

SCHEMA DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES des ARDENNES



Janvier 2010

Le Préfet des Ardennes

La lutte contre le changement climatique implique des actions fortes et concentrées sur le territoire. Dans ce contexte, j'ai souhaité que soient valorisées les ressources du territoire pour développer l'activité économique locale et faire en sorte que le département des Ardennes contribue de manière efficace et ambitieuse à cet enjeu majeur.

C'est pourquoi, en Janvier 2009, j'ai pris l'initiative de rassembler les acteurs ardennais autour de l'objectif commun d'élaborer ensemble un **schéma de développement des énergies renouvelables dans les Ardennes**.

Cet objectif s'inscrit parfaitement dans une démarche de développement durable :

- il participe, en complément de la forte mobilisation ardennaise visant à améliorer la performance énergétique des bâtiments, à la lutte contre le changement climatique,
- il offre la possibilité de créations et de consolidations d'emplois sur le territoire,
- il soulage l'économie locale par l'intermédiaire d'économies d'énergies fossiles ou de revenus directs.

J'ai souhaité que cette initiative s'inscrive dans une démarche partenariale et que ce premier schéma soit construit en étroite concertation avec les collectivités territoriales, l'ensemble des acteurs socio-économiques, les services de l'État concernés tant au niveau départemental que régional, et bien entendu, qu'il puisse bénéficier de l'appui et de l'expertise de l'ADEME et de l'Agence Locale de l'Énergie des Ardennes.

Ce travail, piloté par Mme le Sous-Préfet de Rethel, à qui j'ai confié cette mission avec l'appui de la Direction Départementale de l'Équipement et de l'Agriculture, a été particulièrement fructueux. Il a permis de dresser l'état des lieux du département, de fixer des objectifs ambitieux et de définir des actions concrètes à mettre en œuvre, sur lesquelles chacun s'est engagé.

J'ai donc le plaisir de partager avec vous le premier schéma de développement des énergies renouvelables des Ardennes, résultat des nombreux échanges, riches et constructifs, au sein du pôle « énergies renouvelables ».

Je remercie très sincèrement l'ensemble des personnes qui y ont contribué.

Il convient maintenant de poursuivre les efforts pour la mise en œuvre de ce schéma qui sera bien entendu évolutif au fur à mesure de l'avancement et des contributions de chacun. Je sais pouvoir compter sur l'engagement de tous pour un développement harmonieux du département des Ardennes.

Jean-François SAVY

Introduction

La lutte contre le changement climatique, la protection de la biodiversité et des ressources naturelles, la protection des populations contre les pollutions et les risques sanitaires, la lutte contre les inégalités et l'accès des pays pauvres au développement sont des grands enjeux qui pèsent sur l'avenir du monde et nécessitent une réponse à la hauteur de ces défis.

Depuis le Sommet de Stockholm en 1972, puis celui de Rio en 1992, au plan international, européen et national, la France soutient fortement le développement durable.

Dans ce cadre, la France et l'Union Européenne ont ratifié en 2002 le protocole de Kyoto, entré en vigueur en 2005. Il engage fortement les pays dans la lutte contre le réchauffement climatique, en fixant des objectifs contraints de stabilisation des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial.

La Conférence sur le climat, organisée à Copenhague en décembre 2009, constitue une nouvelle étape importante dans la négociation de nouveaux objectifs assurant l'avenir de notre planète.

Aujourd'hui, la consommation d'énergie constitue environ les $\frac{3}{4}$ de nos émissions de gaz à effet de serre. Ainsi, le développement durable passe fondamentalement par la réduction des consommations d'énergies ainsi que par le développement des énergies renouvelables.

Le Conseil européen, par l'adoption du paquet « Énergie-Climat » en décembre 2008, s'est fixé des objectifs ambitieux, dits des « trois 20 » à échéance 2020 : diminuer de 20% les émissions de gaz à effet de serre, diminuer de 20% de la consommation d'énergie, atteindre une consommation d'énergie à 20% des énergies renouvelables.

La France s'est engagée à diviser par 4 ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050.

La loi Grenelle d'octobre 2008 impose l'objectif de réduction des émissions en 2050 de 75% par rapport à 1990, et affiche l'ambition, d'ici 2020, de doubler la part d'énergies renouvelables dans notre consommation énergétique en la portant à 23% de la consommation totale, conformément à nos engagements européens fixés dans la Directive européenne sur les énergies renouvelables.

Ces objectifs ambitieux ne pourront être atteints sans une mobilisation accrue des acteurs, à tous les niveaux et en particulier au niveau de chaque région et de chaque département. Cette mobilisation doit être une source d'innovations, d'emplois et d'opportunité de développement pour le territoire.

Le département des Ardennes, prenant la mesure des enjeux de la mobilisation des acteurs locaux dans l'accomplissement de ces objectifs s'en est saisi, persuadé qu'il convient de mettre rapidement en valeur ses caractéristiques humaines, géographiques, hydrologiques et climatologiques dans une démarche raisonnée et concertée.

Fort de l'expérience acquise avec la création du pôle « éolien », le Préfet des Ardennes a missionné le Sous-Préfet de Rethel avec l'appui de la DDEA pour réunir les forces vives du département, établir un diagnostic des ressources disponibles dans les Ardennes et proposer des actions pour mettre en valeur le potentiel ardennais et répondre aux engagements de l'État à l'échéance 2020.

Un pôle des énergies renouvelables a ainsi été créé.

Sous la présidence du Sous-Préfet de Rethel, il réunit le Conseil Régional, le Conseil Général, les associations des maires des Ardennes, les chambres consulaires - Chambre de commerce et d'industrie, Chambre des métiers, Chambre d'agriculture, l'Agence Locale de l'Énergie des Ardennes, l'ADEME, les professionnels concernés présents dans le département (ERDF, GRDF) ainsi que les administrations et services de l'État concernés, tant au niveau régional que départemental. Il a mobilisé les élus, sénateurs et députés, autour de son projet.

Le lancement de l'étude de ce schéma a été officialisé par le Préfet et le Président du Conseil général à l'occasion d'une conférence sur les énergies renouvelables, organisée dans les Ardennes le 30 avril 2009, autour de l'intervention de Pierre RADANE, ancien président de l'ADEME.

Pour chacune des énergies renouvelables, l'étude de la ressource dans le département a permis d'établir des objectifs de développement pertinents, chiffrés à court, moyen et long terme (3, 5 et 10 ans), dont la réussite repose sur la mise en œuvre d'actions, qui seront conduites par les acteurs du pôle.

Le schéma départemental de développement des énergies renouvelable constitue une synthèse des objectifs fixés et des actions à engager, au stade actuel de la réflexion. Il est le résultat d'un travail concerté et partagé avec l'ensemble des membres du pôle.

Il prend en compte les orientations du Plan Climat Énergie Régional (PCER), établi en partenariat par l'État et la région Champagne Ardennes et présenté en novembre 2008. Il s'intègre dans le Schéma Régional Climat - Air - Énergie (SRCAE) dont l'élaboration sera engagée au niveau régional.



Le schéma départemental des Ardennes présente une synthèse pour les 7 sources d'énergie renouvelables :

- Éolien
- Hydroélectricité
- Solaire
- Géothermie
- Biogaz
- Biomasse solide
- Énergies dans les transports

La démarche méthodologique, les données ayant permis de dégager la conclusion proposée ainsi que les actions détaillées des acteurs pour atteindre les objectifs fixés à 3-5-10 ans sont détaillés en annexe et consultables sur le site internet de la DDEA.

L'éolien



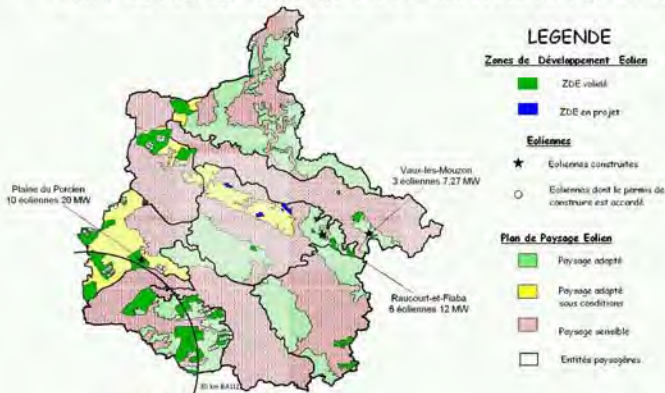
L'énergie éolienne tirée du vent, est d'ores et déjà bien connue sur le territoire. La région Champagne Ardennes est en passe de devenir l'une des toutes premières régions en France pour l'installation d'éoliennes.

