre et la destruction de la couche d'ozone. Par ailleurs, en milieu rural, les PAC contribuent à augmenter les appels de puissance (à cause des démarrages des compresseurs) dans les écarts, et donc au renforcement des réseaux électriques.

Si le sol est sableux sec, glaiseux, argileux, s'il présente des cavités

La nature du sol doit être prise en compte lors du choix d'une PAC : dans un sol sableux et sec, les capteurs horizontaux sont à déconseiller, car les performances thermiques de ce type de sol sont particulièrement mauvaises. De même, des capteurs verticaux ne doivent pas être installés dans un sol présentant des cavités. De même, un sol très glaiseux ou argileux (imperméable à l'eau de pluie) ne se réchauffera pas, ou très peu. Sur un terrain ayant des capteurs pour une PAC, les aménagements ultérieurs seront à choisir pour garder toutes ses

² La principale référence pour ce chapitre est l'étude *Chauffage électrique et PAC en France*, AERE, 2005

caractéristiques au sol, pour ne pas limiter le réchauffement du sol : les terrasses sont à proscrire. L'information des utilisateurs est là aussi nécessaire.

Attention à la mise en oeuvre

Le dimensionnement et l'installation doivent être soignés :

- des capteurs horizontaux trop près de la surface risquent de trop se refroidir par grand froid, trop profonds de ne pas se réchauffer,
- leur surface doit être calculée généreusement, sans sous-estimer les besoins de chauffage, sinon du gel peut persister autour des capteurs,
- un sous-dimensionnement de la surface de captage entraîne un sur-régime du compresseur, dont la durée de vie est alors réduite, en cas de sur-dimensionnement, ce sont les performances de la PAC qui chutent,
- attention au devis, souvent terrassement, remise en état du terrain et frais d'isolation sous la dalle ne sont pas compris.

L'installation et **la maintenance** doivent être absolument assurées par des professionnels compétents.

Les Suisses, qui disposent d'une expérience significative sur les PAC, notent les inconvénients suivants (dans le cas d'une PAC électrique) :

- *« - coût de l'énergie élevé par rapport à certains autres agents énergétiques,*
- *fortes charges sur le réseau électrique dans le cas de forte densité d'installations,*
- *accroissement de la consommation d'une énergie non stockable ».* (Source ANIME)

Toujours en Suisse, l'installation des PAC est beaucoup plus encadrée qu'en France : formations et labellisation pour les installateurs, vérification du dimensionnement et de l'installation (avant de recouvrir les capteurs de terre par exemple, pour vérifier les distances aux murs, aux plantations, etc.).

S'il fait froid, le rendement chute

Le système air/eau présente une dégradation de ses performances si la température de l'air extérieur diminue significativement : du givre (ou de la glace) peut apparaître sur l'évaporateur dès des températures extérieures de +6 ou +7°C. L'association Animé précise *« un système automatique de dégivrage permet d'éliminer cette glace qui perturbe le fonctionnement de la PAC. Un tel dispositif provoque cependant une baisse importante du COP »*. Pour pallier cette éventuelle baisse de performances, les puissances des PAC pour des températures extérieures de -12°C sont surdimensionnées. Sinon, il faut coupler la PAC avec un autre système, comme un appoint électrique. A tel point qu'ADLER a conçu une PAC spécialement avec un système anti-givre, annonçant un COP de 3,7 à 7°C, de 2,4 à -7°C.

Les fluides frigorigènes

Les PAC utilisent des **fluides frigorigènes** (ou de l'eau avec de l'antigel), les PAC ont utilisé des **CFC** (chlorofluorocarbures, comme le R12), puis des **HCFC** (hydrochlorofluorocarbures, comme le R22, appelé commercialement fréon). **CFC** et **HCFC** participent

- à la **destruction de la couche d'ozone** (ils sont réglementés à ce titre par le protocole de Montréal)
- et au **changement climatique**.

Le R12 est interdit depuis 1996 en production et en maintenance (depuis le 1^{er} janvier 1994 en Suisse dans les installations neuves). Le R22, le fluide le plus employé, est un gaz destructeur de la couche d'ozone et un puissant gaz à effet de serre, il a été interdit plus tard, fin 2001, mais seulement dans les installations neuves, sa production sera arrêtée en 2010 et son utilisation en 2015. Aujourd'hui, les **HFC** (hydrofluorocarbures R134A, R407C) sont les gaz utilisés, ils ne concourent plus à la destruction de la couche d'ozone mais ont **300 à 11 700 fois le potentiel du CO₂ pour l'effet de serre**. En moyenne, par an, une PAC perd 3% à 10% de ses fluides, dans l'atmosphère.

Les PAC doivent donc être bien conçues, les installations entretenues et en fin de vie les fluides récupérés, recyclés ou détruits. Lors de la récupération-recyclage ou destruction des

fluides des PAC mises au rebut, les fuites sont estimées à 20%. Dans certains cas, les gaz utilisés sont des mélanges de plusieurs gaz, comme le R407C, qui comprend trois gaz en quantités non proportionnelles : lors de la recharge, pour respecter la part de chaque gaz, il faut d'abord vidanger l'installation, puis la recharger.

En Suisse, les PAC eau/eau n'ont pas le droit d'utiliser le monopropylène glycol comme fluide caloporteur : en effet ce fluide, en cas de fuite dans les nappes est toxique, voire mortel suivant sa concentration. Il est remplacé par un antigel alimentaire, ce qui n'est pas exigé en France.

La climatisation/le rafraîchissement

La Suisse, qui a une forte politique d'installations de PAC, n'encourage pas les usages réversibles de la PAC. L'utilisation d'une PAC réversible doit se faire en respectant quelques contraintes (pour ne pas avoir de condensation) : pas de vitrages avec de forts apports solaires donnant sur le plancher rafraîchissant, circulation d'air au niveau du sol non entravée par les meubles, pas de tapis sur le sol, ventilation des pièces, sinon des condensations peuvent apparaître et détériorer les chapes en plâtre (liquides). Les fluides frigorigènes descendant plus facilement en température d'un circuit d'eau, la condensation est plus rapide, il ne faut pas utiliser pour la climatisation un plancher sol/sol à détente directe. Surcoût supplémentaire dans cette configuration, pour zoner le niveau de rafraîchissement ou de climatisation, il faut prévoir plusieurs compresseurs.

Quelques autres contraintes

Les capteurs refroidissent le milieu : le sol, l'eau, créant des entonnoirs de froid : à Lyon, l'installation de PAC sur la nappe est désormais impossible, car les PAC installées génèrent déjà des variations trop fortes sur cette nappe phréatique (source forum Négawatt).

Si la PAC puise ses calories dans l'eau, et en particulier dans une nappe phréatique, il faut réinjecter l'eau, qui sinon est gaspillée... à l'égout.

Les PAC air/air (PAC sur l'air extérieur utilisant l'air comme moyen de chauffage) doivent faire circuler environ 3 500 m³/h pour une maison individuelle, avec un ventilateur extérieur, donc une source de bruit extérieure. Ce système rend également plus difficile les changements d'énergie.

Nous ne parlerons pas des contraintes, en cas de capteurs horizontaux, sur le terrain : pas d'arbres, pas de terrasses et de sol imperméables, pas de réseaux d'eau (risque de gel), pas de pente trop forte, un sol si possible meuble (un sol rocheux fait baisser le rendement), ni de l'esthétisme douteux des capteurs des PAC sur air extérieur, personne n'osant critiquer une ENR pour des raisons esthétiques, ce serait déplacé...

ANNEXE 3, ILLUMINATION DU CHATEAU DE LANGEAIS

Site	Quantité	Puissance	Total
Projecteur encastré	3	100 W	300
Encastré cote nord	7	50 W	350
Encastré cote est	4	100 W	400
Fosse et basse façade est	12	100 W	1 200
Contre plongée tours	27	150 W	4 050
Toiture	10	150 W	1 500
Machicoulis	172	20 W	3 440
Entrée de caves	11	50 W	550
Pile du pont-levis	5	50 W	250
Terrasse sud château	4	100 W	400
Donjon	7	100 W	700
Cyprès	2	70 W	700
Base contrefort	2	70 W	140
total			13 420

Total des puissances 13 420 W, soit 13 kW.

Consommation pour l'année 2004 : 52 325 kWh, fonctionnement sur l'année en marche totale de 3 576 heures.

Marche réduite d'avril à décembre, soit 275 jours avec une moyenne de 6 heures par nuit, réduction de fonctionnement de 1 650 h, soit 23 100 kWh.

Coût de 0,07 c€HT/kWh, soit une économie de 1616 €HT ou 1934 €TTC.

ANNEXE 4, INSTALLATEURS QUALISOL

Nous indiquons ci-dessous la liste des installateurs Qualisol.

Nom	Adresse	Commune	CP	Tél	N° agrément
JEAN PIERRE ROULEAU	144 AVENUE DE LA VALLEE	ARTAINNES-SUR-INDRE	37260	02 47 65 70 12	33894963900011/2006/4437
JONOT THIERRY	3, rue Louis Blériot	AVOINE	37420	02 47 58 88 49	23873035200013/2006/3674COMBI
SARL TREGRET PERE & FILS	Zone d'Activités	BENAY	37140	02 47 97 09 70	44034909000025/2006/7821
CLIMAT CHAUFFPASSION	10 RUE DE LANGENNERIE	CHANCEAUX-SUR-CHOISILLE	37390	02 47 55 21 58	43908187800019/2006/7015
LESTABLE/MOLISSON	32 QUAI PASTEUR	CHINON	37500	02 47 93 08 48	320664138900021/2006/8459
EURL FREDERIC VASSOR	4 REU DES GRILLONS	CINAI	37500	02 47 95 83 57	41166357800010/2006/6833
VAUGUET JEAN-CLAUDE	LA BARRE	CONTINVOIR	37340	02 47 96 81 08	44493930700016/2006/6391
ROY JEAN-JACQUES	23 rue de la Croix Billard	LA TOUR SAINT GELIN	37120	02 47 58 36 24	32254133500012/2006/1160
SARL CHARRAIS	23 Grande Rue	RICHELIEU	37120	02 47 58 11 01	321 591 661 00012/2006/5019
VAN MEER GÉRARD	20 chemin des Aunays	SACHE	37190	02 47 26 84 02	43995213600026/2006/6836
L. MELIN ENERGIE +	LA RIPEAUDIERE	THILOUZE	37260	02 47 27 00 41	41302710700038/2006/4878COMBI
STEF'ENTREPRISE	Rue honoré de balzac	THILOUZE	37260	02 47 65 70 73	44332863800020/2006/4369
ECOMARD JEAN PIERRE	LA BOURD	VILLEPERDUE	37260	02 47 26 94 94	39069455200022/2006/8533
LETHIELLEUX DANIEL	LES PETITES MARES	BEAUFORT-EN-VALLÉE	49250	02 41 80 31 55	39227796800013/2006/4933
SARL CESBRON	ZA LA PERRIERE - 1 RUE LAVOISIER	BRAIN SUR L'AUTHION	49800	02 41 68 10 00	44089157000010/2006/4909
FAVRIL MICHEL	4 RUE LOUIS MORON	BRISSAC-QUINCE	49320	02 41 54 80 41	31790497700020/2006/5682
BARANGER JEAN MARIE	IMPASSE LES PONTS DE CE	CHAMILLIER	49320	02 41 34 08 16	31803132500018/2006/3111
SORIN PLOMBERIE CHAUFFAGE	12 RUE DE LA CROIX MORON	CHEMELLIER	49320	02 41 44 22 17	45030893700017/2006/7734
PLOMBERIE CHAUFFAGE	LE BAS DE LA GRANGE	FENEU	49460	02 41 27 16 93	48921764600012/2006/3632
MARTIN MIKAEL	6 BIS IMPASSE DU SABLANT	LE PUY NOTRE DAME	49260	02 41 40 35 25	48472426500018/2006/4937
RIGAUDEAU LO'c	La Saulnerie	LE THOUREIL	49350	02 41 57 69 20	31799881300032/2006/4708
EURL POIBLANC JOEL	161 RUE PRINCIPALE	MAZE	49630	02 41 80 62 99	34988038500019/2006/5685
ETS MORICONI	88 RUE DU MOULIN à VENT - LA MOTTE MONTROEUIL	BELLAY	49260	02 41 50 91 23	39148149600027/2006/4941
SARL BOUET VALLET	176, bd Pasteur	MONTREUIL BELLAY	49260	02 41 51 33 38	39255283200033/2006/950
NOURISSON REMY	11, rue des Moulins	MOULHERNE	49390	02 41 67 09 36	01982757400018/2006/4919COMBI
BONNEAU GILLES	La Naisance	SAINT SATURNIN SUR LOIRE	49320	02 41 91 92 66	33232725300032/2006/4929
LACAZE STÉPHANE	4 BIS RUE DE LA PETITE FONTAINE	SAINT-HILAIRE-SAINT-FLORENT	49400	02 41 50 18 30	34155930200020/2006/6092COMBI
BESNIER THIERRY	11 rue de la Vallée	SARRIGNE	49800	02 41 74 06 72	44356567600014/2006/5681
FERNANDO M.	185 rue Loucheur	SAJMUR	49400	02 41 50 50 32	43812012300023/2006/4435
JOSSE ENERGIES	5A5 ZI Ecoparc - BP 102	SAJMUR	49413	02 41 40 51 45	01275032700023/2006/9220COMBI
CHAUFFECO THIBAUT	44, boulevard Charles de Gaulle - Z.I. TRELAZE	TRELAZE	49800	02 41 96 17 50	32484568400038/2006/1818
SARL ATCS	40 BD ANDRÉ DAUTEL - ZA LE VISSOIR	TRELAZE	49800	02 41 18 23 43	30457985000018/2006/8217COMBI
MARSILLE ALAIN	La Croix des Noux	VARENNES SUR LOIRE	49730	02 41 51 79 35	24840857000013/2006/4914COMBI

Tableau 1 : Liste des installateurs agréés Qualisol sur le PNR au 03/01/2007

ANNEXE 5, LE CONTEXTE ENERGETIQUE

Une politique territoriale en matière d'énergie doit nécessairement s'inscrire dans le contexte européen et national, qui fournit un cadre, des objectifs et des obligations, ainsi que des moyens, tant en termes réglementaires, législatifs, incitatifs qu'économiques. Nous détaillons ci-après ces éléments.

D. Le Protocole de Kyoto

Le changement climatique se caractérise par l'augmentation de la température à la surface de la terre (augmentation constatée de +0,6°C au cours du 20^{ème} siècle), augmentation essentiellement due aux activités humaines, dont les différentes formes de combustion. Le réchauffement attendu est de 2,6 à 5,8°C d'ici 2100, et plus vraisemblablement 3°C. Ce réchauffement aura des conséquences majeures sur le niveau des mers, le climat et in fine sur le fonctionnement global de nos sociétés.

Le **Protocole de Kyoto** est la réponse proposée par la communauté internationale au changement climatique. Il fixe des objectifs chiffrés, juridiquement contraignants, de réduction de 5,2% des émissions de gaz à effet de serre (GES) par rapport au niveau de 1990. Cet objectif général, qui doit être atteint au cours de la première période d'engagement, soit 2008/2012, se décline ensuite en un objectif chiffré pour chaque pays signataire du Protocole. Le Protocole vise les 6 principaux gaz à effet de serre non concernés par le Protocole de Montréal (qui concerne les gaz responsables de la disparition de la couche d'ozone). Il met l'accent sur les politiques et les mesures nationales de réduction des émissions. Il a été ratifié par au moins 55 pays représentant 55% des émissions de CO₂ des pays industriels, aussi est-il entré en vigueur le 26 février 2005.

Dés lors, nous devons **en France stabiliser nos émissions de gaz à effet de serre au niveau de 1990**. Le marché des émissions est maintenant autorisé. Il offre la possibilité aux pays industrialisés d'acheter et de vendre des crédits d'émissions et de développer des actions de MDP (Mécanisme de Développement Propre), lesquelles encouragent les investissements dans les projets limitant les émissions dans les pays en développement tout en promouvant le développement durable.

La France doit stabiliser à l'horizon 2008-2012 ses émissions de GES au niveau de celles de 1990 (564 MteCO₂). Le **Plan Climat 2004** décrit les actions visant à assurer cette stabilisation, autrement dit les actions qui permettront une économie minimale de 54 MteCO₂ par an à l'horizon 2010. **L'objectif final est une division d'un facteur 4 à 5 des émissions en 2050**. Sans ces actions, les émissions augmenteront sans doute de 10%.