Les premières éoliennes installées (fin 2008) disposaient d'une puissance de plusieurs dizaines à plusieurs centaines de kW, quand le développement actuel se concentre sur le grand éolien : machines de 2000 kW et 150 m de hauteur en moyenne. Le très grand éolien, jusqu'à 6000 kW et 200 m de hauteur, est en cours d'émergence, réduisant ainsi le nombre d'éoliennes à implanter pour produire la même quantité d'énergie.

→Vaux-lès-Mouzon, 1ères éoliennes ardennaises

■ Etat de la ressource :

- **Petit éolien (<1000 kW)** : ce secteur n'a jusqu'à présent pas du tout été abordé dans les Ardennes, la ressource est ainsi encore totalement inexploitée.
- **Grand éolien (>1000 kW)** : La quasi totalité des communautés de communes ardennaises a défini, à partir de la vitesse du vent, des possibilités de raccordement au réseau de transport d'électricité, et des sensibilités paysagères, des zones de développement éolien dans lesquelles le tarif d'achat de l'électricité produite est garanti.
- Même si ces zones ne règlementent pas l'autorisation d'implantation des éoliennes, elles reflètent malgré tout la politique du département en matière d'installations des machines.



La ressource éolienne ardennaise et les parcs existants

- La ressource disponible est principalement répartie sur le sud-ouest du département, puis sur une bande nord-ouest/sud-est au sud de Charleville-Mézières. La production actuelle se monte à 78 540 MWh, soit l'équivalent de la consommation annuelle en électricité spécifique (i.e. hors chauffage, eau chaude et cuisson) de 26 180 ménages.

■ Potentiel d'exploitation supplémentaire de la ressource :

- **Petit éolien (<1000 kW)** : la production actuelle étant quasi nulle, le potentiel de développement de cette filière est entier, bien que nous ne soyons pas en mesure de le quantifier dans l'immédiat.
- **Grand éolien (>1000 kW)** : Le potentiel de production électrique éolienne est estimé, à partir de l'ensemble des projets sur tout le territoire ardennais, à 1 820 440 MWh. Compte tenu des préoccupations liées à la préservation des paysages et des couloirs migrateurs, il n'est pas souhaitable que l'ensemble de ce potentiel soit exploité. De plus, pour des raisons de sécurité aérienne, l'implantation des éoliennes à moins de 30 km du radar basse altitude de Reims est actuellement soumise à des contraintes. L'armée est en cours de réflexion quant à la levée de ces contraintes, qui impactent très fortement le potentiel de développement, dans la mesure où un projet portant sur une puissance très importante (800.000 MWh) est concerné. Ainsi, une hypothèse de levée de cette contrainte aboutit à des estimations en valeur haute, tandis que l'hypothèse de maintien de ces contraintes conduit à des valeurs basses.

■ OBJECTIFS sur l'éolien



Les objectifs de production d'électricité éolienne dans les Ardennes (En équivalent ménage)

Les projets éoliens connus dans les zones de développement éoliens permettent d'envisager un objectif de production de :

- **369 440 MWh en 2013** (123 147 équivalent-ménages),
- et de **645 440 MWh en 2015** (215 147 équivalent-ménages).

En 2020, l'objectif de production d'électricité éolienne varie du simple au double, de **735 440 à 1 455 440 MWh (245 147 à 485 147 équivalent-ménages)**, en fonction des hypothèses retenues.

■ ACTIONS pour y parvenir :

Nature de l'action	Pilote, partenaires
Poursuivre l'accueil des porteurs de projet, mis en place depuis 2007 au sein du pôle éolien, le plus en amont possible, afin de conseiller et orienter le développement éolien.	Direction Départementale des Territoires, pôle éolien
Accompagner, puis proposer à la signature du Préfet des Ardennes, les zones de développement de la communauté de communes des pays des sources au Val de Bar, des plaines et forêts de l'ouest ardennais, et de la communauté d'agglomération de Charleville-Mézières	Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement, pôle éolien
Réunir et diffuser de l'information sur l'éolien urbain et/ou de consommation individuelle Analyser la faisabilité technico-économique de cette production électrique dans les Ardennes Mettre en place et tester des prototypes adaptés au contexte ardennais.	Agence Locale de l'Energie 08, Les compagnons d'Eole, esbl, EcoTerritoires, Lycée François Bazin



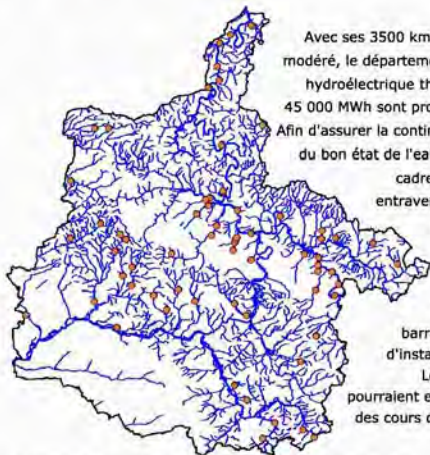
L'hydroélectricité

La production d'hydroélectricité consiste à convertir l'énergie d'une chute d'eau en énergie électrique. On s'intéresse, au regard du potentiel ardennais, à la petite hydroélectricité, c'est à dire des installations au fil de l'eau ou couplées à des écluses, dont la puissance ne dépasse pas 10 MW.

L'électricité fournie peut être directement utilisable, il s'agit alors d'autoconsommation. L'installation peut également être raccordée au réseau, l'électricité produite sera utilisée par des particuliers, des collectivités ou des entreprises.

→ chute au pied d'un moulin ardennais, sur l'Aube à Hannappes

■ Etat de la ressource :



Avec ses 3500 km de cours d'eau, et malgré un dénivelé modéré, le département des Ardennes présente un potentiel hydroélectrique théorique important. Actuellement, seuls 45 000 MWh sont produits annuellement dans les Ardennes.

Afin d'assurer la continuité écologique, nécessaire à l'atteinte du bon état de l'eau en 2015 (objectif fixé par la Directive cadre européenne sur l'eau), et donc ne pas entraver la libre circulation des poissons et des sédiments, il est souhaitable de limiter l'installation de nouveaux barrages.

Cette contrainte prise en compte, il reste malgré tout une ressource importante à exploiter ; de nombreux barrages existants mais ne sont pas équipés d'installations de production hydroélectrique.

Les installations existantes, quant à elle, pourraient exploiter de façon plus efficace l'énergie des cours d'eau et produire ainsi plus d'électricité.

Barrages qui pourraient être équipés pour produire de l'énergie sur les cours d'eau ardennais

■ Potentiel d'exploitation supplémentaire de la ressource :

- **Potentiel d'optimisation des installations hydroélectriques :** il est possible de doubler la production actuelle en améliorant l'efficacité des installations de production hydroélectriques déjà en fonctionnement. Cette opportunité peut-être saisie pour 2012, date à laquelle la grande majorité des contrats d'obligation d'achat, qui assurent la rentabilité des exploitations, se termine.

- **Potentiel d'équipement des ouvrages existants non-hydroélectriques :** l'installation de centrales hydroélectriques sur les barrages existants mais non équipés permettrait de produire 175 000 MWh de plus. L'essentiel du potentiel est localisé sur la Meuse.
- L'optimisation de la gestion des barrages nécessite leur reconstruction au cours des 10 prochaines années. VNF engage la mise en place d'un contrat de partenariat public-privé pour financer ces investissements. L'équipement de tout ou partie de ces barrages pour la production d'électricité sera intégré dans l'appel d'offres qui devrait paraître au 1er semestre 2010 et constituera un des critères de choix du partenaire par VNF, prenant ainsi en compte les enjeux portés par le présent schéma (diversification des ressources d'énergies renouvelables, optimisation du potentiel...).
- Cependant, compte tenu des incertitudes quant au nombre d'ouvrages qui seront effectivement équipés, des hypothèses basse et haute en matière d'objectifs hydroélectriques ardennais ont été définies. Les petits ouvrages, de type ancien moulin, sont par contre eux très répartis et correspondraient à une consommation de type individuelle limitée en quantité, mais présentant un intérêt en terme de préservation du patrimoine et du paysage.

■ OBJECTIFS sur l'hydroélectricité



Objectifs de développement de l'hydroélectricité dans les Ardennes (équivalents-ménages)

Les objectifs de développement de l'énergie hydroélectrique sont fixés :

- pour 2013, au même niveau que le productible actuel, soit **45 000 MWh** ou l'équivalent de la consommation en électricité spécifique (hors chauffage, eau chaude et cuisson) de 15 000 ménages ,

- pour 2015, de **54 000 MWh** en hypothèse basse , soit 18 000 équivalent-ménages, à **194 000 MWh** en hypothèse haute, soit près de 64 670 équivalent-ménages ,

- pour 2020, de **125 000 MWh** soit près de **41 670 équivalent-ménages** en hypothèse basse, à **265 000 MWh** en hypothèse haute (**88 333 équivalent-ménages**), soit plus du double.

■ ACTIONS pour y parvenir :

Nature de l'action	Pilote, partenaires
Identifier les contrats d'obligation d'achat qui arrivent à échéance sur le territoire ardennais, et rencontrer les concessionnaires pour les inciter à profiter de cette occasion pour augmenter leur puissance installée.	Direction Départementale des Territoires, Mission Interservices de l'Eau
Apporter, comme aide à la décision des classements du cours d'eau, les informations sur le potentiel et les objectifs ardennais en matière d'hydroélectricité.	Direction Départementale des Territoires, Services navigation, Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement
Etude de terrain à réaliser par un bureau d'études privé visant à évaluer le potentiel d'équipement des basses chutes (<2m) en turbines ichtyophiles, ainsi que leur rentabilité.	Mission Interservices de l'Eau
Développer un ou des système(s) de production hydroélectrique à partir des basses chutes et qui soit ichtyophile.	Agence Locale de l'Energie 08/Matériaux, Amis des Moulins, Lycée Bazin, Centre du Développement Durable

Le solaire



L'énergie solaire peut être utilisée pour la production de chaleur, grâce à l'exploitation de la chaleur apportée par ses rayons. On parle alors de solaire thermique, pour le chauffage ou la production d'eau chaude.

L'énergie solaire peut également être utilisée pour produire de l'électricité : l'énergie véhiculée par les photons permet la circulation des électrons dans un semi-conducteur adéquat : c'est le principe de l'effet photovoltaïque. Une cellule photovoltaïque éclairée par la lumière du soleil peut alors produire de l'électricité, qui peut être utilisée en autoconsommation ou injectée dans le réseau.

■ Etat de la ressource :



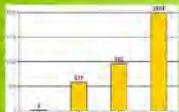
- Les Ardennes reçoivent en moyenne 1000 kWh/m² et par an d'énergie solaire, sachant que le rayonnement annuel est légèrement supérieur au sud du département. Cette ensoleillement est égal à l'ensoleillement moyen de l'Allemagne, pays dont la production d'énergie solaire est fort développée.
- Les surfaces nécessaires pour produire l'énergie solaire sont d'abord les surfaces de toitures des bâtiments, qui selon leur exposition et leur inclinaison captent plus ou moins bien l'énergie du soleil. Le potentiel de production d'énergie solaire à partir de ces surfaces est en cours de quantification.
- La pose de panneaux photovoltaïques, pour produire de l'électricité, peut se faire également au sol, constituant les « fermes solaires » de plusieurs hectares. Un conflit d'usage apparaît alors si l'espace au sol est agricole, ou naturel : l'ombrage et l'écoulement des eaux sont modifiés par les panneaux photovoltaïques, pouvant constituer des micro-climats, différents de l'éco-système initial. Ainsi la ressource exploitable pour ces fermes solaires doit être limitée aux surfaces non agricoles, ne présentant pas d'intérêt écologique particulier, et le plus possible sur des terrains dont l'exploitation a été abandonnée mais qui sont déjà urbanisés.

■ Potentiel d'exploitation supplémentaire de la ressource :

Les Ardennes disposent d'un potentiel solaire intéressant jusqu'à présent négligé compte tenu de l'ensoleillement supérieur du sud de la France.

- **Solaire thermique** : Seules 20 tep d'énergie solaire thermique sont produites en 2010, soit l'équivalent de la consommation en chaleur (chauffage, eau chaude et cuisson) de 8 ménages ardennais. Cela laisse une marge de développement très importante, à partir des toits des particuliers, des piscines et autres bâtiments gourmands en chaleur, en cours de quantification.
- **Solaire photovoltaïque** : Seuls 36 MWh d'énergie solaire photovoltaïque sont produits en 2010, soit l'équivalent de la consommation en électricité spécifique (hors chauffage, eau chaude et cuisson) de 12 ménages. Cela laisse une marge de développement très importante, à partir des toits des particuliers, des toits des bâtiments agricoles, industriels et commerciaux, et des autres surfaces déjà imperméabilisées telles que les parkings par exemple.

■ OBJECTIFS sur le solaire



Objectifs de production de chaleur solaire dans les Ardennes (équivalents-ménages)



Objectifs de production d'électricité solaire dans les Ardennes (équivalents-ménages)

Solaire thermique :

Les installations solaires thermiques actuelles dans les Ardennes concernent uniquement des particuliers. Nous ne disposons pas actuellement des moyens de comptabiliser les projets en cours, aussi les objectifs fixés pour 2013 et 2015 sont-ils des paliers qui permettraient d'atteindre l'objectif national appliqué aux Ardennes pour 2020.

Ainsi, nous visons la production de **1,5 puis 2,5 ktep en 2013 et 2015**, soit l'équivalent de la consommation de chaleur (chauffage, eau chaude, cuisson) de 577 puis 962 ménages.

L'objectif **pour 2020** est de produire **5,2 ktep**, soit **2000 équivalent-ménages**.

Solaire photovoltaïque :

Les projets connus actuellement sur le département des Ardennes permettent d'envisager **pour 2013**, des objectifs de **12 702 MWh**, soit l'équivalent de la consommation en électricité spécifique (hors chauffage, eau chaude et cuisson) de 4234 foyers,

Pour 2015, les projets connus permettent d'envisager un objectif, majoré du fait d'une volonté locale de développement de cette énergie, de **18 657 MWh**, soit 6219 équivalent-ménages.

Les objectifs **pour 2020** sont calculés à partir des objectifs nationaux : **35 000 MWh**, soit **11 667 équivalent-ménages**.

■ ACTIONS pour y parvenir :

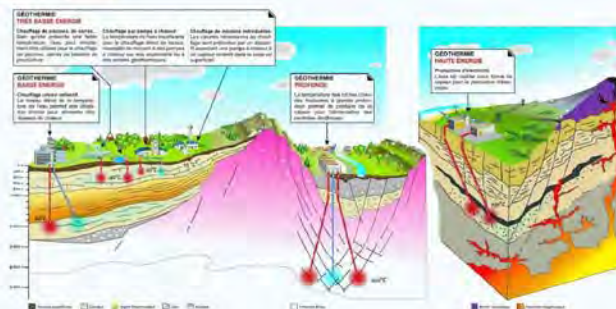
Nature de l'action	Pilote, partenaires
Recenser les toits et surfaces imperméabilisées et quantifier leur potentiel de production d'électricité ou de chaleur solaire dans les Ardennes.	Direction Départementale des Territoires, Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine, Agence Locale de l'Energie 08, Bureau d'étude, Chambre de Commerce et d'Industrie, Chambre d'Agriculture, Chambre des Métiers et de l'Artisanat
Promouvoir le développement des panneaux photovoltaïques sur les toits des bâtiments industriels et commerciaux.	Chambre de Commerce et d'Industrie/Conseil Général des Ardennes
Réaliser un guide de bonnes pratiques illustré à destination des maîtres d'ouvrage, des maîtres d'œuvre et des élus	Direction Départementale des Territoires/Service Départemental de l'Architecture et du Patrimoine ADEME, Agence Locale de l'Energie, Ordre des architectes
Proposer des modules de formation en relation avec l'installation de panneaux solaires (dimensionnement, pose, etc...)	GRETA des Ardennes/Direction Départementale des Territoires Installateurs, Fournisseurs, Inspection académique

La géothermie



La géothermie, telle qu'elle est envisagée dans les Ardennes aujourd'hui, désigne l'utilisation, pour le chauffage, de la chaleur générée par la Terre et stockée dans les nappes d'eau jusqu'à 100 m de profondeur :

c'est la géothermie très basse énergie du schéma ci-dessous (source :BRGM).