Dans les actions prévues, on peut citer :

- une campagne, annuelle, de sensibilisation du grand public, sur les gestes quotidiens,
- des actions sur le transport (développement des biocarburants, mise en place d'une étiquette énergie sur les véhicules personnels, vignette bonus-malus sur les émissions des véhicules neufs, taxation du transport aérien, etc.),
- des actions sur les bâtiments, pour limiter leurs consommations d'énergie,
- des actions dans l'industrie : la mise en place d'un marché de quotas d'émission de carbone pour réaliser des économies de CO₂ à un moindre coût,
- une action « climatisation durable », pour limiter le développement et les impacts de la climatisation,
- la mise en place de Plans Climat territoriaux, par des collectivités locales volontaires, en relais du plan national.

E. Le cadre énergétique européen et français

L'Union européenne (UE) a fixé des objectifs de diminution de la dépendance énergétique et des émissions de gaz à effet de serre (GES) :

- d'ici **2010**, elle demande un **doublément, de 6 à 12%, de la part des énergies renouvelables** dans le bilan énergétique (*Livre blanc sur les énergies renouvelables*), et un **objectif indicatif de production d'électricité à partir des EnR augmentant de 15 à 21%**³ (*Directive 2001/77/CE du 27/09/2001 sur l'ouverture des marchés de l'énergie*).
- à partir de 2010, une méthode de calcul des performances énergétiques des bâtiments devra être disponible, ainsi que des outils comme la certification de la performance énergétique des bâtiments neufs (certificat qui sera communiqué lors de la vente ou de la location), l'inspection obligatoire des chaudières de puissance > à 20 kW et des installations de climatisation de puissance > 12 kW (*Directive 2002/91/CE du 16/12/2002 sur la performance énergétique des bâtiments*),
- d'ici **2020**, elle demande la **réduction de 20% de la consommation d'énergie**, via des actions clés (*Livre vert sur l'efficacité énergétique*),
- elle demande de **promouvoir les biocarburants**, avec comme valeur de biocarburants **2%** de la quantité de combustible mise sur le marché à des fins de transport en 2006 et **5,75%** pour **fin 2010** (*Directive 2003/30/CE du 8/05/2003 sur la promotion de l'utilisation des biocarburants*).

Outre l'application des directives européennes, la France a précisé sa politique énergétique via la *LOE (Loi d'orientation sur l'énergie)*, du 13 juillet 2005. Cette LOE fixe les objectifs suivants :

- réduction de l'intensité énergétique⁴ de 2% par an d'ici 2015, puis de 2,5% par an entre 2015 et 2030,
- réduction des émissions de GES de 3% par an, pour les diviser d'un facteur 4 en 2050,
- d'ici 2010, production de 10% des besoins énergétiques à partir des EnR : soit une production de 21% de la consommation d'électricité à partir d'EnR (14% actuellement, 15% en 2001) et un accroissement de la production d'EnR thermiques de 50%,
- augmentation de la part des biocarburants à 2% en 2006 et 5,75% en 2010 (cf. ci-après),
- installation de 200 000 chauffe-eau solaires et de 50 000 toits solaires par an en 2010, via le plan « Face Sud » dans le bâtiment,
- via le plan « Terre Energie », pour produire 10 Mtep en 2010 de biomasse en chaleur et en biocarburants.
- La LOE prévoit des mesures pratiques, en particulier les certificats d'économies d'énergie ou certificats blancs. Ce dispositif repose principalement sur l'obligation pour les fournisseurs et vendeurs d'énergie de faire réaliser par leurs clients des économies d'énergie. Il concerne les usages quotidiens de l'énergie, dont le secteur du bâtiment (logements, bureaux, commerces...). En contrepartie, les fournisseurs reçoivent des certificats attestant d'un volume de kWh d'énergie finale économisés. Ils peuvent également acheter des certificats à d'autres entreprises ou collectivités qui mettent en place des actions de maîtrise de l'énergie. Il est ainsi attendu la création d'un marché entre, d'une part les entreprises ou les collectivités locales qui réaliseront des actions d'économie d'énergie et les mettront en vente et, d'autre part les vendeurs

³ La France produisait 15% d'électricité d'origine renouvelable en 2001, elle est aujourd'hui seulement à 14%.

⁴ L'intensité énergétique est le ratio de la consommation d'énergie sur le produit intérieur brut.

d'énergie qui devront acheter des certificats blancs, s'ils ne peuvent ou ne veulent pas mettre en place des actions d'économie d'énergie par eux-mêmes..

Concernant l'éolien, la loi prévoit qu'au 13 juillet 2007 des « Zones de Développement Eolien » (ZDE), auront été définies par le préfet de département, sur proposition des collectivités locales à fiscalité propre. Ces ZDE tiendront compte du potentiel éolien, des possibilités de raccordement aux réseaux électriques et de la protection des paysages et des milieux naturels.

En 2005, a été mis en place le Plan National d'Affectation des Quotas de CO₂ (PNAQ), en application de la directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003. Ce PNAQ a pour but de favoriser les opérations de maîtrise d'énergie dans l'industrie, via un marché des émissions de CO₂. En France, 1 160 installations sont concernées, pour 156,51 MtCO₂, dans les secteurs suivants

- Production d'énergie ; industrie manufacturière ; services (ils constituent le champ restreint),
- Chimie, industries agro-alimentaires, métaux non ferreux, automobile, textile, tertiaire et transports (établissements d'enseignement, hôpitaux, aéroports) (champ élargi).

Un registre national assure le suivi informatisé de toutes les opérations sur les quotas. Il est tenu en France par la Caisse des Dépôts et Consignations et il est actif depuis le 18 mai 2005. Le projet de loi d'orientation agricole prévoit de nouveaux objectifs concernant l'incorporation de biocarburants dans les transports : 5,75% en 2008, 7% en 2010 et 10% en 2015.

On notera également l'existence de plusieurs dispositifs aux niveaux national, régional et communal : subventions, tarifs de rachat, crédits d'impôt, ..., qui sont autant d'incitations pour des équipements économes en énergie et/ou utilisant des EnR.

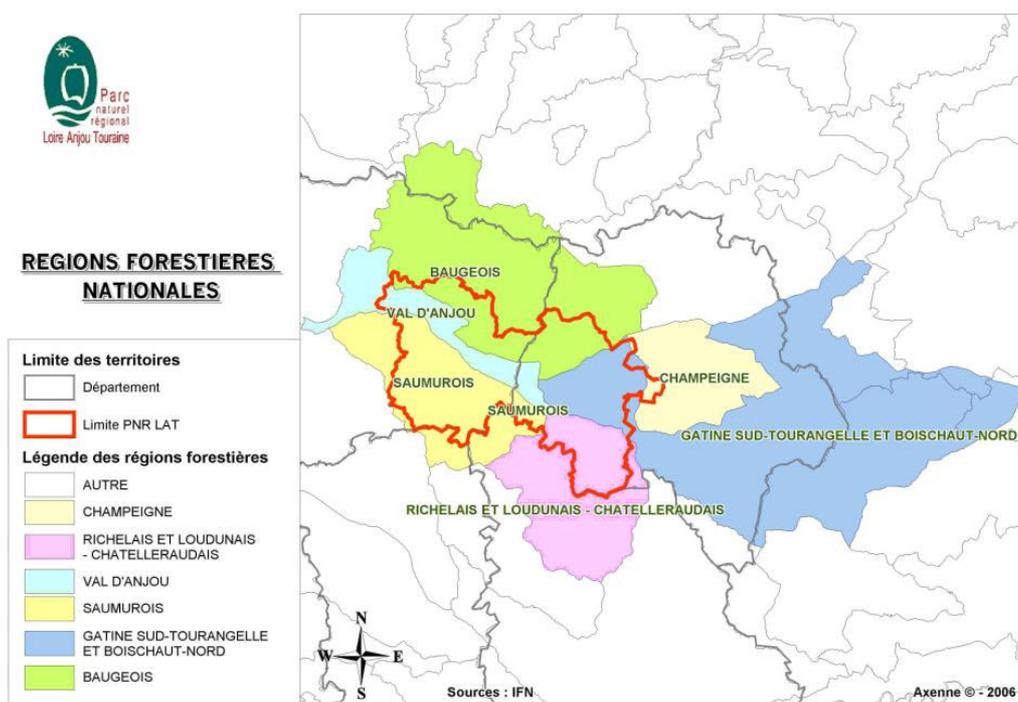
ANNEXE 6, NOTE METHODOLOGIQUE SUR L'ETUDE DE LA FORET

F. Les données utilisées

Afin de caractériser la forêt et d'évaluer la ressource bois énergie du PNR Loire-Anjou-Touraine, plusieurs sources de données ont été confrontées :

- L'Inventaire Forestier National (IFN)

L'IFN (Inventaire Forestier National) est une source importante d'informations quant aux données brutes concernant la forêt. Les données de l'inventaire sont disponibles pour la France, par région, par département ou enfin par région forestière nationale.



Carte 1 : Régions forestières nationales

Puisque le PNR Loire Anjou Touraine est situé sur deux départements, deux régions et 5 régions forestières nationales⁵, la méthode suivie pour le calcul des données concernant uniquement le PNR est la suivante :

- la surface de forêt des deux départements (37 et 49) et des deux parties du PNR situées dans chaque département a été déterminée grâce à Corine Land Cover ;
- les données concernant la forêt ont été récupérées sur le site de l'IFN par département ;
- le ratio (surface de la forêt dans la partie du PNR située dans le département 37 / surface de la forêt dans le département 37) a été appliqué aux données récupérées pour le département de l'Indre-et-Loire, afin d'estimer les valeurs correspondant uniquement à la partie de l'Indre-et-Loire comprise dans le PNR ;

⁵ Une région forestière, telle que définie par l'IFN (Inventaire Forestier National), est une division territoriale qui présente, pour la végétation forestière, des caractéristiques suffisamment homogènes pour abriter des types de forêts et de paysages comparables. L'étude et la délimitation des régions forestières ont été réalisées par l'IFN lors du premier cycle d'inventaire. Ce découpage utilise essentiellement des critères d'altitude, de topographie, de substrat géologique, de sols et d'hydrographie.

- il a été effectué de même pour la partie du Maine-et-Loire comprise dans le PNR ;
- les valeurs pour chaque partie de Parc ont été additionnées.
- L'étude ADEME / IFN (www.boisenergie.ifn.fr)

L'outil réalisé vise à diffuser les résultats d'une étude nationale sur l'évaluation du potentiel de plaquettes forestières, combustible obtenu à la fois en complémentarité des usages actuels des bois commerciaux, des bois non commerciaux et des bois issus d'opérations d'amélioration sylvicoles.

Le principal gisement de bois énergie considéré est celui correspondant aux rémanents de l'exploitation forestière : partie non commercialisée de la tige et des branches. Dans certaines situations toutefois, l'hypothèse est prise que la totalité de l'arbre sera exportée à des fins énergétiques (taillis, première éclaircie résineuse).

Le gisement de bois énergie est donc déduit d'une première estimation des récoltes en forêt, récoltes actuelles mais également futures (prospective). Deux méthodes d'estimation des récoltes ont été utilisées selon les situations :

1. estimation des prélèvements par comparaison d'inventaires forestiers ;
2. estimation des disponibilités forestières dans le cadre d'une étude prospective (résineux uniquement).

Finalement des hypothèses de mobilisation de ces gisements ont été formulées selon leurs caractéristiques propres – type de peuplement, compartiments de l'arbre, conditions d'exploitabilité... – mais également l'environnement économique (scénario technico-économique).

Cette étude ne prend pas en compte les gisements associés aux forêts non productives (forêts récréatives, de protection...), aux peupleraies et aux arbres hors forêt (haies, alignements, arbres épars).

Les résultats sont mis à disposition par département sous forme de tableaux détaillant l'exploitabilité, le groupe d'essence, le régime forestier, le type de coupe et grosseur et les compartiments de l'arbre. Ils sont exprimés en volume, en masse anhydre ou en potentiel énergétique.

La même méthode a été utilisée pour ramener ces données départementales à la surface du PNR Loire Anjou Touraine.

G. Bilan énergétique des différents types de combustibles ligneux

Dans le cadre de l'utilisation de bois énergie, il est important de s'interroger d'une part sur les quantités d'énergie produite par les différents types de combustibles (autrement dit leur pouvoir calorifique) et d'autre part sur l'énergie qu'il a été nécessaire de dépenser pour produire ces mêmes combustibles. Voici ce que l'ADEME publie sur le sujet :

« Une analyse du cycle de vie du combustible bois montre que les étapes consommatrices d'énergie ou émettrices de gaz à effet de serre sont le broyage et le déchiquetage des combustibles. Cette consommation d'énergie est faible par rapport à l'énergie produite (de 6% pour produire des plaquettes à 15 % pour la production de granulés) »⁶.

⁶ ADEME – Dossier de presse – 3 mai 2006

Plus précisément, voici les résultats par type de combustibles⁷ :

		kWh énergie non renouvelable / kWh utile	Unité d'énergie utile rendue par unité d'énergie non renouvelable consommée
Bûches	Poêle (Rdt. 65%)	0.08	13
	Chaudière classique (Rdt. 70%)	0.07	14
Plaquettes	Chaudière classique (Rdt. 75%)	0.05	20
Granulés	Poêle à granulés (Rdt. 85%)	0.18	6

D'autre part, une autre étude ADEME⁸ sur le sujet donne les éléments suivants :

- la filière granulés est deux fois plus consommatrice d'énergie pour sa production que la filière plaquettes (électricité nécessaire pour le compactage) ;
- la consommation d'énergie fossile est deux fois plus importante pour la filière bois bûche avec ensachage plastique (distribution urbaine essentiellement) ;
- la consommation de carburant pour le transport représente entre 2 et 5 % de l'énergie utile rendue (selon la distance – entre 50 et 300 km, la densité, etc.) ;
- la consommation de carburant pour la production et la livraison du combustible représente entre 4 à 6 % de l'énergie utile rendue, en mode de production industriel ou artisanal (selon débardage, déchetage, type de transport, etc.).

La filière bois énergie peut faire appel à différentes ressources pour son approvisionnement : le gisement disponible est constitué des taillis, des rémanents d'exploitation, des haies bocagères mais également des sous-produits des industries du bois (sciures, copeaux, écorces, dosses, ...) et des bois de rebuts non souillés (palettes, cagettes, ...). La plupart du temps, les bois de rebut doivent être déferrailés avant d'être transformés en plaquettes. Dans tous les cas, une transformation en plaquettes ou en granulés doit être effectuée. Il est également possible d'envisager l'utilisation de bois bûche pour les particuliers ; attention cependant aux performances des appareils qui sont généralement moindres ainsi qu'au confort d'utilisation (par rapport à une chaudière automatique).

Les ressources mobilisées dans le cadre de la filière bois énergie ne doivent pas l'être au détriment des autres filières bois existantes (bois d'œuvre, bois d'industrie, etc.).

⁷ Source : *Bilan environnemental du chauffage domestique au bois* – Décembre 2005 - ADEME

⁸ *ACV du chauffage domestique au bois* – Comité de pilotage ADEME Bois énergie – Angers, 21 et 22 avril 2004

ANNEXE 7, ENQUETE SUR L'ACCEPTABILITE SOCIALE DES ENR

H. Enquête auprès des communes

1. Objectifs de l'enquête

Le questionnaire envoyé à 94 % des communes du Parc avait pour objectifs de connaître les choix énergétiques des projets futurs, en cours et récents sur les patrimoines communaux, ainsi que de faire remonter les avis et les expériences des maires et des directeurs généraux sur les énergies renouvelables et la maîtrise de l'énergie.

Afin de pouvoir valoriser au mieux ces questionnaires, nous avons appelé les communes du Parc, en privilégiant les plus importantes en nombre d'habitants, afin d'établir, dans la mesure du possible, une relation directe avec les décideurs. L'approche téléphonique nous a permis de mettre en avant l'échange et la discussion ouverte plutôt qu'une démarche « questionnaire-enquête » laquelle rend les interlocuteurs souvent réticents. Ainsi, nos échanges ont pu faire remonter des problématiques et des remarques intéressantes qui n'auraient pas pu être identifiées sans dialogue direct.

2. Résultat de l'enquête

Les relances et les entretiens téléphoniques ont concerné principalement les communes de plus de 1000 habitants, ce qui explique un taux de réponse nettement supérieur pour cette catégorie.

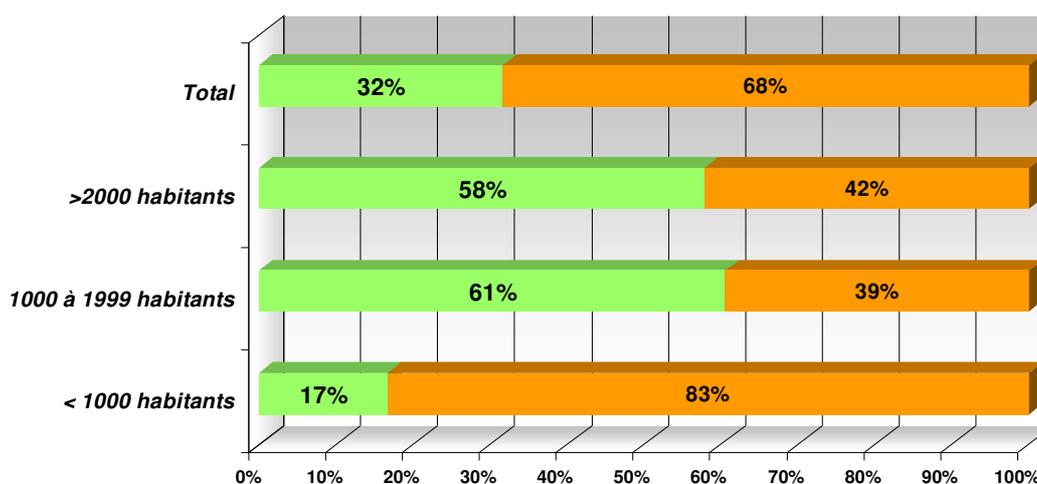
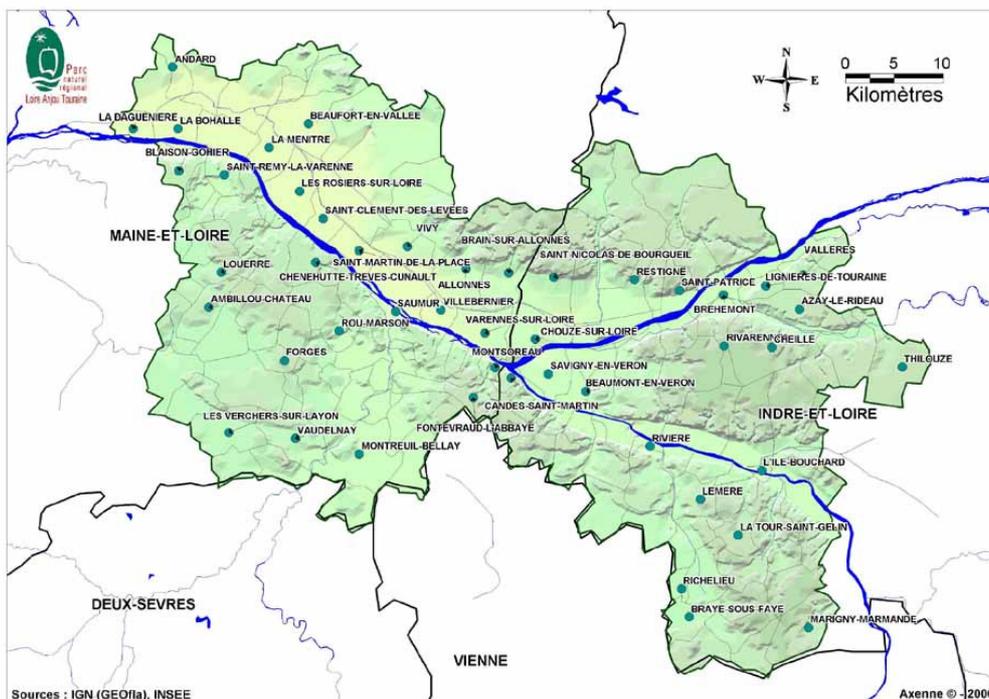


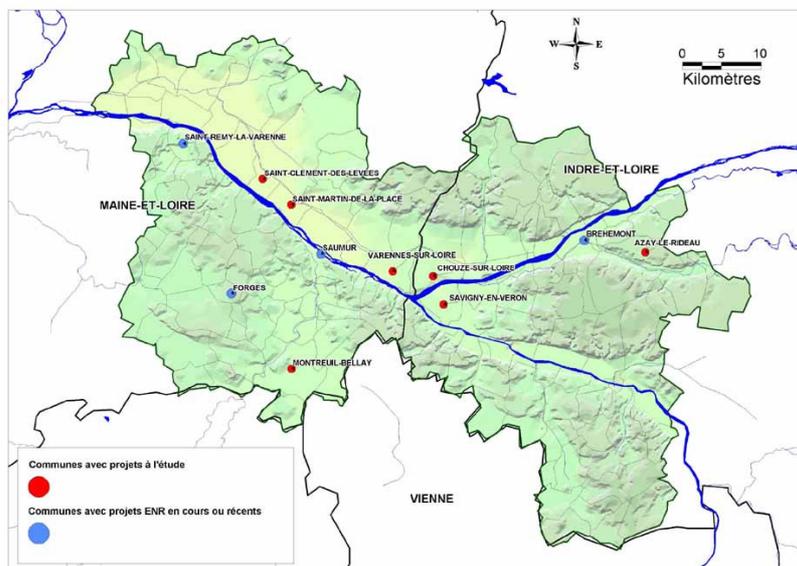
Figure 1 : Taux de réponse de l'enquête menée auprès des communes



Carte 2 : Communes ayant répondu au questionnaire

a) Projets des communes concernant leur patrimoine

Nous avons questionné les communes sur leurs projets de rénovation et de construction (à l'étude ou déjà réalisés) concernant leur patrimoine. Sur les communes qui ont répondu, 32% ont affirmé n'avoir aucun projet en cours. Environ 75% des communes ont au moins eu un projet de rénovation ou de construction ces 5 dernières années.



Carte 3 : Localisation des projets de rénovation/construction en cours ou récents et localisation des projets où le choix énergétique n'a pas encore été fait (décembre 2006)

Parmi les énergies utilisées comme moyen de chauffage dans les projets neufs et récents (<5 ans), l'électricité arrive en tête et concerne 37% des projets. Vient ensuite le gaz de ville pour 22% des projets, suivi du gaz propane (14%), des pompes à chaleur (9%) et du fioul (8%). Le recours aux énergies renouvelables concerne 10% des projets : 30% de ces projets utilisent du bois et 70% du solaire. Ces données sont à prendre avec précaution, car les communes ayant une plus grande sensibilité par rapport aux énergies renouvelables ont été plus

nombreuses à répondre que les autres. Parmi les communes interrogées, le solaire thermique est utilisé principalement pour les besoins d'eau chaude sanitaire des vestiaires des installations sportives.

b) Les facteurs bloquant et les motivations pour l'intégration des ENR aux projets de rénovation et de construction des communes

Le principal facteur bloquant évoqué par les communes est le surcoût des installations ENR et le temps de retour trop long (41% des réponses), seulement 28% ressentent un besoin d'information, 24% n'utilisent pas les ENR sur le conseil des bureaux d'études et 8% en raison de la complexité des systèmes ENR.

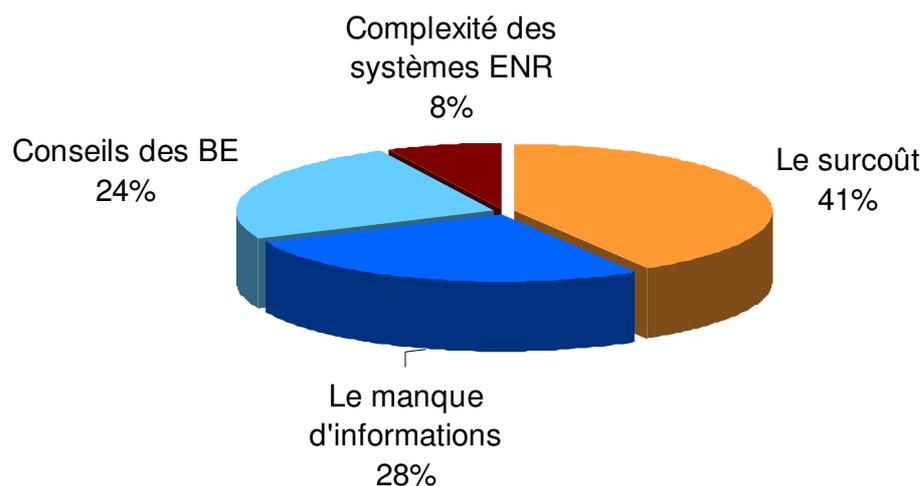


Figure 2 : Raisons du « non-recours » aux Enr ou à la MDE

Nous avons également interrogé les communes sur la principale motivation qui, aujourd'hui, pourrait les inciter à penser aux ENR ou à des aspects de maîtrise de l'énergie dans leurs projets. Parmi 4 choix de réponses, 66% des interrogés pense que l'augmentation du coût des énergies traditionnelles pourrait les motiver à s'orienter vers des énergies renouvelables ou des aspects de maîtrise de l'énergie.

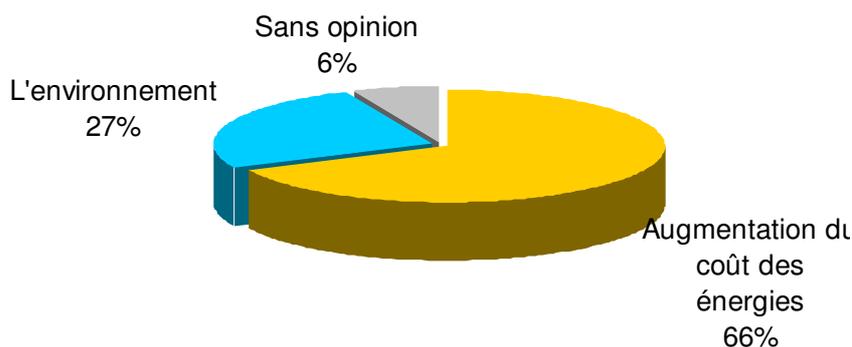


Figure 3 : Motivation pour utiliser les ENR ou la maîtrise de l'énergie

Réponses des communes à la question : « Quelle est la principale motivation qui, aujourd'hui vous inciterait à penser aux énergies renouvelables ou à intégrer des aspects de maîtrise de l'énergie dans vos projets ? »

100 % des communes ayant déjà eu recours aux énergies renouvelables pour leur patrimoine communal ont choisi l'environnement comme principale motivation.

c) Les centres d'intérêt des communes

A la question : « Quel type d'énergie renouvelable ou d'opération de maîtrise de l'énergie envisageriez-vous dans vos prochains projets de construction ou de rénovation ? », 55% des communes ont répondu l'isolation des parois et des ouvrants, notamment pour leur projet de rénovation du patrimoine ancien.

La géothermie et l'aérothermie (souvent confondues d'ailleurs par les communes interrogées) constituent le deuxième centre d'intérêt des communes.

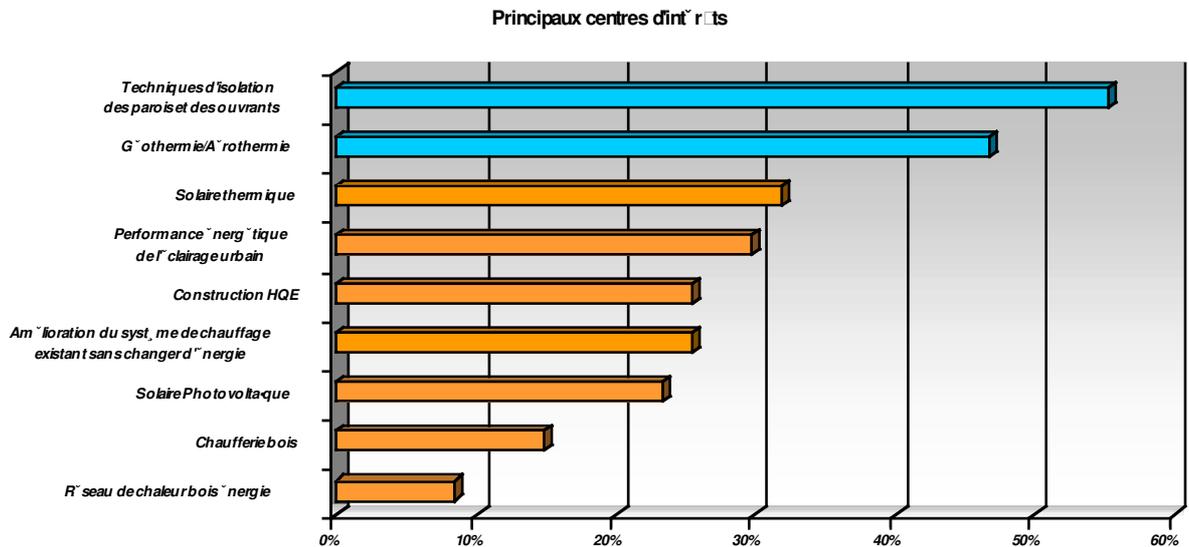


Figure 4 : Principaux centres d'intérêt

Les solutions de MDE sur l'éclairage urbain, charge financière de plus en plus importante pour les communes, ont été citées par près de 30% d'entre-elles.

d) Remarques des communes

Dans nos entretiens téléphoniques avec les communes, nous avons relevé un certain nombre de remarques. Voici celles les plus fréquemment entendues, qui sont très révélatrices des idées reçues et des facteurs bloquants au développement des énergies renouvelables :

- « Il faut une maintenance simple »
- « Nous ne voulons pas revenir au bois »
- « Nous n'avons pas de ressource bois aux alentours »
- « Le bois demande trop de transport, livraison des camions fréquente, etc. »
- « Nous n'avons déjà pas assez de budget pour envisager certains projets, alors penser aux énergies renouvelables dans nos projets n'est pas une priorité »
- « Nous allons vers l'énergie qui nous semble la plus simple à mettre en œuvre et la moins chère à l'installation »
- « Nous ne voyons pas l'intérêt du bois »
- « Il y a une réelle volonté politique, mais nous n'avons pas de budget pour financer les surcoûts »
- « Les ENR sont de plus en plus à l'ordre du jour, mais ne l'étaient pas il y a quelques années »

e) Enseignements et actions à mener

Les enseignements de cette enquête sont les suivants.

- le manque d'informations et de conseils sur les énergies renouvelables
- les énergies renouvelables sont encore perçues comme étant contraignantes et chères
- les raisonnements à court terme sont privilégiés

Exemples d'actions à mener

- sensibiliser les techniciens des communes et les élus
- accompagner en amont les communes sur les projets neufs
- engager des diagnostics énergétiques sur les communes
- valoriser les projets existants (énergies renouvelables ou maîtrise de l'énergie)

I. Questionnaires aux industries

1. Objectifs et contenu du questionnaire

Les objectifs de notre questionnaire adressé aux industries du Parc étaient de connaître les différents besoins en énergie des industries et de tester leur motivation pour des opérations de maîtrise de l'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables.