■ Etat de la ressource :

- La ressource géothermique ardennaise est en cours de quantification. D'ores et déjà la présence de nappes alluviales dans les vallées de la Meuse et de l'Aisne, et l'installation géothermique d'Aiglemont, en fonctionnement, garantissent un potentiel intéressant sur le département, sur les zones concentrant la population et donc la demande en chaleur.

■ Potentiel d'exploitation supplémentaire de la ressource :

- Encore peu exploitée, la ressource géothermale de très basse énergie présente un potentiel important de développement.
- La géothermie dans les Ardennes nécessite souvent l'utilisation d'une pompe à chaleur consommatrice d'électricité. Le développement de la géothermie, pour être le moins émetteur d'émissions de gaz à effet de serre, doit donc être couplé au développement d'électricité renouvelable également.
- L'ADEME estime que près de 1500 emplois seront créés dans la filière géothermique d'ici 2012, et ce sans comptabiliser les emplois actuels des artisans qui verraient leur activité renforcée.
- Le potentiel de développement de la production de chaleur d'origine géothermique est donc très lié à la promotion de cette énergie encore mal connue, et au développement des compétences techniques auprès des artisans locaux.

■ OBJECTIFS sur la GEOTHERMIE :

Le potentiel ardennais pour la géothermie n'est pas connu précisément aujourd'hui. Une étude du potentiel géothermique des aquifères superficiels sera conduit par le BRGM au niveau régional. Dans l'attente des résultats de cette étude, les objectifs du schéma ont été définis à partir des objectifs nationaux.



Objectifs de production de chaleur géothermique dans les Ardennes
(En équivalents ménage)

L'objectif fixé pour 2013 est égal au productible actuel. Il correspond à une installation, le pôle de santé d'Aiglemont. La production de chaleur de cette seule installation correspond à la consommation en chaleur de 62 ménages ardennais.

Pour atteindre l'objectif de 13,1 ktep en 2020, c'est-à-dire l'équivalent de la consommation en chaleur de plus de 5000 ménages ardennais, et qui correspond aux objectifs nationaux appliqués aux Ardennes, des efforts importants devront être fournis.

L'objectif intermédiaire pour 2015 est fixé à 6,7 ktep, soit plus de 2500 équivalent-ménages.

■ ACTIONS pour y parvenir :

Nature de l'action	Pilote, partenaires
Mise en place de formations à la filière géothermique à destination des artisans, en vue de leur permettre l'obtention d'un agrément	Chambre des Métiers et de l'Artisanat, Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment, Fédération Française du Bâtiment, Groupement d'Établissements publics locaux d'Enseignement (GRETA), Agence Régionale pour la Construction et l'Aménagement Durable, Agence pour la Formation Professionnelle des Adultes
Recensement des artisans disposant de la compétences en géothermie à destination des maîtres d'ouvrage, sous forme d'un « annuaire des artisans »	Chambre des Métiers et de l'Artisanat/Agence Locale de l'Énergie, Organismes de formation, Eco-territoire ; Agence Régionale pour la Construction et l'Aménagement Durable, Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment, Fédération Française du Bâtiment
Faire visiter l'installation géothermique d'Aiglemont pour inciter reproduire cette expérimentation	Agence Locale de l'Énergie 08, EDF, Comité de Liaison Énergies Renouvelables, EcoTerritoires



Le biogaz

Le biogaz est un mélange composé essentiellement de méthane et de dioxyde de carbone produit par fermentation de matières organiques en l'absence d'oxygène : c'est la méthanisation. La production de ce biogaz dans des unités de méthanisation permet, s'il est brûlé, la production de chaleur et /ou s'il fait tourner une turbine, d'électricité (schéma).



Il sera très prochainement, possible d'injecter directement le biogaz produit dans le réseau de gaz naturel, permettant une utilisation pour la production de chaleur (chauffage, eau chaude, cuisson) ou en tant que carburant pour les véhicules fonctionnant au GNV.

■ Etat de la ressource :

- La matière organique disponible localement pour produire du biogaz est issue de déchets d'origines variées :



- Des cultures peuvent aussi être utilisées telles que la production d'herbe, de maïs ou de cultures spécifiques. Celles-ci ne seront pas favorisées, du moins dans un premier temps afin d'éviter les risques de conflit d'usage des sols agricoles entre la production alimentaire et la production d'énergie.
- La matière qui reste après méthanisation, le digestat, peut être épandu en retour sur les sols agricoles, contribuant à conserver leurs valeurs agronomiques.

■ Potentiel d'exploitation supplémentaire de la ressource :

- Le département des Ardennes a été l'un des premiers départements français à disposer d'une unité de méthanisation agricole. Du biogaz est également produit à partir des déchets ménagers. Ainsi, la production actuelle représente la consommation en chaleur (chauffage, eau chaude, cuisson) annuelle de 962 ménages ardennais (2,5 ktep).
- Les effluents d'élevage sont produits en quantité très importante sur le département. La totalité ne peut pas être valorisée sous forme de biogaz car un mélange avec les autres substrats est nécessaire. Malgré cette limitation et la relative avance du département en matière de production de biogaz, le potentiel de développement restant est de 8,7 ktep, soit un potentiel total de 11,2 ktep (4308 équivalent-ménages)

■ OBJECTIFS pour le biogaz



Objectifs ardennais de production de chaleur à partir du biogaz (101 équivalents ménage)

Les projets en cours dans les Ardennes, agricoles ou à partir des déchets ménagers, permettent d'envisager des objectifs de production de biogaz équivalents à la consommation annuelle en chaleur (chauffage, eau chaude, cuisson) de :

- 3154 ménages ardennais en 2013, soit 8,2 ktep,
- 3654 ménages en 2015, soit 9,5 ktep.

Les objectifs pour 2020 sont fixés à hauteur du potentiel ardennais identifié ci-dessus, soit 4308 équivalent-ménages ou 11,2 ktep.

■ ACTIONS pour y parvenir :

Nature de l'action	Pilote, partenaires
Sensibiliser et former les agriculteurs en activité.	Chambre d'agriculture, Groupement de Développement Agricole, lycées agricoles et Centre de Formation Professionnelle et Promotion Agricoles, Agence Locale de l'Energie 08, Communautés de communes
Mettre en place un cadre pérenne de formation des agriculteurs en activité, voire à terme les futurs agriculteurs encore en formation.	Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricoles de Rethel, Organisme VIVEA (financement), Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricoles de St Laurent, Chambre d'Agriculture
Assurer l'organisation bisannuelle du salon sur le biogaz dans les Ardennes (1er en 2007).	Agence Locale de l'Energie, Collectivités, Chambre d'Agriculture, Arcavi, agriculteurs déjà engagés
Acquérir des données sur les installations existantes afin d'alimenter la réflexion sur les projets futurs.	Chambre d'agriculture, Collectivités, organismes agricoles
Evaluer l'efficacité énergétique et le bilan carbone des installations de méthanisation existantes.	Agence Locale de l'Energie 08



La Biomasse solide

En brûlant des bûches de bois dans une cheminée, des granulés ou des plaquettes forestières dans une chaudière, on produit de la chaleur qui peut soit être utilisée directement, soit injectée dans un réseau de chaleur qui alimente plusieurs consommateurs. Cette chaleur peut également faire tourner une turbine qui produit de l'électricité, mais, compte tenu de ses performances énergétiques moindre, c'est la production de la chaleur à partir de biomasse qui sera recherchée et privilégiée.

■ Etat de la ressource :

- **La ressource issue des arbres :** Afin d'éviter tout conflit d'usage entre la production d'énergie et les productions industrielles à partir du bois (papier, panneaux de particules, menuiserie, etc.) la ressource comptabilisée en matière de bois se limite aux restes de l'exploitation ou de la gestion forestière (branchages de faible diamètre, racines, etc...), aux branchages récupérés lors de l'entretien des haies de bocage, aux cultures courte ou très courte rotation, aux déchets de l'industrie du bois (sciure, écorces...) et au bois usagé (meubles, palettes, etc... déposés en déchèterie). D'autre part, afin d'être une énergie renouvelable, la ressource forestière doit être exploitée au maximum à hauteur de sa vitesse de renouvellement naturel ; actuellement, on estime que la forêt ardennaise est exploitée à 60% de sa capacité de renouvellement.
- **La ressource issue des cultures agricoles :** les pailles ou autres sous-produits de cultures peuvent constituer une ressource en biomasse pour la production de chaleur. Cette ressource a été estimée à 6330 T dans le département des Ardennes, dont la disponibilité reste à établir. Les cultures de type miscanthus peuvent également constituer un apport de biomasse solide, actuellement quasi inexistantes dans le département.

■ Potentiel d'exploitation supplémentaire de la ressource :

LEGENDE



La ressource issue des arbres : bien que difficile à estimer, la quantité de restes de l'exploitation forestière constitue la plus grosse ressource ardennaise. Celle-ci est estimée à 90 ktep en l'état de l'exploitation forestière actuelle, dont 38 ktep actuellement consommées. Une augmentation de l'exploitation forestière jusqu'à 100% de sa capacité de renouvellement permettrait de récupérer encore 70 ktep. La deuxième plus grosse ressource de bois est celle issue de l'entretien des haies de bocage (6,5 ktep), actuellement non utilisée, tandis que le bois de récupération et les taillis très courte rotation sont actuellement fort peu disponibles pour de nouvelles chaudières sur les Ardennes.

- **la ressource agricole** : Des études de faisabilité plus poussées devront confirmer, à l'occasion des projets de combustion de paille, la disponibilité de cette ressource. D'autre part, afin d'éviter les risques de conflit d'usage des sols agricoles entre la production alimentaire et la production d'énergie, les cultures telles que le Miscanthus ne peuvent être déployées à grande échelle immédiatement. Par contre, il est tout à fait intéressant de soutenir la recherche portant sur ces cultures dédiées afin d'envisager le déploiement futur de celles-ci.

■ OBJECTIFS sur la biomasse



Objectifs ardennais de production de chaleur à partir de biomasse solide
(En équivalents ménages)

Les objectifs de production de chaleur à partir de biomasse solide sont fixés **pour 2020 à 96,5 ktep**, soit l'équivalent de la consommation annuelle de chaleur (chauffage, eau chaude, cuisson) de **37 115 ménages ardennais**.

Les projets connus permettent de fixer des objectifs **pour 2013** à hauteur de **44,1 ktep**, soit 16 962 équivalent-ménages.

Pour 2015, un objectif intermédiaire est fixé à 22.692 équivalent-ménages, soit **59 ktep**.

■ ACTIONS pour y parvenir :

Nature de l'action	Pilote, partenaires
Prendre en compte les objectifs de développement de l'utilisation du bois pour la production d'énergie dans la démarche de structuration de la filière bois menée sur le département.	Direction Départementale des Territoires, Office National des Forêts, Centre Régional de Propriété Forestière, Coopérative Forestière des Ardennes, Syndicat des propriétaires sylviculteurs 08 Ardenergie, Agence Locale de l'Energie 08
Recenser, informer et sensibiliser les entreprises grosses consommatrices de chaleur, notamment dans le cadre des appels à projets nationaux du fonds chaleur, et accompagner les projets	CCI des Ardennes Direction Départementale des Territoires, ALE, UT DREAL
Recenser les bâtiments publics et parapublics pouvant représenter un potentiel pour l'installation de chaufferies ou réseau de chaleur	Agence Locale de l'Energie 08, Collectivités, Direction Départementale de l'Equipement et de l'Agriculture
Créer une plate-forme documentaire sur les énergies renouvelables issues de la forêt et de l'agriculture, à disposition des étudiants et de toute personne intéressée.	Lycée agricole de Saint-Laurent, Agence Locale de l'Energie, Direction Départementale des Territoires, Chambre d'Agriculture, Conseil Régional, Ministère de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche
Définir un protocole d'exploitation du bois des haies de bocage (essence à exploiter, fréquence des ramassages...) et le faire connaître.	Agence Locale de l'Energie 08, Communauté de communes des Crêtes Préardennaises, Nature et Avenir, AAAT, Chambre d'Agriculture - Groupement de Développement Agricole



Les énergies renouvelables pour le transport

Il est possible de faire rouler un véhicule à partir des carburants renouvelables suivants :

- Agrocarburants de première génération, biodiesel ou éthanol (actuellement) : les agrocarburants de 1ère génération utilisent les parties comestibles de la plante (graines ou racines saccharifères). L'éthanol et le biodiesel produit sont principalement utilisés en mélange respectivement avec de l'essence et du gazole.



- Agrocarburants de seconde génération (à moyen terme) : il s'agira de produire des agro-carburants à partir des parties lignocellulosiques des plantes (tiges, feuilles) permettant une complémentarité entre usages alimentaires et industriels, ou à partir de cultures dédiées (miscanthus, taillis à courte rotation - TCR...).
- Biogaz (actuellement) : l'énergie est tirée de la combustion du biogaz transporté par le véhicule dans son réservoir.
- Hydrogène (à long terme) : une pile à combustible utilise l'hydrogène transportée par le véhicule dans son réservoir et l'oxygène de l'air pour produire de l'énergie.

Il est possible également de faire rouler un véhicule avec de l'électricité stockée dans des batteries. Dans ce cas, il est important que la production d'électricité soit elle-même renouvelable (éolien, hydraulique, photovoltaïque).

■ Etat de la ressource :

- **Agrocarburants de première génération** : dans les Ardennes, les cultures de colza, qui fournissent la ressource pour produire le biodiesel, et les cultures de betteraves et de blés, qui peuvent être transformées en éthanol, ne sont pas recensées en fonction de leur usage énergétique ou alimentaire. Il est donc impossible d'estimer la ressource ardennaise utilisée à ce stade pour la production de carburant renouvelable.

Le positionnement aux portes du département des Ardennes, à Bazancourt, d'une unité de production d'agro-carburant éthanol par les coopératives Champagne Céréales et Cristanol à partir de betteraves et de blé concerne le sud du département des Ardennes, qui contribue fortement à l'approvisionnement en matière première.

- **Biogaz** : la ressource disponible a été estimée dans la partie traitant du biogaz à 11,2 ktep, soit l'équivalent des déplacements annuels de plus de 14 000 ménages. En l'état actuel des réflexions, l'intégralité de cette ressource a été affectée à la production de chaleur, mais cette répartition pourra être amenée à évoluer en fonction des projets locaux. Actuellement ce carburant n'est pas utilisé dans les Ardennes.

■ Potentiel d'exploitation supplémentaire de la ressource :

- **Agrocarburants de première génération :** ils se développent actuellement essentiellement sous forme de mélange avec les carburants fossiles. L'objectif en terme de taux d'incorporation au niveau national, fixé par la Loi de modernisation agricole de 2005, est de 7% en 2010. C'est au niveau national que ces mélanges sont réalisés, avant diffusion sur les territoires. Ainsi, tout comme les autres territoires de la France, la consommation ardennaise peut être estimée à hauteur du taux d'incorporation national, soit environ 17,9 ktep correspondant à la distance annuelle parcourue par un peu plus de 19 000 ménages.
- Les critères définissant les conditions dans lesquelles le développement de ces carburants est durable ont été définis dans le cadre de la directive européenne sur les énergies renouvelables adoptée en décembre. L'application de ces critères de durabilité est en cours au niveau national.
- **Agrocarburants de seconde génération :** encore au stade expérimental, cette ressource dispose d'un potentiel de développement entier. Le projet de production d'éthanol de seconde génération à Bazancourt, à la frontière marno-ardennaise, dit projet Futurol, conduit par ARD dans le cadre du pôle Industries Agro-Ressources (pôle de compétitivité à vocation mondiale) contribue à cet effort de recherche.
- **Biogaz :** quelques rares véhicules de flottes professionnelles utilisent le gaz naturel et pourraient, dès injection du biogaz dans le réseau de gaz naturel, et sans transformation de leur motorisation, utiliser ainsi pour partie du biogaz.