2. Synthèse des réponses des industries ayant répondu

a) Typologie des industries interrogées

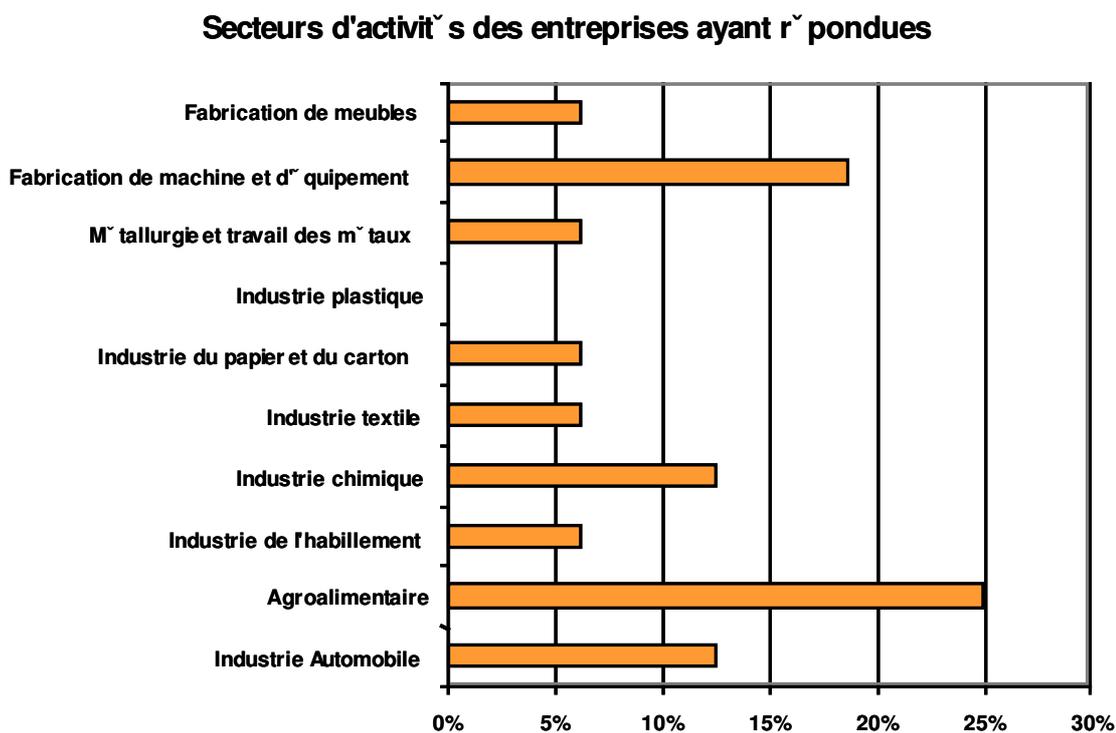


Figure 5 : Secteurs d'activités des entreprises ayant répondu

Nombre d'effectifs des entreprises ayant répondues

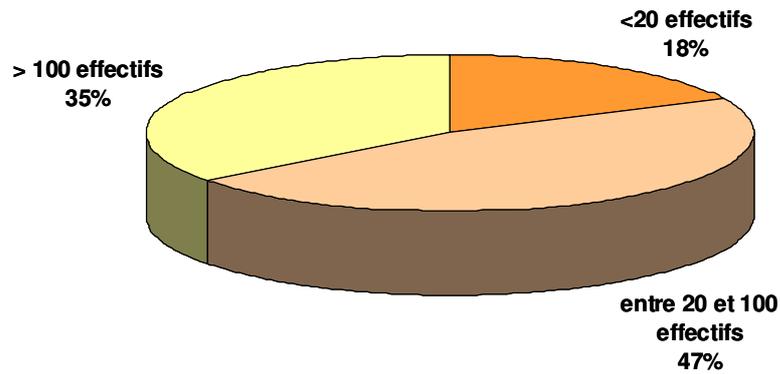


Figure 6 : Effectifs des entreprises ayant répondu

Energie principalement utilisée pour le chauffage des locaux

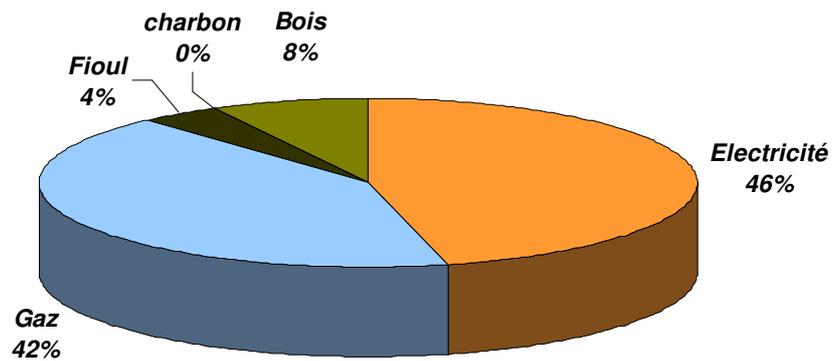


Figure 7 : Energie utilisée par les entreprises interrogées pour le chauffage des locaux

b) Usages de l'énergie dans les process industriels et opérations de maîtrise de l'énergie

A la question : « Quels sont les principaux usages de l'énergie dans votre entreprise ? », 88% ont déclaré avoir des besoins en air comprimé. L'usage du froid concerne principalement les industries agro-alimentaires.

Usages de l'énergie dans les entreprises interrogées

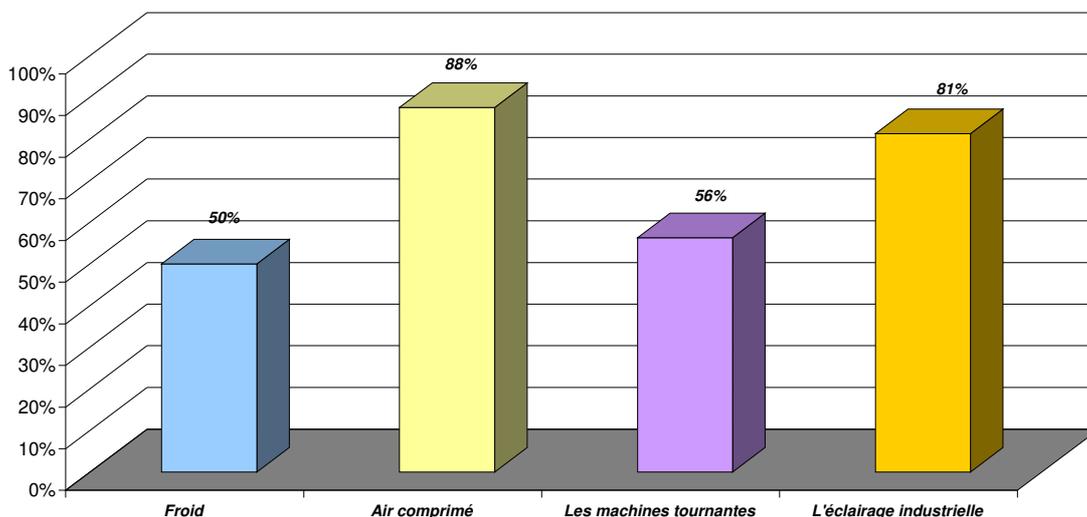


Figure 8 : Usages de l'énergie dans les process industriels

Avez-vous déjà fait une action de maîtrise de l'énergie ou de choix d'un équipement performant énergétiquement ?

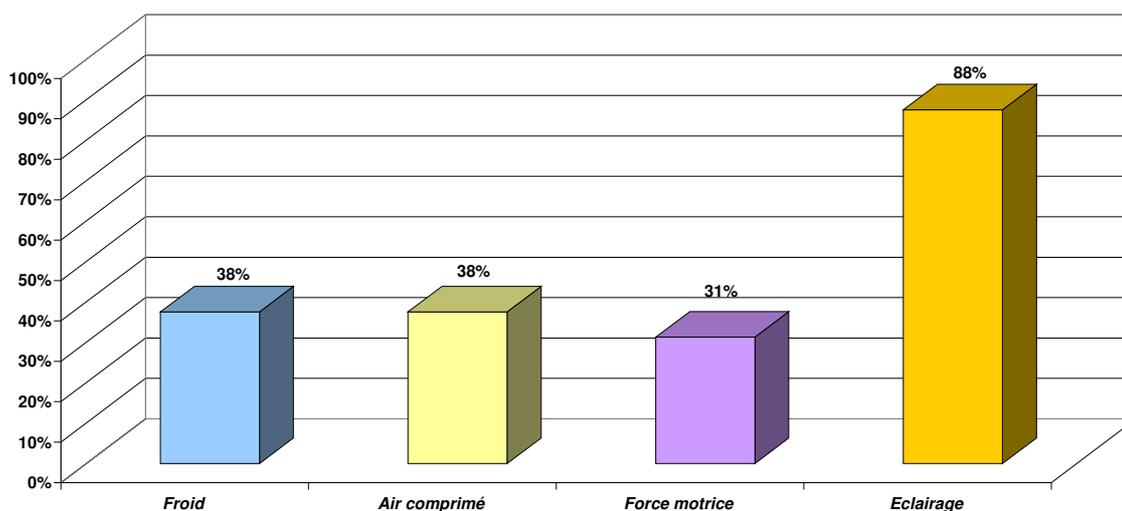


Figure 9 : Actions de MDE dans l'industrie

Les diagnostics énergétiques sont très mal connus des entreprises. La plupart d'entre elles pensent que le diagnostic énergétique ne s'appliquerait pas dans leur cas, en justifiant la particularité de leur process industriel et le fait qu'il n'est pas possible de modifier quoique ce soit car elles craignent une moins bonne productivité. Concernant les usages de l'air comprimé, la plupart d'entre elles ont un contrat d'entretien annuel et pensent que leur système est donc performant énergétiquement.

Pensez-vous qu'un diagnostic énergétique serait intéressant ?

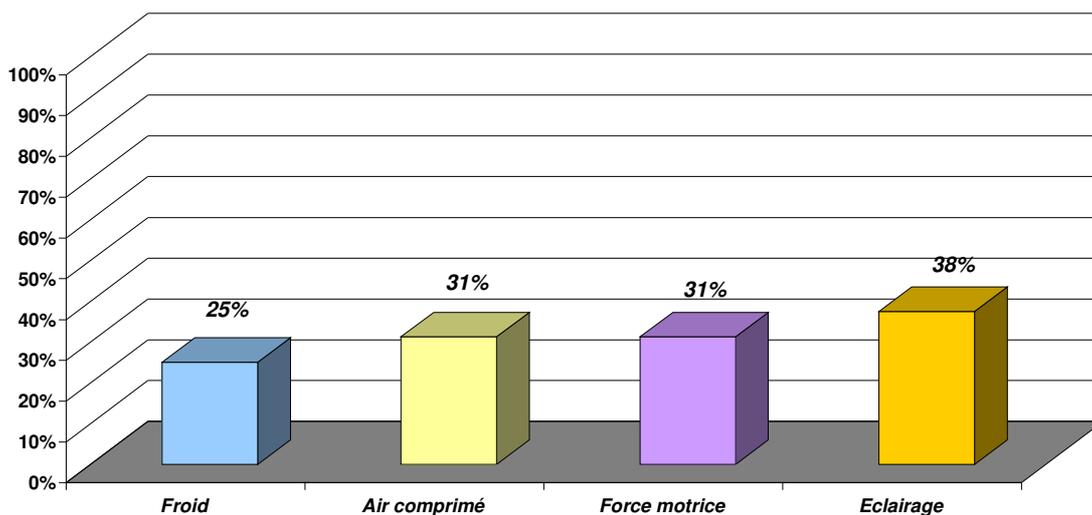


Figure 10 : Intérêt des entreprises pour les diagnostics énergétiques

Notons que, dans nos entretiens avec les entreprises, il nous a souvent été signalé que le temps de retour pertinent pour une action de MDE doit être inférieur à **5 ans** pour justifier un investissement.

Seriez-vous prêts à investir si les conditions sont bonnes ?

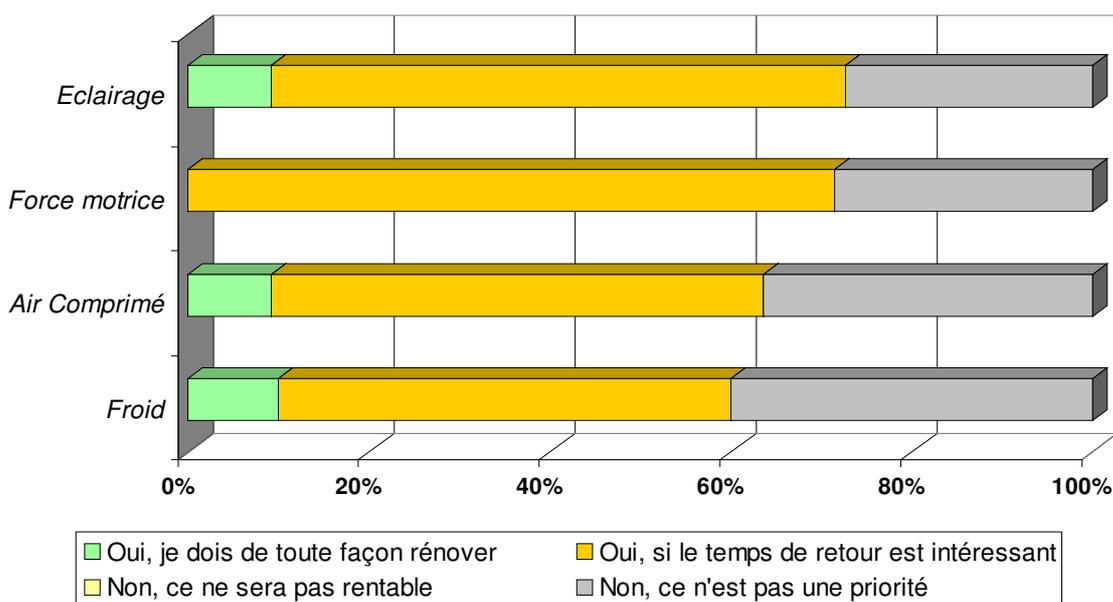


Figure 11 : Avis des entreprises sur leur disposition à investir dans des opérations de maîtrise de l'énergie

A la question « êtes-vous intéressé pour changer de type d'énergie pour le chauffage de vos locaux ou vos besoins d'eau chaude sanitaire ou industrielle ? », 95% des entreprises ont répondu négativement.

c) Les entreprises sont-elles bien informées des dispositifs existants ?

Le graphique ci-dessus est révélateur du manque d'information des entreprises sur les dispositifs récents.

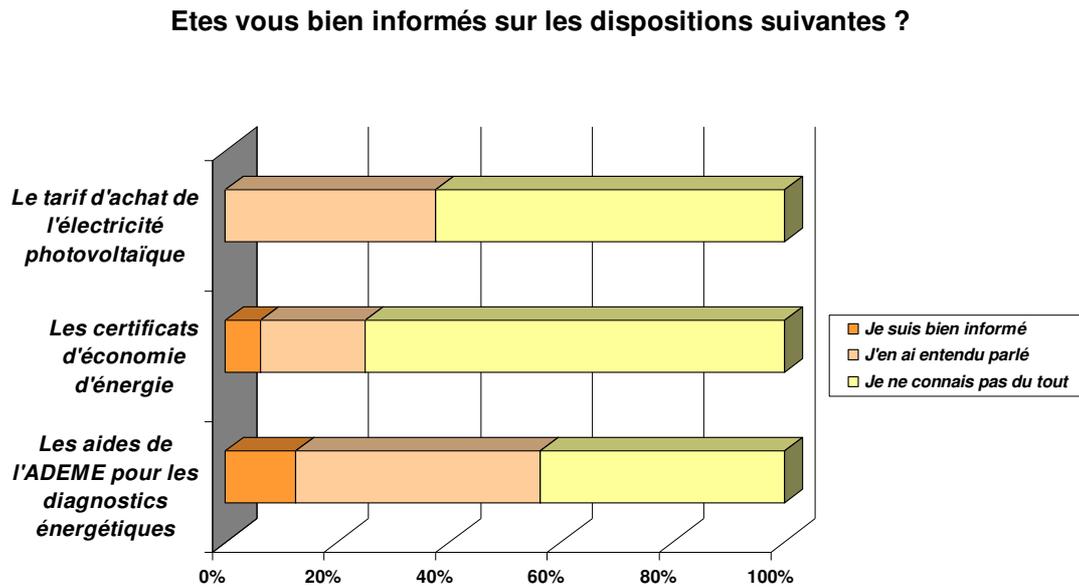


Figure 12 : Les entreprises sont-elles bien informées des dispositifs existants ?

d) Enseignements et actions à mener

Enseignements

- le manque d'informations sur les dispositifs récents
- une volonté affichée pour améliorer certains process
- un intérêt limité pour des projets d'énergies renouvelables

Actions à mener

- identifier les entreprises qui pourraient devenir des « vitrines » sur des projets de maîtrise de l'énergie
- intégrer les énergies renouvelables sur des bâtiments neufs ou dans le cadre de rénovations
- lancer par exemple un programme de Maîtrise de l'énergie sur la variation de vitesse avec les acteurs locaux (CCI, Chambre des métiers, etc.)