■ OBJECTIFS pour les énergies renouvelables dans les transports :



Objectifs ardennais de production d'énergies renouvelables pour les transports
(En équivalents ménage)

Les objectifs ardennais pour 2020 correspondent aux objectifs nationaux de production appliqués aux Ardennes, soit **25 ktep correspondant à l'énergie nécessaire à 27 174 ménages pour se déplacer pendant un an.**

Les objectifs intermédiaires sont fixés de façon à constituer des paliers progressifs : 20 puis 21,4 ktep, soit 21 739 équivalents-ménages en 2013 et 23 261 en 2015.

Les agrocarburants de première génération ne sont pas le seul moyen d'atteindre ces objectifs.

■ ACTIONS pour y parvenir :

Nature de l'action	
Etudier la possibilité de convertir les stations de Gaz Naturel Véhicule privées en stations publiques en vue de développer le biogaz carburant.	Agence Locale de l'Energie, Direction Départementale des Territoires, Collectivités locales, ADEME, Conseil Régional, GRDF
Etudier, en partenariat avec ARD, les conditions de mobilisation de la ressource agricole et sylvicole ardennaise dans le cadre du développement des agrocarburants de seconde génération	Direction Départementale des Territoires, ARD, Chambre d'agriculture, Coopératives agricoles, ONF, CRPF, ALE 08, ADEME

Plan d'actions transversales



Au-delà des actions ciblées sur chacune des énergies, les enjeux porteront sur la mise en place d'actions transversales, favorisant une dynamique globale à l'échelle de l'ensemble des territoires, il s'agira notamment de conduire des actions en matière :

- de formation initiale et continue,
- de recherche et développement, en partenariat notamment avec les pôles de recherche présents dans le département (MATERALIA, ARD, IFTS.....),
- de création de structures de services et d'études,
- de sensibilisation des entreprises et des collectivités et d'accompagnement des projets,
- de sensibilisation grand public, ciblés sur les modes de consommation et sur les investissements des ménages,
- de relais au sein des collectivités dans les projets de territoires (plan climat, pôle d'excellence rurale.....)

Les actions transversales pour y parvenir :

Actions : Formation	Pilote
Apporter un soutien aux enseignants dans leur démarche de sensibilisation des élèves	Agence Locale de l'Énergie 08, Inspection académique, rectorat, lycées agricoles, Centre de Formation Professionnelle et de Promotion Agricoles
Intégrer dans les cursus scolaires des objectifs de formation sur les énergies renouvelables.	Lycée Saint-Laurent, Ministère de l'Alimentation de l'Agriculture et de la Pêche, Conseil Régional, Organismes professionnels
Ouvrir une formation initiale pour 15 techniciens installateurs en énergies renouvelables par an	Lycée François BAZIN/GRETA professionnels, fournisseurs
Sensibiliser les artisans aux enjeux des énergies renouvelables, et les former à l'installation, la maintenance, le conseil dans ce domaine	Chambre des Métiers et de l'Artisanat, Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment, Fédération Française du Bâtiment, GRETA, Association pour la Formation Professionnelle des Adultes, Agence Régionale de la Construction et de l'Aménagement Durables
Rendre consultable la documentation sur les énergies renouvelables acquise ou en cours d'acquisition localement	Agence Locale de l'Énergie 08, Lycée agricole de Saint-Laurent, Comité de Liaison Énergies Renouvelables, Médiathèques, Bibliothèques, Agence Régionale de la Construction et de l'Aménagement Durables
Actions : Recherche - Développement	
Echanger avec le Réseau de Développement Technologique (RDT) de Champagne-Ardenne de l'Agence pour la recherche et l'innovation en Champagne-Ardenne (CARINNA)	CARINNA / Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement, membres du RDT
Rencontrer les pôles de compétitivité nationaux identifiés sur la thématique des énergies renouvelables	MATERALIA

Actions : sensibilisation des entreprises et accompagnement de projets	
Faire découvrir par des visites sur site les réalisations intéressantes dans les Ardennes pour susciter d'autres projets	Agence Locale de l'Énergie 08, Comité de Liaison Énergies Renouvelables, Eco-territoires, ADEME, Région, EDF
Développer la production d'énergie renouvelable autoconsommée par les industries ardennaises	Direction Départementale des Territoires, Union des Industries et des Métiers de la Métallurgie, Chambre de Commerce et d'Industrie, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement, ADEME
Inciter les industriels ardennais à diversifier leur production industrielle vers les énergies renouvelables (En particulier : étude menée par l'UIMM pour identifier les possibilités de diversification dans ce secteur).	Chambre de Commerce et d'Industrie / Direction Départementale des Territoires, Union des Industries et des Métiers de la Métallurgie, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
Développer la production d'énergie renouvelable autoconsommée par les exploitations agricoles ardennaises	Chambre d'Agriculture des Ardennes, Ardennes Génétique, Agence Locale de l'Énergie 08, Groupement de Développement Agricole, AgriArdennes
Proposer aux porteurs de projet locaux, sous la forme du pôle Énergies Renouvelables des Ardennes, une plate-forme partenariale à qui s'adresser en phase de réflexion	Direction Départementale des Territoires, via l'animation du pôle Énergies Renouvelables
Recenser les compétences ardennaises, en matière d'énergies renouvelables des artisans et des entreprises	Chambre des Métiers et de l'Artisanat / Agence Locale de l'Énergie 08 / Chambre de Commerce et d'Industrie des Ardennes
Actions : gouvernance du pôle ENR	
Recenser, localiser, et caractériser les projets et installations de production d'énergies renouvelables sous forme d'un système d'information géographique	Direction Départementale des Territoires, Agence Locale de l'Énergie, Électricité et réseau de distribution de France
Articuler le schéma de développement des énergies renouvelables ardennais et le plan climat régional et le schéma régional « Climat-Air-Énergie » (à venir)	Pôle énergies renouvelables, Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement, ADEME, Conseil Régional
Recenser et synthétiser l'ensemble des aides financières en matière d'énergies renouvelables	Direction Départementale des Territoires / Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement / ADEME, Conseil Général, Conseil Régional, Agence Locale de l'Énergie 08
Informier le pôle énergies renouvelables des demandes de raccordement	Électricité et réseau de distribution de France
Simplifier les démarches de raccordement au réseau électrique des particuliers	Électricité et réseau de distribution de France, EDF
Vulgariser auprès des membres du pôle énergies renouvelables les évolutions des réseaux électriques (Smart grids...)	Électricité et réseau de distribution de France

CONCLUSION :



Le présent schéma de développement des énergies renouvelables dans les Ardennes conduit, au regard de l'analyse du potentiel du département et des objectifs définis pour chacune des énergies renouvelables, à un objectif d'énergie renouvelable dans la consommation énergétique ardennaise de 33% en 2020, selon les hypothèses les plus favorables et de 25% selon les moins favorables. Ainsi, l'objectif national de 23% serait atteint en 2017 ou en 2018 selon l'hypothèse retenue.

Les objectifs ardennais de production d'énergies renouvelables, en pourcentage de la consommation énergétique ardennaise



L'atteinte de ces objectifs ambitieux pour le département suppose que la mobilisation de l'ensemble des acteurs, particulièrement forte pendant la phase d'élaboration du schéma, se poursuive à partir de 2010, afin de compléter le diagnostic sur certaines énergies, accompagner leur développement, s'assurer du caractère durable et intégré à l'environnement de l'ensemble des projets et diffuser l'information pour en faire bénéficier l'ensemble des filières socio-économiques et plus largement les ardennais eux-mêmes.

La réussite de ce schéma nécessite la poursuite du travail engagé au sein du pôle « Energies renouvelables » qui continuera à se réunir régulièrement.

Un comité stratégique rassemblant les grands élus et les décideurs associés au plan se réunira annuellement en vue de vérifier l'atteinte des objectifs et identifier les moyens d'améliorer leur efficacité.

Ce schéma permettra au département des Ardennes de prendre une part active à l'atteinte des objectifs nationaux sur lesquels la France s'est engagée. En favorisant la mise en place de nouvelles filières, il contribuera au développement économique et à l'attractivité des territoires ardennais.