J. Les freins et les raisons à l'acceptabilité sociale des ENR

1. Un manque général d'informations

Le réflexe « tout électrique » : un ensemble de paramètres venant parasiter toute logique économique et environnementale.

- *La facilité d'accès*

L'électricité fournie par le réseau EDF est facile d'accès.

- *La rapidité d'installation*

Elle est rapide d'installation : un simple raccordement au réseau, un abonnement, sans installation particulière.

- *La discrétion et propreté*

Pas de bruit, pas d'odeur, pas de saleté.

- *Sans danger*

Elle ne présente pas de risque apparent aux yeux des usagers.

- *Le confort d'usage*

Elle est excessivement facile d'usage : appuyer sur un interrupteur, brancher, débrancher.

- *Sans souci d'approvisionnement*
- *Sans souci d'entretien*
- *Un service client qui rassure*

EDF a su développer un excellent service client, client qu'il s'attache et fidélise.

Cet ensemble de paramètres confère un côté banal au « tout électrique » et vient parasiter toute logique économique et/ou environnementale.

2. Les ENR en quête de crédibilité : une série de préjugés

- *Energies traditionnelles, donc archaïques*

A traditionnel on associe « vieillot », « ancien » « rustique », « passé » « dépassé », anciennes donc sales et inconfortables...

Ancien renvoie également à des images du monde paysan qui se chauffait au bois avec des poêles à bois rudimentaires ou des cheminées qui fumaient. On se souvient alors du travail de coupe, ramassage, stockage que cela impliquait. On se souvient aussi des fumées noires, de ce feu qui ne tenait pas la nuit, du froid le matin...

- *Nouvelles ? Donc à risques*

En fait, « nouvelle » qualifie davantage la technologie qui accompagne l'énergie que l'énergie elle-même. Ce qualificatif représente un frein à lui seul, car ce qui est nouveau doit faire ses preuves, au risque d'être complètement disqualifié. *Comment savoir que ces technologies sont modernes ?*

Il existe des points info énergie, des structures telles que les associations, l'ADEME... mais ces dispositifs s'adressent à des personnes **qui ont déjà une démarche**. Les Enr souffrent de l'absence « d'ambassadeurs ».

3. Un parcours difficile

En comparaison du réflexe tout électrique, le réflexe ENR se confronte à un parcours bien plus difficile.

Réflexe tout électrique	Réflexe « ENR »
<ul style="list-style-type: none">▪ Facilité d'accès▪ Rapidité d'installation▪ Discrétion et propreté▪ Sans danger▪ Confort d'usage▪ Service « client » efficace▪ Service « après-vente »	<ul style="list-style-type: none">▪ Manque de visibilité▪ Complexité de l'installation▪ Problèmes de manutention, d'approvisionnement, de régularité▪ Pas d'opérateur : ni service client, ni SAV

Beaucoup de paramètres rendent l'accès aux énergies renouvelables (et à des démarches de MDE) difficiles :

- Chercher l'information
- Comprendre et comparer l'information
- Trouver des conseils
- Convaincre (prendre des risques ?)
- Faire les démarches
- Trouver matériel et installateur

- Faire des efforts financiers
- Avoir du temps

4. Coûts concentrés

Adopter une démarche de maîtrise de l'énergie nécessite des efforts considérables de toutes sortes :

- Efforts en **savoir** (connaissances scientifiques, savoirs techniques, lectures, prendre des conseils auprès de techniciens avertis)
- Efforts en **relationnel** et **réseau** (contacter les associations, rencontrer des utilisateurs de l'énergie convoitée, assister à des réunions, visiter des installations)
- Efforts en **démarches** et **paperasses** (réunir les documents et autres autorisations pour monter le dossier de subvention, trouver l'installateur agréé et les autres artisans)
- Efforts pour **convaincre** (son entourage, ses administrés)

Lorsqu'un élu s'engage dans cette voie, elle nécessite des négociations souvent difficiles entre des acteurs (collectivité, Etat, associations, industriels, Agence de l'eau, Région, Département...).

- Efforts **financiers** (les EnR coûtent finalement plus cher que les solutions techniques plus classiques, même s'il existe **souvent** de bons retours sur investissement)

5. Bénéfices diffus

Les économies financières et économies d'énergie sont tardives. Les effets sur l'environnement sont négligeables à l'échelle individuelle ou d'une commune, ils sont en tout cas, imperceptibles à court terme. Il reste seulement la satisfaction d'avoir mené à bien son projet.

Les efforts à fournir sont finalement mal récompensés.

6. Les enjeux des politiques publiques dans les ENR

▪ **L'élu : un prescripteur de premier plan** L'élu a un métier de proximité. Il peut donner l'exemple, sensibiliser et inciter. Il est aussi l'interface entre de nombreux acteurs et au cœur des processus de concertation. **Des difficultés à mettre en place des politiques environnementales** Il ressort de l'enquête que l'environnement est important, mais non prioritaire : les deux enjeux majeurs pour la commune sont :

- résoudre les problèmes économiques
- satisfaire les besoins de sécurité.

▪ **Les maires des petites communes se sentent impuissants**

Ils ont besoin d'un fort besoin d'information, de formation et de démonstration. Il y a un aussi un manque récurrent de moyens techniques, humains et financiers. S'ajoute à cela des mandats d'une durée incompatibles avec des projets à long terme.

La question de l'énergie est une question délicate qui relève du second plan et qui requiert un minimum de compétences, une prise de risques (le changement) et qui génère des incertitudes (pari sur l'avenir).

▪ **L'énergie n'est pas une priorité**

Le budget énergie communal est considéré comme négligeable. Les dépenses en énergie sont souvent vécues comme nécessaires et de ce fait il y a peu de prospection et d'anticipation.

ANNEXE 8, BIBLIOGRAPHIE, CONTACTS ET ABREVIATIONS

K. Bibliographie

- ACV du chauffage domestique au bois* – Comité de pilotage ADEME Bois énergie – Angers, 21 et 22 avril 2004
- ADEME – Dossier de presse* – 3 mai 2006
- ADEME, Programme National Bois Energie 2000-2006 – Rapport d'activités 2000-2004*
- Assedic, emplois (nombre et nature)*, disponible sur www.assedic.fr
- Assurer le développement durable des productions sous serres*, Philippe Mauguin, GREF, juin 2006
- Baromètres des énergies renouvelables*, Observ'ER
- Bilan énergétique de la France en 2004*, DGEMP, www.industrie.gouv.fr/energie/sommaire.htm
- Bilan environnemental du chauffage domestique au bois* – Décembre 2005 – ADEME
- Chauffage électrique et PAC en France*, AERE, 2005
- Diagnostics énergétiques, Plan Environnement Entreprise, pré-diagnostics énergétiques* de l'ADEME
- EDF, valeur estimée sur le cycle de vie des centrales et Indicateurs environnementaux 2003*
- Energie et patrimoine communal*, ADEME, AITF, ATTF, EDF, GDF, juillet 2002
- Enquête Annuelle sur les Consommations d'Energie dans l'Industrie (EACEI)* du SESSI (Service des Etudes et des Statistiques Industrielles)
- Entraid'Ouest*, juillet-août 2005
- Etude de pré-faisabilité de mise en œuvre d'une filière bois énergie sur le territoire du Parc Naturel Régional Loire Anjou Touraine*, Floriane Lemoine, septembre 2005
- Inventaire Forestier National, IFN*, accessible sur www.ifn.fr
- La cartographie des contraintes pour l'implantation d'aérogénérateurs dans la région des Pays-de-Loire*, ADEME Pays-de-Loire
- La chimie verte au secours des biocarburants*, M. Reinert, *Transrural initiatives* n°305, 14 mars 2006, à www.ruralinfos.org/xthemes.php3?id_article=1985
- La soumission librement consentie*, Joule et Beauvois, PUG
- LEED, Leadership in Energy and Environmental Design, www.cagbc.org
- Les enjeux du PREDIT*, février 2004
- Météo de la France, tous les climats localité par localité*, J. Kessler, JCLattés, 1990
- Mise en lumière du site Val de Loire - Livre blanc*, dans *Les Cahiers du Val de Loire-patrimoine mondial*, disponible sur www.valdeloire.org, octobre 2004
- Rapport du groupe de travail « division par 4 des émissions de GES de la France à l'horizon 2050 »*, présidé par C. de Boissieu, août 2006
- Recensement général agricole, 2000*, Agreste
- Recensement Général de la Population (RGP 99)*, emplois au lieu de travail, disponible sur www.insee.fr
- Savings fuel in a hurry*, AIE, 2005
- SITADEL : Système d'information et de traitement automatisé des données élémentaires sur les logements et les locaux
- www.aile.asso.fr, site de l'Association d'Initiatives Locales pour l'Energie et l'environnement
- 12 propositions de la DREIF*, direction régionale de l'équipement d'Ile-de-France

L. Contacts

Les organismes et personnes suivants ont été contactés :

Contacts AERE

GDF	Mr Mennereau Maurice, DR Région centre (02 38 79 52 82) - maurice.mennereau@gazdefrance.com	- liste des communes du parc reliées au gaz ; cartographie du réseau de gaz; prise en compte des certificats d'économie d'énergie
EDF-GDF Services	Mr TOUZET (02 47 48 56 18) J-M. Joannan	liste des communes reliées au gaz ; cartographie du réseau ; prise en compte des certificats d'économie d'énergie Liste sites ENR, doc MDE
SE 49 SE37 Chambre agriculture ML CA 37 SYGMA	sanassy.wuillai@orange.fr ☎ (Tel.: 02-38-64-10-33 Fax.: 02-38-64-10-77) M. Laurent Bertrans Prioult - SE 49 - Sieml Dominique Ménard M. Sébastien Bordereau - 02 42 71 77 20 M. Chopineau, secr. Génér M. LOUISMET (Syndicat Général des Constructeurs de Tracteurs et Machines Agricoles) - 01 42 12 85 97	surface des serres du 37 CNPE conso élec, programme MDE, Enr Production . AEG surfaces de jachères sur 49 ; à relier aux problèmes des tourteaux / exploitations laitières toutes informations sur matériel - en l'occurrence, utilisation HVB dans les moteurs
Région Centre CG 37 CM 49 DRIRE	Madame Lambert <karine.lambert@regioncentre.fr> M. Michel Verdier M.-C. Fisson, P. Junges Mme Isavelle Olivier M. Moueds Ecole d'Application de l'Arme Blindée Cavalerie (Saumur) - Dir. Adm. Fin. (Cap. BOCQUER - 02 41 83 67 13) - Economie d'Energie (Mr. GOURIN - 02 41 83 67 13)	infos sur le projet de biocarburants (bureau de consultants ?) ; infos sur les projets serre soutenus politique du CG, en particulier transport ont conclu "pas de politique énergie"
Armée	Camp du Ruchard (Avon les Roches - 02 47 45 72 99)	à partir de M. Stéphane Cassereau Consos énergétiques sur les bâtiments de l'armée
Armée	Direction des transports , Rémi Desorniere Tél : 02 38 70 25 51 Mél : remi.desorniere@regioncentre.fr	Consos énergétiques sur les bâtiments de l'armée données de trafic ferroviaire
SNCF	Direction SNCF-TER centre - Marc Bostatter Tél: 02 38 79 98 01	données de comptages sur le parc ; données trafic de marchandises, données trafic de passagers
Région Poitou-Charente	Célia FLAUX - Service Transports 05 49 55 69 76	informations sur le programme "TER à 1 euro"
INSEE		evolution depuis le recensement 99 à l'échelle du département ou des communes.
Région Pays de Loire	Chargé de mission Energie (Stéphane SPATOLA) Dominique Fourtune (ADEME) - 05 55 10 27 49 Paul BLU - 02 41 54 63 19	Recensement du parc ENR et installations informations éclairage ornemental informations éclairage ornemental
Armée	Dominique MENARD (SIEIL) M. VIELMAS (génie d'Angers)	informations éclairage public et ornemental infomations sur toutes rénovations et travaux dans les installations militaires
Châteaux	M. Carvallon (château de Villandry) - 02 47 50 42 09	informations détaillées sur la gestion énergétique du château
Eclairage	M. Chiron (Société Bideau - 02 47 37 04 68)	Infos éclairage monumental

Contacts AXENNE

ADEME
Conseil Régional 37
Conseil Régional 49
EIE 37
EIE 49 (Alisée Angers)
DDE 37 - Subdivision Chinon
Conseil Général 37
Agence technique des routes nationales (DDE 49)
FD CUMA Maine-et-Loire
FD CUMA Indre-et-Loire
IFN
INSEE (SIRENE, RP 99)
DRE (SITADEL)
Météo France
AGRESTE
IGN

M. Abréviations

ABF : architecte des bâtiments de France
AEU : analyse environnementale urbaine
CAUE : conseil en architecture, urbanisme et environnement
CITEPA : centre interprofessionnel technique d'études de la pollution atmosphérique, www.citepa.org
CNPE : centre nucléaire de production d'électricité
CUMA : coopérative d'utilisation de matériel agricole
EAABC : Ecole d'Application de l'Arme Blindée Cavalerie
EIE : espace info énergie
ENR : énergies renouvelables
GES : gaz à effet de serre
GIEC : groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
HVB : huile végétale brute
HQE : haute qualité environnementale
MDE : maîtrise de la demande d'électricité
PADD : plan d'aménagement et de développement durable
PDE : plan de déplacement d'entreprise
PNR : parc naturel régional
PLU : plan local d'urbanisme
PV : photovoltaïque
SEM : société d'économie mixte
SITADEL : système d'information et de traitement automatisé des données élémentaires sur les logements et les locaux
SCOT : schéma de cohérence territoriale
URE : utilisation rationnelle de l'énergie

ANNEXE 9, INDEX DES TABLEAUX, CARTES ET FIGURES

Index des tableaux

Tableau 1 : Liste des installateurs agréés Qualisol sur le PNR au 03/01/2007 11

Index des cartes

Carte 1 : Régions forestières nationales	15
Carte 2 : Communes ayant répondu au questionnaire	19
Carte 3 : Localisation des projets de rénovation/construction en cours ou récents et localisation des projets où le choix énergétique n'a pas encore été fait (décembre 2006).....	19

Index des figures

Figure 1 : Taux de réponse de l'enquête menée auprès des communes	18
Figure 2 : Raisons du « non-recours » aux Enr ou à la MDE.....	20
Figure 3 :Motivation pour utiliser les ENR ou la maîtrise de l'énergie	20
Figure 4 : Principaux centres d'intérêt	21
Figure 5 : Secteurs d'activités des entreprises ayant répondu	22
Figure 6 : Effectifs des entreprises ayant répondu	23
Figure 7 : Energie utilisée par les entreprises interrogées pour le chauffage des locaux	23
Figure 8 : Usages de l'énergie dans les process industriels.....	24
Figure 9 : Actions de MDE dans l'industrie.....	24
Figure 10 : Intérêt des entreprises pour les diagnostics énergétiques.....	25
Figure 11 : Avis des entreprises sur leur disposition à investir dans des opérations de maîtrise de l'énergie.....	25
Figure 12 : Les entreprises sont-elles bien informées des dispositifs existants ?.....	26

POUR ALLER PLUS LOIN

POUR ALLER PLUS LOIN – PRINCIPE DE DEVELOPPEMENT DES FERMES EOLIENNES

N. Quelle échelle territoriale de planification ?

La question à laquelle nous avons cherché une réponse est : « Quelle échelle territoriale pour la planification de l'éolien ? »

1. Le **schéma territorial éolien** est l'outil qui permet de mener une démarche de planification concertée à l'échelle territoriale adaptée. Aujourd'hui, les principales échelles territoriales de planification de l'éolien sont les suivantes :
 - L'échelle régionale, avec le schéma régional éolien, qui n'a cependant ni valeur de prescription, ni valeur d'autorisation.
 - L'échelle départementale, le Préfet ayant la responsabilité de la délivrance des permis de construire (avec avis des communes concernées).
 - L'échelle intercommunale : le législateur encourage le regroupement des communes par un accompagnement de l'État et des collectivités territoriales (Conseil général et Conseil régional), par le biais d'instruments tels que les lignes de crédit prévues à cet effet au Contrat de Plan État – Région ou la taxe professionnelle unifiée. Cette approche intercommunale est actuellement souvent retenue pour l'élaboration de schémas éoliens territoriaux. Elle apparaît cependant de plus en plus souvent comme insatisfaisante dans la mesure où des éoliennes de plusieurs dizaines de mètres de haut impliquent des enjeux paysagers et d'acceptation qui dépassent souvent les seules frontières administratives d'une intercommunalité.
2. En **complément des outils à mettre en place aux niveaux départemental et régional**, donc des ZDE, zones de développement éolien, il apparaît ainsi nécessaire d'**identifier une autre échelle de territoire pour la planification éolienne**. Cette échelle territoriale qui se rapproche le plus des grandes unités paysagères, doit permettre de **concilier** :
 - la nécessité de tenir compte des enjeux économiques, paysagers, environnementaux et socioculturels de l'éolien qui dépassent souvent le territoire intercommunal,
 - l'impératif de disposer d'une connaissance fine du territoire et de ses habitants, afin d'être en mesure d'identifier les sites favorables et défavorables, mais aussi d'organiser la concertation,
 - le besoin, pour être opérationnelles dans les meilleurs délais, de s'appuyer, dans la mesure du possible, sur des structures existantes.
3. Compte tenu de ces exigences, les structures les plus adaptées sont les parcs naturels régionaux et les Pays. Mener une démarche de planification au niveau du Parc Naturel Régional de Loire-Anjou-Touraine et/ou à l'échelle des pays permet de :
 - limiter les effets aux frontières entre les communes ou les EPCI,
 - veiller à l'articulation avec les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT),
 - mieux prendre en compte les potentialités de développement énergétique du territoire.
4. Le rôle du territoire de planification de l'éolien est d'inviter les collectivités du territoire de la zone à réfléchir, en amont des projets, aux opportunités de développement de l'éolien et à sa cohérence. Un premier travail d'identification de ces territoires de planification de l'éolien est présenté dans ci-après.
5. Le territoire de planification de l'éolien est identifié à partir du croisement de différentes approches, basées sur le découpage administratif et sur des unités paysagères. Cette approche permet d'identifier des échelles territoriales adaptées pour mener une démarche de planification répondant aux enjeux paysagers, d'acceptation et économiques de l'éolien.
 - Entité territoriale : l'intérêt de raisonner au niveau d'un territoire correspondant à un ou plusieurs pays permet d'élargir l'échelle territoriale au-delà de la commune ou de

l'intercommunalité tout en conservant une cohérence administrative. Le pays forge sa cohérence sur une unité sociale, culturelle, économique ou environnementale. A l'image du Parc Naturel Régional de Loire-Anjou-Touraine, autre entité de projets émergeant au développement durable, les pays adoptent une charte territoriale qui présente les grands enjeux du territoire, basée sur une large concertation. Ainsi, un pays pourrait devenir producteur d'électricité éolienne et choisir de bâtir une partie de son image sur cet objectif de production décentralisée.

- Unité paysagère : les unités paysagères telles que définies, par la DIREN, dans le projet d'atlas paysager, sont issues d'une approche intégrant les dimensions physiques et culturelles des paysages. Compte tenu de la hauteur des éoliennes, l'unité paysagère permet de mieux appréhender les enjeux du paysage.

O. Quelle structure de mise en œuvre de la planification ?

La deuxième question est donc : « Quelle structure pour la mise en œuvre des outils de planification ? »

A l'échelle territoriale, un comité de concertation pourra être créé. Il organisera la concertation et le dialogue entre les différents acteurs du territoire : élus du territoire, habitants, représentants agricoles, associations de protection de l'environnement, de chasseurs, de randonneurs, de protection du patrimoine....

- Instance : comité de concertation
- Missions (rôles) : il a pour rôle d'être un lieu d'échange et de susciter l'expression des acteurs locaux et des habitants dans le cadre de l'élaboration du schéma territorial éolien. Ce comité pourrait également être appelé à valider des orientations sur proposition du comité territorial de suivi.
- Composition : élus, habitants, associations du territoire de la zone de planification de l'éolien et des territoires limitrophes.
- Fonctionnement :
 - o Le comité de concertation est un lieu de concertation et de dialogue entre les différents acteurs du territoire : élus du territoire, représentants agricoles, associations de protection de l'environnement, de chasseurs, de randonneurs, de protection du patrimoine....
 - o Instance de débats, le comité demeurera en prise directe avec toutes les parties prenantes, et pourra participer activement à l'organisation des débats publics sur les projets éoliens. Enfin, cette instance devra aussi émettre des propositions sur les moyens d'associer davantage le grand public aux projets de développement éolien.
 - o Dans ce cadre, le comité veillera également à mettre en place des réunions d'information du public sur les travaux réalisés ainsi que sur les conclusions proposées concernant les ZDE.
 - o Enfin, le comité organisera l'information publique lorsqu'il s'agira d'analyser les conditions précises d'implantation d'un projet proposé par un développeur.

P. Quel schéma territorial éolien ?

Enfin, « Quel contenu pour un schéma territorial éolien ? »

Sommaire	
▪	Contexte et enjeux <ul style="list-style-type: none">✓ Description du territoire (administratif, paysager, patrimonial, infrastructures)✓ État des lieux des parcs éoliens et des projets recensés
▪	Conditions d'implantation d'un parc éolien <ul style="list-style-type: none">✓ Principes communs à l'ensemble des schémas territoriaux✓ Autres principes
▪	Zones de développement de l'éolien et zones d'exclusion <ul style="list-style-type: none">✓ Éléments cartographiques✓ Description qualitative des ZDE intégrant les puissances installées minimales et maximales✓ Description des zones d'exclusion
▪	Structures en charge du suivi du schéma et de la concertation

Les schémas territoriaux éoliens devront présenter des principes à respecter afin de garantir une approche respectueuse répondant aux enjeux paysagers, environnementaux, d'acceptation et économiques de l'éolien. Ces principes pourront être à destination des élus, des porteurs de projets, des bureaux d'études, des associations et des habitants.

Deux catégories de principes peuvent être proposées :

- Principes communs à l'ensemble des schémas éoliens territoriaux éoliens (principes obligatoires pour tous les Pays qui souhaiteraient mener une telle démarche)
- Principes à analyser au cas par cas et pouvant être repris dans les schémas territoriaux éoliens (autres principes à analyser suivant un contexte territorial bien distinct)

Par ailleurs, la loi de programme sur les orientations de la politique énergétique entrée en vigueur le 13 juillet 2005, dans son article 37, précise que les ZDE sont caractérisées par une puissance installée minimale et maximale des installations. Ainsi, le schéma territorial éolien devra intégrer des éléments de puissance installée pour les ZDE retenues.

Il apparaît nécessaire d'harmoniser les approches territoriales au niveau des territoires de planification de l'éolien, notamment dans la similitude des critères utilisés. Nous proposons donc ci-après des critères qui devront s'appliquer à l'ensemble des démarches de schéma territorial éolien. Deux notions majeures doivent servir à étayer la réflexion. Il s'agit d'une part de considérer des facteurs objectifs (quantitatifs/ techniques) et une approche qualitative impliquant la prise en compte de notions non standardisées (concertation, impact paysager...).

La méthode proposée pour identifier les ZDE et les zones d'exclusion peut se résumer en quatre étapes :

- Phase 1 : Détermination des sensibilités paysagères du territoire. L'analyse paysagère et patrimoniale identifiera les zones susceptibles d'accueillir des éoliennes et les zones ne pouvant en accueillir. L'avis du comité de concertation sur les conclusions de l'analyse paysagère et patrimoniale sera pris en considération à l'issue de cette première phase.
- Phase 2 : A partir des secteurs susceptibles d'accueillir des éoliennes, l'analyse des critères techniques (géographie, urbanisation, servitudes, contraintes environnementales) identifiera les zones d'exclusion, les zones de sensibilité majeure et les zones de sensibilité modérée. L'avis du comité de concertation sur les conclusions de l'analyse technique sera pris en considération à l'issue de cette deuxième phase.
- Phase 3 : A partir des phases 1 et 2, les ZDE et les zones d'exclusion seront identifiées en croisant les approches qualitative (paysage, patrimoine) et

technique. En parallèle, les principes à respecter pour les projets éoliens seront formalisés. L'avis du comité de concertation sur les propositions de ZDE et de zones d'exclusion et sur les principes à respecter sera pris en considération à l'issue de cette troisième phase.

- Phase 4 : Rédaction du schéma territorial éolien.

Q. Quelles mesures d'accompagnement ?

Enfin, une question complémentaire importante est « Quelles mesures complémentaires pour accompagner les projets éoliens ? »

Communication et information du public

- La réussite de la mise en œuvre des démarches territoriales de planification de l'éolien à l'échelle des pays ou de regroupements de pays passe par une campagne de sensibilisation active afin de mobiliser les élus. Cette campagne doit être associée à des actions pédagogiques ponctuelles à destination des élus et des autres parties prenantes du développement de l'éolien.
- Une campagne d'information d'ampleur départementale peut être organisée par les acteurs institutionnels (Région, Département, services de l'État, ADEME, association des maires...) avec les objectifs suivants :
 - Présenter les enjeux et les avantages des énergies renouvelables
 - Rééquilibrer les débats sur l'éolien
 - Expliquer que l'éolien se positionne en complément plutôt qu'en concurrent avec les productions classiques (thermique, nucléaire)
- Des opérations ponctuelles d'information peuvent être envisagées lors des présentations des schémas territoriaux. A ce titre, le comité de concertation peut faciliter la mise à disposition d'informations sur l'éolien, apporter quelque moyen logistique et, mieux encore, désigner un animateur chargé d'assister les collectivités dans leurs actions.

Mutualisation des retombées économiques

- L'approche par ZDE soulève une question fondamentale : la répartition équitable des retombées fiscales liées à l'éolien. En effet, ces produits doivent être en adéquation avec le périmètre défini, or celui-ci ne correspond à aucune entité administrative autorisée à percevoir une fiscalité locale. Un travail de réflexion sur les moyens de modifier la répartition des retombées économiques s'avère donc nécessaire. Par ailleurs, la loi de programme sur les orientations de la politique énergétique entrée en vigueur le 13 juillet 2005, dans son article 39, précise que « l'établissement public de coopération intercommunale verse à la ou aux communes dont tout ou partie du territoire est situé à l'intérieur d'une zone de développement de l'éolien ... et aux communes limitrophes membres de l'établissement public de coopération intercommunale une attribution visant à compenser les nuisances environnementales liées aux installations utilisant l'énergie mécanique du vent. »
- Les pistes d'actions à approfondir sont proposées ci-après :
 - Mutualisation des loyers de location de terrain par des propriétaires
 - Intégration par les porteurs de projet, dans le processus de recherche du site, d'outils permettant de mutualiser les retombées économiques du projet
 - Développement de projets de développement local permettant à des investisseurs privés locaux de participer aux projets éoliens (propriétaires terriens, exploitants agricoles...)
 - Développement de projets d'épargne locale (système coopératif ou autre) permettant à des habitants d'investir dans des projets éoliens.

Mesures d'accompagnement au projet éolien

- Il s'agit ici d'obliger le développeur à participer financièrement à des actions d'accompagnement qu'il mettra en œuvre lorsque le parc éolien sera construit :
 - Démarche de maîtrise et d'économie d'énergie sur les bâtiments publics
 - Accompagnement financier sur un bâtiment de démonstration et d'information sur les enrs
 - Création d'un sentier "découverte" pédagogique et touristique
 - Contrepartie paysagère (enfouissement de lignes électriques)
 - Etc.

POUR ALLER PLUS LOIN – QUOTAS ET CERTIFICATS

R. Les quotas carbone

En application de la directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003, le Plan National d'Allocation des Quotas de CO₂, PNAQ, a été mis en place en 2005. Il a pour but de favoriser, via un marché des émissions de CO₂, les opérations de maîtrise de l'énergie dans l'industrie. En France, 1 160 installations sont concernées :

- dans les secteurs de la production d'énergie, de l'industrie manufacturière et des services (champ restreint) ;
- dans les secteurs de la chimie, des industries agro-alimentaires, des métaux non ferreux, de l'automobile, du textile, des transports et du tertiaire (établissements d'enseignement, hôpitaux, aéroports) (champ élargi).

Le premier PNAQ porte sur la période 2005-2007. Le projet de PNAQ 2 (période 2008 – 2012), actuellement en consultation sur le site du Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable avant sa transmission à la Commission, restreint le nombre de quotas carbone alloués par rapport à la première période ; de 151 Mt de CO₂ allouées lors du PNAQ1, on passe à 149,72 Mt de CO₂ dans le projet du PNAQ2. Il ne faut pas comparer ces enveloppes globales puisqu'elles ne portent pas sur le même nombre d'installations, de nouveaux entrants ayant été ajoutés pour le PNAQ2.

Projet de PNAQ2 :

- Industrie : 79,95 Mt CO₂
- Energie : 61,77 Mt CO₂
- Nouveaux entrants : 8 Mt CO₂

Cette distribution correspond à un taux d'effort de 2 % par rapport à un scénario économiquement réaliste intégrant les prévisions de croissance et de progrès technologiques des différents secteurs.

Le Plan National d'Affectation des Quotas (PNAQ)

Le PNAQ est élaboré par le gouvernement et approuvé par décret du Conseil d'Etat. Il définit :

- le montant maximal de quotas pour la période de trois ans tous secteurs confondus ;
- la répartition des quotas carbone par secteur ;
- la répartition des quotas de chaque secteur par installation au prorata des émissions de chaque installation.

Remarque : En ce qui concerne les installations voyant le jour pendant la période sur laquelle porte le PNAQ, la DRIRE demande au MEDD d'affecter des quotas à ces installations par décret.

Le Registre National

Un registre national assure le suivi informatisé de toutes les opérations sur les quotas. Il est actif depuis le 18 mai 2005. Il permet :

- de comptabiliser les quotas affectés aux installations ;
- d'enregistrer les transactions de quotas (c'est en quelque sorte une banque en ligne) ;
- d'informer.

Le Registre National est géré par la Caisse des Dépôts qui délivre les quotas du compte de l'Etat au compte de l'exploitant par virement.

Remarque : Les équivalents du Registre National au niveau européen et international sont le CITL et le journal mondial des transactions (géré par l'ONU).

Les étapes du dispositif

Les quotas de carbone sont alloués par année (montant sur les trois ans divisé par trois), et la restitution des quotas s'effectue chaque année. En voici les étapes :

28 février Délivrance des quotas par la Caisse des Dépôts

15 février	Déclaration par les exploitants des volumes d'émissions de leur(s) installation(s) (formulaire GEREP) accompagnée d'un avis favorable du vérificateur (agrée par le MEDD) Des contrôles sont effectués par l'Inspection des Installations Classées (DRIRE)
↓	
31 mars	Déclaration des données par le MEDD au Registre National
30 avril	Fin de la période de restitution des quotas par les exploitants
<u>Si non-conformité (quotas restitués inférieurs) :</u>	
1 ^{ère} semaine de mai	Rapport de la Caisse des Dépôts au préfet Le préfet émet un PV et met l'exploitant en demeure. L'exploitant a un mois pour se mettre en conformité. S'il ne le fait pas, il doit payer une amende de 40 €/t de CO ₂ et racheter les quotas manquants.

Si le nombre de quotas restitués est supérieur à celui alloué :

Les quotas sont reportés pour l'année suivante (dans la limite des trois ans).

Actualité

Le cours du CO₂ a fortement chuté (source Powernext Carbon). Cette importante baisse a commencé le 27 avril 2006 ; en début de séance le prix d'une tonne de CO₂ était de 24,30 € alors qu'il n'était plus que de 15,70 € à la clôture. Cela est dû a priori à l'annonce de six pays (la France, la République tchèque, les Pays-Bas, l'Estonie, la Belgique et l'Espagne) concernant leurs émissions de dioxyde de carbone enregistrées, inférieures aux PNAQ mis en place depuis début 2005 et validés par la Commission européenne.

Cette chute du cours du carbone est la conséquence d'une distribution trop généreuse des quotas de CO₂ ; en effet, lors de la première période, ceux-ci ont été distribués largement afin de ne pas pénaliser les entreprises par la mise en place soudaine d'un système trop sévère. Le projet de PNAQ2 restreint les quotas de CO₂ alloués, ce qui pourrait faire remonter le cours du CO₂, soumis à la loi de l'offre et de la demande. Cependant, les ONG et associations environnementalistes estiment que cette baisse n'est pas suffisante.