SCHEMA DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES des ARDENNES

Annexes





PREFECTURE DES ARDENNES

LE PRÉFET

Charleville-Mézières, le 9 février 2009

Le Préfet des Ardennes

à

Monsieur le Sous-préfet de Rethel

Schéma départemental de développement des énergies renouvelables

Lettre de mission

La lutte contre le changement climatique, la protection de la biodiversité et des ressources naturelles, la protection des populations contre les pollutions et les atteintes à la santé, la lutte contre les inégalités et l'accès des pays pauvres au développement font partie des grands enjeux qui pèsent sur l'avenir du monde et nécessitent une réponse urgente à la hauteur de ces défis.

Depuis le sommet de Stockholm en 1972 puis celui de Rio en 1992, la France mène, au nom du développement durable, une action soutenue, tant aux plans international et européen qu'au niveau national. Depuis, une nouvelle impulsion a été donnée à la manière dont l'Etat entend appréhender le développement durable, considéré désormais par le gouvernement comme une question essentielle qui doit impliquer l'ensemble des politiques publiques de façon transversale.

Dans le même sens, la France et l'Union européenne ont ratifié en 2002 le Protocole de Kyoto, initié dès 1997 et qui est entré en vigueur en 2005. Ce protocole vise à lutter contre le réchauffement climatique en stabilisant, au niveau mondial, les émissions de gaz à effets de serre.

Concrètement, la décision du conseil européen du 9 mars 2007 fixe les objectifs, dits des "trois 20" : diminuer de 20% des émissions de gaz à effets de serre, diminuer de 20 % de la consommation d'énergie, atteindre une consommation d'énergie issue à 20% des énergies renouvelables.

Au niveau national, la loi de Programme fixant les Orientations de la Politique Énergétique – dite loi POPE - de juillet 2005 confirme le "facteur 4" du protocole de Kyoto, et la loi Grenelle d'octobre 2008 confirme encore cet objectif de réduction des émissions en 2050 de 75% par rapport à 1990, et affiche l'ambition, d'ici à 2020, de doubler la part d'énergies renouvelables dans notre consommation énergétique en la portant à 23% de la consommation totale.

Ces objectifs ambitieux ne pourront être atteints sans une mobilisation accrue de chacun des acteurs, partout où cela est possible. Cette mobilisation, loin de constituer des freins, doit être appréhendée comme une source d'innovations et une opportunité de développement économique pour chaque territoire.

Dans ce contexte, le département des Ardennes, par ses caractéristiques humaines, géographiques, hydrologiques et climatologiques, bénéficie d'atouts qu'il convient de mettre mieux en valeur dans une démarche raisonnée et concertée.

Les leviers de développement raisonné des énergies renouvelables dans le département résident dans plusieurs domaines de compétences :

- compétences techniques et expériences dans le domaine énergétique ;
- connaissance du territoire ardennais et de ses atouts à mettre en valeur ou préserver ;
- compétences dans le domaine de la formation, initiale et continue ;
- relations avec les professionnels en charge de la production, l'installation ou l'entretien de matériels pour les énergies renouvelables.

Il convient désormais d'approfondir, d'étendre et de systématiser les démarches initiées localement pour impulser un véritable changement d'échelle au niveau de l'ensemble du département.

C'est pourquoi, je vous demande, dans une démarche cohérente et concertée avec l'ensemble des administrations et services de l'Etat dans le département et en coordination avec les collectivités, les organismes et les professionnels concernés présents dans les Ardennes, d'élaborer un **Schéma départemental de développement des énergies renouvelables** - état des lieux, pistes d'actions - qui me sera présenté avant la fin de l'année 2009.

Pour ce faire :

- vous mettrez en place un espace de concertation dit "Pôle énergies renouvelables" associant les services de l'Etat et les acteurs concernés ; vous vous appuyerez autant que de besoin sur les ressources de la Direction départementale de l'équipement et de l'agriculture qui assurera en outre l'animation et le secrétariat de ce pôle. La composition, l'organisation et le fonctionnement de ce pôle seront contractualisés dans une Charte particulière ;
- vous veillerez à développer une démarche interministérielle associant l'ensemble des services de l'Etat concernés, dans le département ou agissant au niveau régional. Vous chercherez à impliquer dans cette démarche, par la voie du partenariat et autant que faire se peut, d'autres administrations, collectivités, organismes et personnes qualifiées, présents dans les départements et susceptibles d'enrichir les réflexions ou de participer au développement des énergies renouvelables au plan départemental ;
- vous engagerez sans délai les travaux préparatoires à l'élaboration du schéma départemental de développement des énergies renouvelables : pour chacune des énergies ou secteurs concernés, ce document présentera un diagnostic/état des lieux, accompagné d'une étude de potentiel départemental ; à la suite de ce constat, le schéma proposera les axes de développement stratégiques susceptibles d'être mis en oeuvre pour chaque énergie ou secteur concerné.
- vous me proposerez un programme des travaux et des actions conduites dans le cadre du Pôle énergie renouvelables pour l'élaboration de ce schéma et me rendrez compte régulièrement de son état d'avancement.

Le Préfet des Ardennes

Jean-François SAVY

LA DEMARCHE et L'ORGANISATION DU POLE « ENERGIES RENOUVELABLES »

Pour mener à bien la mission confiée par M. le préfet, une organisation en pôle a été mise en place, soutenue par un partage en réseau des informations via un site internet avec un calendrier précis.

1. LES MEMBRES DU POLE

Le pôle « Énergies renouvelables » a été constitué en février 2010.

Présidé par le Sous-Préfet de Rethel et animé par la DDEA, il est constitué :

-des services de l'État de niveau départemental : préfecture, sous-préfectures, rectorat et inspection académique, Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales, Service Départemental d'Architecture et de Patrimoine, Direction Départementale des Services Vétérinaires, Unité Territoriale de la DREAL,

-des services de l'État de niveau régional : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL),

-des chambres consulaires : Chambre de commerce et industrie, chambre d'agriculture, chambre des métiers et artisanat,

-des collectivités locales et régionales : Conseil Général, Conseil Régional, Associations des maires du département des Ardennes, UNIMAIR,

-de l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME),

-de l'Agence Locale de l'Énergie des Ardennes (ALE 08),

-des transporteurs d'énergies (Réseau de Transport d'Électricité, Réseau de Transport de gaz, Électricité Réseau Distribution France, Gaz Réseau Distribution France).

De nombreux experts, souvent de niveau national, invités en fonction de l'ordre du jour des réunions du pôle, ont été également associés aux travaux.

2. CALENDRIER DE TRAVAIL

Après une réunion de lancement en février 2009 suivie par une conférence inaugurale animée par Pierre Radanne le 28 avril, le pôle « énergies renouvelables » s'est réuni au rythme moyen d'une réunion par mois selon le calendrier suivant, chaque réunion étant consacrée à la présentation d'une énergie hors éolien :

- 26 mars : biomasse-bois
- 5 mai : géothermie
- 2 juin : hydroélectricité
- 28 juin : solaire thermique et photovoltaïque
- 8 septembre : biogaz
- 20 octobre : détermination des études à lancer, examen de projets
- 19 novembre : énergies renouvelables dans les transports
- 1er décembre : validation du schéma

3. LE SITE INTERNET

Le partage des informations est assuré via un site internet dont l'accès est réservé aux membres du pôle, permettant ainsi à chacun de disposer notamment de tous les documents relatifs aux réunions du pôle (compte-rendus, documents présentés...), de toutes informations utiles concernant les projets suivis par le pôle.

Détermination des objectifs de développement des énergies renouvelables dans les Ardennes à 3, 5 et 10 ans

Note méthodologique

1. ESTIMATION DE LA CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ARDENNAISE

Méthodologie :

La consommation électrique ardennaise moyenne entre 2006-2008 est estimée par ErDF à 1 667 056 MWh. Les projections établies pour 2020 font état d'une consommation de 1 902 489 MWh. Les consommations ardennaises de chaleur et de carburants ne sont pas disponibles.

Il est par conséquent impossible de calculer de manière directe les consommations énergétiques ardennaises, nécessaires cependant à l'estimation du niveau minimum de production d'énergies renouvelables pour atteindre l'objectif de 2020 de 23% que doit respecter la France.