S. Les certificats blancs

La loi d'orientation sur l'énergie introduit la notion de « certificats blancs », correspondant soit à la vente d'économies d'énergie réalisées via des actions d'utilisation rationnelle de l'énergie, soit à la substitution d'une production d'origine non renouvelable par une production renouvelable pour la production de chaleur dans un bâtiment. Certaines entreprises sont tenues de réaliser des économies d'énergie. Le Plan National d'Allocation des Quotas précise pour chaque entreprise les économies attendues. En France, la Caisse des Dépôts et Consignations est l'organisme chargé de tenir le registre des certificats blancs.

Ce système est fondé sur la mise en place d'un marché : la demande de certificats blancs provient des obligations d'économies d'énergie imposées aux vendeurs d'énergie. L'offre émane des entreprises ou collectivités publiques qui se voient attribuer des certificats blancs à la suite d'actions ayant permis des économies d'énergie, et qui peuvent ensuite les revendre.

- **Principe**

Un certificat d'économie d'énergie est un bien immatériel délivré par l'Etat (DRIRE), dont la seule matérialisation sera son inscription sur un registre national (la fonction et la gestion de celui-ci seront fixés par décret en conseil d'Etat).

Dans ce registre seront consignées toutes les attributions de certificats aux obligés et aux autres personnes morales par les DRIRE, ainsi que tous les échanges entre ces acteurs. C'est

ainsi que seront suivies les évolutions de chaque acteur par rapport à son obligation et que l'on pourra évaluer l'impact de cette mesure.

Le principe de gestion des certificats blancs est relativement similaire à celui des quotas de CO₂.

- Les kWh cumac

Les certificats blancs attribués aux acteurs réalisant des actions permettant des économies d'énergie le sont en une seule fois. Il est donc nécessaire de calculer la quantité d'énergie économisée sur toute la durée de vie de l'action, tout en prenant en compte le fait que ses performances vont se dégrader dans le temps ; le taux d'actualisation de 4 % par an fixé par le ministère tient compte de ce phénomène. En appliquant ce taux au montant des économies réalisées pendant la durée de vie de l'équipement et calculées en kWh, on obtient des kWh cumulés actualisés, soit des « kWh cumac ».

Les obligés

Les obligés, c'est-à-dire les acteurs qui se voient imposer un résultat en terme d'économies d'énergie (en d'autres termes un certain nombre de certificats blancs à acquérir), sont les vendeurs d'énergie (hors carburant) dont les ventes annuelles totales sur le territoire dépassent un certain seuil :

- pour les vendeurs (personnes morales) d'électricité, de gaz naturel et de chaleur ou de froid, le seuil est fixé à 400 millions de kWh ;
 - pour les vendeurs (personnes morales) de GPL, le seuil est de 100 millions de kWh ;
 - pour les vendeurs de fioul domestique (personnes physiques ou morales), qui ont exprimé le souhait d'intégrer le système, l'obligation s'impose quelles que soient les ventes annuelles.
- Cela concerne environ 3 000 acteurs en France, dont certains tout petits ; les pouvoirs publics ont accepté qu'ils puissent se regrouper au sein d'une structure collective à laquelle ils transfèrent leurs obligations. Cette structure, créée sous l'égide de la Fédération française des combustibles (FF3C), est une association loi 1901, baptisée EcoFuel.

Le déroulement des attributions

Chaque année avant le 30 avril, les vendeurs devront déclarer à la DIDEME (la Direction de la demande et des services énergétiques au sein de la Direction générale à l'électricité et aux matières premières) leurs ventes totales sur l'année précédente, ainsi que leurs ventes dans le secteur résidentiel et tertiaire. L'administration pourra ensuite désigner les obligés sur la base des ventes totales et répartir entre eux les obligations sur la base des ventes dans le secteur résidentiel et tertiaire.

Pour la première période de trois ans, du 01/01/2006 au 31/12/2008, le gouvernement a fixé au dispositif un objectif global d'économie d'énergie de 54 000 GWh cumac, ce qui correspondrait à économiser 2 400 GWh/an (coefficient diviseur de 7,5 qui permet de tenir compte de la durée de vie moyenne des équipements actuellement répertoriés dans les fiches d'opérations standard et du taux d'indexation qui a été fixé à 4 %), soit 0,3 % par an des secteurs résidentiel et tertiaire.

Les 54 000 GWh cumac seront répartis entre les différentes énergies au prorata de leurs ventes globales en France. Ces objectifs seront ensuite partagés entre les obligés au prorata de leurs ventes dans les secteurs résidentiel et tertiaire. Ce partage de la charge s'effectuera chaque année en fonction de l'évolution des ventes, mais il n'y a pas d'échéance annuelle : la réalisation de l'obligation court sur la période de trois ans.

Les actions éligibles : opérations standardisées ou spécifiques

Afin de simplifier le système et pour éviter de devoir mesurer à chaque fois les consommations initiales et finales pour en déduire l'économie d'énergie réalisée, les pouvoirs publics ont décidé de promouvoir des actions d'économie d'énergie dites « standardisées », chacune d'entre elles donnant droit à un nombre forfaitaire de certificats.

A la demande de la DIDEME, et sous l'expertise de l'ADEME, l'ATEE a constitué cinq groupes de travail réunissant au total une centaine de professionnels, chargés de recenser et de

caractériser les actions standard. Chacun d'entre eux s'applique à une opération "élémentaire" pour laquelle un "forfait" d'économies d'énergie - donc de certificats - a été calculé. Ces évaluations d'économies sont faites sur des bases statistiques, elles ne reflètent pas strictement la réalité de chaque opération mais donnent un résultat globalement satisfaisant, et surtout facile à appliquer. La liste des actions standardisées est amenée à évoluer dans le temps, et à être adaptée au contexte.

Des actions « spécifiques » sont également possibles, mais il est très vivement recommandé par la DIDEME de se concerter avec les DRIRE avant tout engagement. Une procédure de pré-validation des projets par les DRIRE, non obligatoire, est d'ailleurs prévue, également pour les actions standardisées.

Critères des actions éligibles

Pour être éligible, chaque opération doit permettre au minimum une économie d'énergie de 1 GWh cumac (seuil fixé pour le moment). Ce seuil correspond environ et en moyenne à une économie annuelle de 133 000 kWh.

Pour atteindre ce seuil, plusieurs personnes morales peuvent se regrouper sous l'égide d'une seule qui les représentera ; les actions proposées doivent alors obligatoirement être standardisées (sauf pour les fioulistes regroupés dans la structure EcoFioul). Il est également possible de présenter plusieurs types d'actions dans un même programme, ou des actions se succédant dans le temps. Dans ce dernier cas, les certificats ne seront délivrés qu'à l'achèvement de l'ensemble des actions.

Remarques

- En ce qui concerne la substitution d'une énergie non renouvelable par une EnR, l'action n'est éligible que pour la production de chaleur dans un bâtiment (article 15 de la loi POPE du 13 juillet 2005). Il s'agit de chauffer ou de produire de l'eau chaude sanitaire, dans un bâtiment existant, à usage d'habitation, de commerce ou autres activités tertiaires. Les petits réseaux de chaleur sont également éligibles.
- Le temps de retour mentionné sur le graphe (TR) se calcule de la manière suivante : le montant de l'investissement (en €) est divisé par le montant de l'économie d'énergie annuelle (en €), dans les conditions économiques du moment.
- Il est impossible d'obtenir des certificats blancs pour des économies d'énergie réalisées sur une installation soumise à des quotas carbone. L'entreprise possédant cette installation peut cependant faire partie des obligés en ce qui concerne les certificats blancs ; elle pourra réaliser des actions d'économies d'énergie sur ses autres sites non soumis à des quotas carbone.

Restitution des certificats

A la fin de la période, les obligés doivent soit restituer les certificats acquis, soit payer la pénalité compensatoire. En effet, voici les trois voies qui s'ouvrent aux obligés pour remplir leurs obligations :

- mener des actions pour économiser sur leur propre patrimoine ou pour inciter leurs clients à réaliser des économies d'énergie, de façon à obtenir des certificats blancs (délivrés par les DRIRE) ;
- acheter des certificats à d'autres personnes morales, obligées ou non, qui en auraient acquis à la suite de la réalisation d'actions ayant permis des économies d'énergie ;
- régler une pénalité compensatoire dont le montant a été fixé à 2 c€/kWh cumac manquant à la fin de la première période. La loi prévoit que ce montant pourra être doublé, dans les périodes ultérieures, en cas de refus d'achat.

Cette pénalité étant libératoire, la valeur d'échange du certificat blanc ne pourra excéder 2 c€ au cours de la première période.

- Les démarches

Après une phase de pré-validation du programme avec la DRIRE (non obligatoire), le porteur de projet (obligé ou non) lance les actions constituant son programme. Une fois recueillis les

justificatifs de ses dépenses, la demande de certificat blanc est à déposer à la DRIRE. Si le demandeur est une entreprise, il s'agira de la DRIRE correspondant à l'implantation géographique du siège social ; si le demandeur est une collectivité territoriale, ce sera la DRIRE du lieu où s'exerce son action. Le délai de réponse des services de la DRIRE est alors de 3 mois si le programme est constitué d'actions standardisées et 6 mois sinon. Le demandeur touchera en une seule fois la totalité des certificats correspondant aux cumac économisés.

Le calendrier

Les trois décrets d'application du dispositif, les décrets « Obligations », « Certificats » et « Registre » sont parus le 23 mai 2006.

Le décret « relatif aux obligations d'économies d'énergie » (décret n°2006-600) fixe la façon dont sont déterminées et réparties les obligations entre fournisseurs d'énergie (article 14 de la loi POPE du 13 juillet 2005). Le décret « relatif aux certificats d'économie d'énergie » (décret n°2006-603) précise les conditions d'éligibilité des actions (article 15 de la loi POPE). Le décret « relatif à la tenue du registre national des certificats d'économie d'énergie » (décret n°2006-604) indique les règles de fonctionnement et de gestion du registre des certificats (article 16 de la loi POPE).

L'arrêté définissant les opérations standardisées d'économies d'énergie du 19 juin 2006 a été publié le 7 juillet 2006 ; la liste de ces actions par secteur d'application ainsi qu'un exemple de fiche d'opération standardisée se trouvent en annexe.

T. Les certificats verts

La directive européenne sur la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables (ou électricité verte) introduit la notion de « certificats verts », correspondant à la vente d'une certaine quantité de kWh d'électricité verte entre un producteur et un acheteur (client éligibles : collectivités, entreprises ...). Le kWh vert est en général vendu plus cher que le kWh d'origine non renouvelable, ce qui doit permettre aux producteurs de réaliser des investissements pour la production d'électricité verte. En France, OBSERV'ER est l'organisme agréé pour délivrer les certificats verts. Un certificat correspond à 1 000 kWh. Depuis 2003, OBSERV'ER, l'organisme agréé en France pour délivrer les certificats verts, a comptabilisé les certificats suivants (émis et retirés), la capacité correspondante est également indiquée.

Date	Certificats émis	Certificats retirés	Capacité enregistrée MW
05/12/2003	116 209	77 804	798,42
01/04/2004	151 836	129 961	810,42
15/07/2005	777 925	445 703	913,547

Les certificats verts sont attribués à des centrales électriques dont la production présente une amélioration environnementale par rapport à une production de référence. Sa définition comprend naturellement l'électricité EnR (Energie Renouvelable) mais peut aussi, en fonction des différentes compétences administratives qui appuient son développement, inclure d'autres types de production comme l'électricité issue de la cogénération.

Grâce à ses certificats verts, un opérateur peut prouver à son client qu'il a injecté sur le réseau une quantité donnée d'électricité produite à partir d'énergies renouvelables, correspondant à ce que le client a demandé à consommer : les acheteurs finaux des certificats sont les consommateurs qui souhaitent accorder une préférence aux énergies renouvelables.

L'unité du certificat vert est le MWh (ou 1 000 kWh) produit ; la quantité d'électricité donnant lieu à un certificat est définie et correspond à un MWh. La valeur d'un certificat vert est déterminée par la différence entre le coût marginal (coût du dernier kWh produit) de l'électricité produite à partir de sources renouvelables et le prix de l'électricité sur le prix de gros.

Pour vendre des certificats verts, le producteur d'électricité verte doit ouvrir un compte auprès d'Observ'ER : 500 €HT de droit d'entrée au 31/03/2005, + un droit annuel d'audit producteur de (500 à 2 000 €HT selon le type d'installation), + un droit d'enregistrement de l'énergie produite (250 €HT) + des droits de traitement des ordres (0,08 €/certificat émis et 0,04 €/certificat transféré ou retiré). Les producteurs peuvent se grouper pour la vente.

Observ'ER qui est l'instance de régulation qui veille au respect des principes édictés par la Charte fondamentale du RECS (Renewable Energy Certificate System). Tous les exploitants de centrales fonctionnant à partir de sources d'électricité renouvelables (biomasse, géothermie, valorisation des déchets organiques, éolien, photovoltaïque, hydraulique) peuvent ouvrir un compte auprès d'Observ'ER.

Les tarifs d'adhésion sont les suivants :

Nature des prestations	Description	Tarif (en euros)
Droit d'entrée	Ouverture de compte	500 €
Droit annuel	Audit producteur	De 500 à 2000 €
Enregistrement	Pour chaque moyen de production	250 €
Traitement des ordres	- émission	0,08 €/certificat
	- transfert	0,04 €/certificat
	- retrait	0,04 €/certificat

Le certificat vert est ainsi un document au porteur démontrant qu'un producteur a produit une quantité d'électricité à partir d'une installation certifiée « verte ». Rappelons, comme détaillé ci-dessus, que dans un tel système les producteurs d'électricité verte reçoivent pour chaque millier de kWh vert produit un certificat vert et ils vendent deux biens distincts sur deux marchés différents :

- l'électricité verte physique est vendue sur le marché de gros de l'électricité, au prix de l'électricité conventionnelle;
- le certificat vert, un produit financier échangeable, qui représente le « valeur ajoutée » de cette électricité verte, est négocié sur le marché des certificats verts.

Aujourd'hui, à ces certificats verts sont souvent préférés les « prix de rachat garantis » dont bénéficie obligatoirement tout producteur d'électricité verte. Ce système impose aux compagnies d'électricité l'achat de l'électricité d'origine renouvelable produite par les producteurs situés sur leur zone de desserte à un tarif fixe, décidé par les pouvoirs publics et garanti sur une certaine période.

Certificats verts et tarif d'achat incitatif des kWh ne sont pas toujours cumulables. Ainsi, un producteur vendant son électricité au réseau au tarif d'achat fixé par le gouvernement pour l'électricité renouvelable cède en même temps le droit d'émettre des certificats.

U. Arrêté du 3 juillet 2001

J.O n° 169 du 24 juillet 2001 page 11911

Textes généraux

Ministère de l'économie, des finances et de l'industrie

Arrêté du 3 juillet 2001 fixant les caractéristiques techniques des installations de cogénération pouvant bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité

NOR: ECOI0100342A

Le secrétaire d'Etat à l'industrie,

Vu la loi no 46-628 du 8 avril 1946 modifiée sur la nationalisation de l'électricité et du gaz ;

Vu la loi no 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, notamment son article 10 ;

Vu le décret no 2000-1196 du 6 décembre 2000 fixant par catégorie d'installations les limites de puissance des installations pouvant bénéficier de l'obligation d'achat d'électricité, et notamment son article 3 ;

Vu le décret no 2001-410 du 10 mai 2001 relatif aux conditions d'achat de l'électricité produite par des producteurs bénéficiant de l'obligation d'achat ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de l'électricité et du gaz en date du 26 juin 2001,

Arrête :

Art. 1er. - Sous réserve du respect des dispositions des décrets du 6 décembre 2000 et du 10 mai 2001 susvisés, peuvent bénéficier de l'obligation d'achat prévue à l'article 10 de la loi du 10 février 2000 susvisée les installations de cogénération satisfaisant aux critères définis à l'article 2.

Art. 2. - Sont considérées comme installations utilisant des techniques de cogénération les installations assurant une production combinée d'au moins deux énergies utiles, électrique et thermique, à partir d'énergie primaire, et qui répondent aux caractéristiques techniques suivantes :

a) La valeur minimale, en moyenne annuelle, de l'économie relative d'énergie primaire procurée par l'installation de cogénération par rapport à des installations électrique et thermique séparées est fixée à 5 % l'économie d'énergie primaire est définie par la formule :

$$E_p = 1 - Q / (E / (1 - t) h_{elec} + C / h_{th})$$

avec :

1o Q : énergie primaire consommée (en kWh pci) ;

2o E : énergie électrique produite (en kWh) ;

3o C : énergie thermique effectivement utilisée (en kWh) ;

4o t : 7 % si l'installation est raccordée en BT (400 V ou 230 V), 4 % si l'installation est raccordée en HTA (20 kV), 2,5 % pour un raccordement en HTB (63 ou 90 kV), 0 pour un raccordement en 225 kV ;

5o hélec : 54 % ;

6o hth : 91 % si l'installation produit de l'eau chaude en moyenne à 80 oC ou moins, (107 - 0,2 x température) % si l'installation produit de l'eau chaude entre 80 et 110 oC, 85 % pour de l'eau chaude à plus de 110 oC ou de la vapeur ;

b) La valeur minimale du rapport « énergie thermique produite et effectivement utilisée sur énergie électrique produite » est fixée à 0,5 ;

c) L'énergie thermique produite par l'installation et utilisée dans le calcul des valeurs mentionnées en a et b du présent article devra faire l'objet d'une utilisation effective et vérifiable soit pour les besoins propres du producteur, soit pour des besoins de tiers en application de contrats commerciaux. Les modalités de vérification seront fixées dans le contrat d'achat.

Art. 3. - Le certificat ouvrant droit à l'obligation d'achat mentionné à l'article 1er du décret du 10 mai 2001 susvisé atteste également le respect des caractéristiques techniques de l'installation et de son fonctionnement, prévues à l'article 2 ci-dessus.

Art. 4. - La demande du certificat mentionné à l'article 1er du décret du 10 mai 2001 susvisé comporte une fiche établie selon le modèle figurant en annexe au présent arrêté. Un engagement du ou des utilisateurs de la chaleur est joint, comportant, à titre indicatif, les durées d'engagement des utilisateurs et les quantités d'énergie thermique correspondantes.

Art. 5. - Outre les éléments mentionnés aux 1o, 2o, 5o du I de l'article 1er du décret du 10 mai 2001 susvisé, la demande de transfert du certificat mentionnée à l'article 2 de ce même décret comporte l'accord écrit du ou des utilisateurs de la chaleur.

Art. 6. - L'abandon d'un projet ou l'arrêt définitif d'une installation de cogénération ayant obtenu un certificat est notifié au préfet (directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement).

Art. 7. - Toute modification des caractéristiques de l'installation fait l'objet d'une déclaration au préfet (directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement).

La modification substantielle d'une des caractéristiques de l'installation objet du certificat ou de son fonctionnement entraîne le retrait du certificat.

Sont notamment considérées comme modifications substantielles :

1o Dans la mesure où ils entraîneraient le non-respect de l'une des dispositions de l'article 2 du présent arrêté, les changements portant sur le débouché de chaleur (en particulier le retrait de l'engagement de l'utilisateur de la chaleur), l'économie d'énergie primaire, le rapport énergie thermique sur énergie électrique ;

2o Une baisse de puissance installée supérieure à 10 % et supérieure à 1 MW, si elle ne se traduit pas par une amélioration de l'économie d'énergie primaire ;

3o Une hausse de puissance installée supérieure à 1 MW et supérieure à 10 % de la puissance initiale.

Les autres modifications font l'objet d'une modification du certificat délivré.

Art. 8. - Le bilan annuel mentionné à l'article 10 du décret du 10 mai 2001 susvisé est établi suivant le modèle du tableau III-4 de l'annexe du présent arrêté. Les informations contenues dans le bilan peuvent, à tout moment, faire l'objet d'un contrôle du préfet (directeur régional de l'industrie, de la recherche et de l'environnement).

Art. 9. - L'arrêté du 23 janvier 1995 relatif aux installations utilisant des techniques de cogénération en application de l'article 1er du décret no 55-662 du 20 mai 1955 modifié est abrogé.

Art. 10. - La directrice du gaz, de l'électricité et du charbon est chargée de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au Journal officiel de la République française.

Fait à Paris, le 3 juillet 2001.

Christian Pierret

ANNEXE

MODELE A JOINDRE A LA DEMANDE DE CERTIFICAT

POUR UNE INSTALLATION UTILISANT

UNE TECHNIQUE DE COGENERATION

I. - Utilisateur(s) de la chaleur

Pour chaque utilisateur :

1. Raison sociale :.....

2. Adresse :.....

3. Numéro SIRET :.....

II. - Correspondants

Noms et numéros de téléphone des correspondants chez le pétitionnaire pour les questions :

1. Techniques :.....

2. Contrats d'achat et de vente des énergies :.....

III. - Caractéristiques de l'installation de cogénération

1. Descriptif sommaire de l'installation et date de mise en service prévisionnelle.

2. Joindre un plan de situation de l'installation.

3. Joindre un schéma de procédé de l'installation et préciser les moyens de comptage des énergies consommées et produites, ainsi que la tension de la ligne électrique d'évacuation de l'énergie.

4. Principales caractéristiques de l'installation, suivant le tableau ci-après :

Vous pouvez consulter le tableau dans le JO n° 169 du 24/07/2001 page 11911 à 11913

5. Chaleur autoconsommée ou vendue à des tiers en application de contrats commerciaux :

- énergies primaires substituées : nature, quantités ;
- modes et rendements de production de la chaleur substituée ;
- phase de la chaleur produite : vapeur ou eau chaude ;
- dans le cas de production d'eau chaude, température de sortie de chaudière ;
- quantités de chaleur utilisées ;
- joindre la lettre d'engagement de l'utilisateur de chaleur indiquant que celui-ci a retenu le pétitionnaire, le cas échéant après mise en concurrence.

a) Autoconsommation :

- description des besoins totaux de chaleur de l'établissement, courbe monotone ;
- description de l'utilisation de la chaleur produite par l'installation de cogénération et autoconsommée, placement sur la courbe monotone des besoins totaux.

b) Ventes à des tiers :

- description de l'utilisation par les tiers de la chaleur produite par l'installation de cogénération.

6. Fait à..... , le.....

Nom et prénom du représentant habilité du demandeur.

Signature du représentant du demandeur.

7. Dans le cas où plusieurs installations de cogénération fonctionnent sur un même établissement, une fiche de synthèse sera jointe pour présenter le schéma complet de procédé ainsi que le tableau du paragraphe 4 correspondant au fonctionnement de l'ensemble des installations de cogénération.

V. Les opérations standardisées d'économies d'énergie des certificats d'économies d'énergie (source Direction générale de l'énergie et des matières premières, du ministère de l'industrie)

1. Secteur bâtiment résidentiel

Dénomination de l'opération standardisée	N° de référence de l'opération
Bâtiment résidentiel	
Enveloppe	
Isolation de combles ou de toitures	BAR-EN-01
Isolation des murs par l'intérieur	BAR-EN-02
Isolation d'un plancher	BAR-EN-03
Fenêtre ou porte fenêtre complète avec vitrage isolant	BAR-EN-04
Thermique	
Chauffe-eau solaire individuel (France métropolitaine)	BAR-TH-01
Chauffe-eau solaire collectif (France métropolitaine)	BAR-TH-02
Pompe à chaleur de type eau/ eau	BAR-TH-03
Pompe à chaleur de type air/ eau	BAR-TH-04
Panneau rayonnant électrique ou radiateur à régulation électronique	BAR-TH-05
Chaudière individuelle de type Condensation	BAR-TH-06
Chaudière collective de type Condensation	BAR-TH-07
Chaudière individuelle de type Basse température	BAR-TH-08
Chaudière collective de type Basse température	BAR-TH-09
Radiateur à chaleur douce pour un chauffage central à combustible	BAR-TH-10
Régulation par sonde de température extérieure	BAR-TH-11
Appareil indépendant de chauffage au bois	BAR-TH-12
Chaudière biomasse individuel	BAR-TH-13
Chaufferie biomasse	BAR-TH-14
Isolation d'un réseau hydraulique de chauffage	BAR-TH-15
Plancher chauffant à eau basse température	BAR-TH-16
Robinet thermostatique	BAR-TH-17
Programmeur d'intermittence pour un chauffage individuel à combustible	BAR-TH-18
Programmeur d'intermittence pour un chauffage collectif à combustible	BAR-TH-19
Programmeur d'intermittence centralisé pour un chauffage électrique	BAR-TH-20
Système de comptage individuel d'énergie de chauffage	BAR-TH-21
Récupérateur de chaleur à condensation	BAR-TH-22
Optimiseur de relance en chauffage collectif	BAR-TH-23
Chauffe-eau solaire individuel (DOM)	BAR-TH-24
Ventilation mécanique contrôlée Double flux	BAR-TH-25
Equipement	
Lampe fluo-compacte de classe A	BAR-EQ-01
Lave-linge domestique de classe A+	BAR-EQ-02
Appareil de froid domestique de classe A+	BAR-EQ-03

2. Secteur bâtiment tertiaire

Dénomination de l'opération standardisée	N° de référence de l'opération
Bâtiment tertiaire	
Enveloppe	
Isolation de combles ou de toitures	BAT-EN-01
Isolation des murs par l'intérieur	BAT-EN-02
Isolation d'un plancher	BAT-EN-03
Thermique	
Chaudière de type Basse température	BAT-TH-01
Chaudière de type Condensation	BAT-TH-02
Plancher chauffant à eau basse température	BAT-TH-03
Robinet thermostatique	BAT-TH-04
Radiateur à chaleur douce pour un chauffage central à combustible	BAT-TH-05
Isolation d'un réseau hydraulique de chauffage	BAT-TH-06
Chaufferie biomasse	BAT-TH-07
Programmateur d'intermittence pour un chauffage central à combustible	BAT-TH-08
Optimiseur de relance pour un chauffage central à combustible	BAT-TH-09
Récupérateur de chaleur à condensation	BAT-TH-10
Chauffe- eau solaire collectif	BAT-TH-11
Système de variation électronique sur un moteur	BAT-TH-12
Pompe à chaleur de type eau/ eau	BAT-TH-13
Pompe à chaleur de type air/ eau	BAT-TH-14
Climatiseur de classe A (DOM)	BAT-TH-15
Equipement	
Luminaire pour tube fluorescent T5	BAT-EQ 01
Horloge sur un dispositif d'éclairage	BAT-EQ 02
Détecteur de présence sur un dispositif d'éclairage	BAT-EQ 03
Luminaire avec ballast électronique et système de gradation sur un dispositif d'éclairage	BAT-EQ 04
Tube fluorescent haut rendement T8 sur un dispositif d'éclairage	BAT-EQ 05
Luminaire avec ballast électronique sur un dispositif d'éclairage	BAT-EQ 06

3. Secteur réseaux (chaleur, froid, éclairage)

Dénomination de l'opération standardisée	N° de référence de l'opération
Réseaux	
Chaleur et froid	
Production de chaleur renouvelable en réseau	RES-CH-01
Eclairage	
Système de régulation de tension en éclairage extérieur	RES-EC-01
Système de maîtrise de la puissance réactive en éclairage extérieur	RES-EC-02
Système de variation de puissance en éclairage extérieur	RES-EC-03

4. Secteur industrie

Dénomination de l'opération standardisée	N° de référence de l'opération
Industrie	
Bâtiments	
Détecteur de présence sur un dispositif d'éclairage	IND-BA-01
Luminaire avec ballast électronique sur un dispositif d'éclairage	IND-BA-02
Luminaire avec ballast électronique et système de gradation sur un dispositif d'éclairage	IND-BA-03
Tube fluorescent haut rendement T8 sur un dispositif d'éclairage	IND-BA-04
Luminaire sodium ou iodure sur un dispositif d'éclairage	IND-BA-05
Utilités	
Moteur haut rendement EFF1	IND-UT-01
Système de variation électronique de vitesse sur un moteur	IND-UT-02

5. Secteur transport

Dénomination de l'opération standardisée	N° de référence de l'opération
Transports	
Equipement	
Unité de transport inter-modal(UTI)	TRA-EQ-01
Services	
Formation d'un chauffeur de transport public routier à la conduite économique	TRA-SE-01
Formation d'un chauffeur de véhicule léger (flotte captive) à la conduite économique	TRA-SE-02

Pour les informations complémentaires (secteur d'application dénomination, conditions pour la délivrance de certificats, durée de vie conventionnelle, montant de certificats en kWh CUMAC), veuillez vous reporter au site Internet de la DGEMP (www.industrie.gouv.fr).

6. Exemple : opération IND-BA-01



Certificats d'économies d'énergie

Opération n° IND-BA-01

Détecteur de présence sur un dispositif d'éclairage

1. Secteur d'application

Industrie.

2. Dénomination

Installation d'un détecteur de présence sur un dispositif d'éclairage artificiel intérieur équipé de tube(s) fluorescent(s).

3. Conditions pour la délivrance de certificats

Sans objet.

4. Durée de vie conventionnelle

10 ans.

5. Montant de certificats en kWh cumac

Mode de fonctionnement du site	Montant unitaire en kWh cumac / kW	X	Puissance de l'installation en kW
1x8	4 300		P
2x8	8 000		
3x8 avec arrêt le week-end	9 900		
3x8 sans arrêt le week-end	14 000		

FICHES ACTION

FICHES ACTION

Nous synthétisons les résultats dans une série de 10 fiches-action pour guider le PNR dans la mise en place de la démarche Facteur 4. Ces fiches sont structurées par grand type d'action. Elles sont souvent transversales à plusieurs secteurs. Les 10 fiches actions ont été hiérarchisées selon leur participation au scénario Facteur 4, et en particulier leur potentiel d'économie en CO₂ évités.

Nous reprenons ci-dessous l'ordre des fiches actions, complété du potentiel d'économie en CO₂ et de la légitimité du territoire pour intervenir dans l'action.

N°	Fiche action	T CO ₂ évité à 2050	Légitimité territoriale
1	Maîtrise des transports routiers de marchandises	668 000 t	Faible
2	Maîtrise des transports routiers de passagers	311 500 t	Moyenne
3	Formation des acteurs du secteur bâtiment	290 000 t	Très forte
4	Réhabilitation du patrimoine bâti existant	290 000 t	Très forte
5	Réduction des intrants agricoles	140 000 t	Forte
6	Qualité de la construction neuve	120 000 t	Forte
7	Economies d'énergie dans l'industrie et le secteur tertiaire (hors bâtiments)	80 000 t	Moyenne
8	Développement du bois-énergie	80 000 t	Moyenne
9	Développement des énergies solaires	36 000 t	Moyenne
10	Consommations énergétiques des serres	19 400 t	Forte

Synthèse – nombre d’emplois

Le tableau ci-dessous résume l’estimation du nombre d’emplois induits par les actions proposées.

Action	Structure porteuse	Nombre d'emplois	Mission	Coût	Emplois et économies induits
Bâtiment - rénovation	FFB, CAPEB, EIE ou PNR	1 emploi à plein temps sur 2 ans	Montage de l'opération	45000	500 emplois en rénovation / construction, soit 130 M€ CA/an, coût de la formation, moins de 1% du CA créé ; 47 M€ économie par an de dépenses énergétiques dans les constructions neuves, 144 M€ par an dans l'existant, à terme
	EIE	2	Animation	Puis 90000 €	
	PNR	1	Chargé de mission rénovation	45 000 €	
Bâtiment ENR	EIE	2	Guichet Unique	90 000 €	30 emplois indirects chez les installateurs solaires
Transport	CCI	2	Chargés de mission transport entreprises	90 000 €	Economies de carburant pour les ménages et entreprises (hypothèse de maintien des prix au niveau de 2006), 140 millions d'€ par an économisés en dépenses énergétiques
	EIE	2	Chargés de mission transport passagers	90 000 €	
Industrie - tertiaire	CCI	2	Chargé de mission entreprises, à destination des entreprises	90 000 €	
Agriculture	CA ou CIVAM	2	chargés de mission agriculture, dans un « EIE » agricole, pour 5 ans mini	90 000 €	
	CRPF/ONF	1	Poste dédié au bois énergie	45 000 €	de 80 à 130 emplois induits à raison de 1 emploi pour 2000 m3 de bois énergie valorisés (source ADEME).
Total		15			610 à 680 emplois