Aussi, la méthode utilisée consiste à estimer la consommation énergétiques ardennaise actuelle sur la base des consommations énergétiques champardennaises recensées, au prorata du nombre d'habitants. Cette méthode est appliquée également aux consommations énergétiques dans les transports, connues à l'échelle régionale.

Pour 2020, nous prendrons une consommation énergétique de référence égale à celle moyenne de 2005-2006 (l'objectif national de 23% d'EnR se calant lui aussi sur les consommations actuelles). Cette hypothèse forte est retenue compte tenu de la nécessité de mener en parallèle des efforts sur la maîtrise de la demande en énergie, et compte tenu en particulier des efforts qui sont conduits dans les Ardennes en matière de performance énergétique des bâtiments.

Application :

La consommation énergétique finale de Champagne-Ardenne moyenne 2005-2006 est d'environ 4300 ktep, dont 1200 ktep pour les transports (*source : base de données Pégase, observatoire de l'énergie, MEDAD, 2007*).

La population des Ardennes est de 285 645 habitants, soit 21,3% de celle de Champagne-Ardenne (1 338 844 habitants - *source : recensement INSEE 2006, juin 2009*).

On peut donc estimer la consommation énergétique ardennaise annuelle à 916 ktep (dont 256 ktep pour les transports).

2. APPLICATION DES OBJECTIFS NATIONAUX AUX ARDENNES

2.1 APPLICATION DES OBJECTIFS NATIONAUX DE CHALEUR, ÉLECTRICITÉ ET CARBURANTS RENOUVELABLES AUX CONSOMMATIONS ARDENNAISES

Les objectifs du plan « 50 mesures pour un développement des Energies renouvelables à haute qualité environnementale » de Novembre 2008 correspondent à une production énergétique renouvelable de 37 Mtep.

Cet objectif se répartit entre :

- la production de chaleur, pour 19,7 Mtep, soit 53,2%
- la production d'électricité, pour 12,9 Mtep, soit 34,9%
- la production de biocarburants ou autres EnR pour les transports, pour 4,4 Mtep (par déduction soustractive : $37 - 19,7 - 12,9 = 4,4$ Mtep, estimation cohérente avec les objectifs d'incorporation de biocarburants (ou autres EnR pour les transports) à horizon 2020 de 10% de la consommation en carburant, estimée à près de 50 Mtep (source : Service de l'Observation et des statistiques, CGEDD))

Ces valeurs relatives, appliquées à l'objectif de production d'EnR ardennais, fournissent les estimations suivantes :

- **objectif d'énergies renouvelables ardennais** = 23 % de la consommation énergétique ardennaise, soit $0,23 * 916$ ktep = **211 ktep**

Dont :

- 53,2% sous forme de **chaleur** = **112 ktep**
- 34,9% sous forme d'**électricité** = **74 ktep**
- 11,9% sous d'**énergies renouvelables pour les transports** = **25 ktep**

Ces calculs font l'hypothèse que la répartition des consommations énergétiques ardennaises entre chaleur, électricité, et carburants est la même que la moyenne nationale.

Cette hypothèse ne semble pas surréaliste au vu de l'objectif cible de 25 ktep sous forme de biocarburants (ou d'autres énergies renouvelables utilisables pour les transports) qui représente, comme à l'échelle nationale, environ 10% de la consommation énergétique ardennaise pour les seuls transports (256 ktep, cf 1.)

2.2 APPLICATION DES OBJECTIFS NATIONAUX PAR TYPE D'ÉNERGIE RENOUVELABLE CHALEUR OU ÉLECTRICITÉ AUX OBJECTIFS DE CHALEUR ET D'ÉLECTRICITÉ ARDENNAIS

Les objectifs 2020 par type d'Enr du plan « 50 mesures pour un développement des EnR à haute qualité environnementale » de Novembre 2008 sont reportés dans le tableau suivant, en valeur absolue, puis en valeur relative à l'objectif total, respectivement pour la chaleur ou l'électricité.

OBJECTIF 2020 DU PLAN DE DEVELOPPEMENT NATIONAL DES ENR DU GRENNELLE DE L'ENVIRONNEMENT (2008): Chaleur

	Productible (en Mtep)	En % du productible de chaleur renouvelable cible
Biomasse (Solide)	15	76,0%
Géothermie	2,3	11,7%
Solaire	0,9	4,6%
Déchets	0,9	4,6%
Biogaz	0,6	3,0%
TOTAL	19,7	100%

**OBJECTIFS 2020 DU PLAN DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES DU GRENELLE DE
L'ENVIRONNEMENT (2008): Electricité**

Electricité	Productible en M.tep	conso électrique en % du productible EnR cible National
Eolien terrestre	3,6	28%
Eolien mer	1,4	11%
Hydraulique	5,8	45%
solaire photovoltaïque	0,5	4%
Biomasse	1,4	11%
Autres (Géothermique,...)	0,1	1%
TOTAL	12,6	100%

Ces valeurs relatives ont été appliquées aux objectifs ardennais, respectivement de chaleur et d'électricité. Les objectifs en matière d'électricité sont alors convertis (source : DGEMP/SOeS) en l'unité de productible électrique, ie le MWh. (cf tableaux ci-dessous).

Pour la chaleur :

	En % du productible de chaleur renouvelable cible	Productible équivalent Ardennais (ktep)
Biomasse	76,0%	85,1
Géothermie	11,7%	13,1
Solaire Thermique	4,6%	5,2
Déchets	4,6%	5,2
Biogaz	3,0%	3,4
TOTAL	100%	112

Pour l'électricité :

	En % du productible d'électricité renouvelable cible	Productible équivalent Ardennais (ktep)	Productible équivalent Ardennais (MWh)
Eolien terrestre	28,0%	20,7	241000
Eolien Marin	11,0%	8,1	94000
Hydraulique	45,0%	33,3	387000
Solaire photovoltaïque	4,0%	3	35000
Biomasse	11,0%	8,1	94000
Autres (Géothermie, Energies Marines...)	1,0%	0,7	8000
TOTAL	100%	74	859000

Pour les transports, la répartition entre les différentes énergies renouvelables - agrocultures de 1ère génération, agrocultures de 11ème génération, biogaz véhicule,

électricité, le à combustible - n'a pas été établie à ce stade au niveau national.

3. LES AJUSTEMENTS PAR ÉNERGIES RENOUVELABLES EN FONCTION DU CONTEXTE ARDENNAIS

A partir de la déclinaison des objectifs nationaux, la démarche a consisté à ajuster les objectifs ardennais au potentiel local et aux projets en cours identifiés au moment de la rédaction du schéma (source : ALE, DDEA), et en prenant en compte le volontarisme départemental pour le développement des énergies renouvelables.

Ainsi, les objectifs 2020 pour les Ardennes calculés à partir des proportions nationales ont été ajustés en fonction des potentiels identifiés localement ou conservés tels quels dans les cas où le potentiel ardennais n'a pas encore été identifié (notamment pour le solaire ou la géothermie).

Pour 2013, les objectifs pour les Ardennes ont été calculés en sommant le productible actuel et le productible des projets en cours de finalisation, l'hypothèse retenue étant que ces projets auront été menés à leur terme dans les trois ans.

Pour 2015, les objectifs pour les Ardennes sont calculés en sommant les objectifs 2013, le productible des projets identifiés mais insuffisamment avancés pour voir le jour dans les 3 ans et le productible estimé de projets qui naîtraient aujourd'hui suite à un volontarisme local fort et la mise en œuvre du schéma.

3.1 LES OBJECTIFS EN MATIÈRE DE CHALEUR RENOUVELABLE

3.1.1 La chaleur issue de la combustion de biomasse solide

Le productible ardennais actuel est estimé à 37,9 ktep (ALE 08).

Le productible potentiel a été estimé par l'ALE 08 au cours d'une étude réalisée en 2007 dans le cadre du programme InterReg « Potentiel bois-énergie du département des Ardennes » à 167,5 ktep, se décomposant comme suit :

- le productible potentiel issu de la sylviculture, dit actuel, est celui qui correspond à l'utilisation des houppiers et rémanents des forêts actuellement exploitées dans les Ardennes. Cette estimation varie de 50 000 à 117 000 tep ; la valeur considéré dans ce schéma est la moyenne arrondie, le 90 000 tep.

- le productible potentiel issu de la sylviculture, dit futur, est celui qui correspond à l'utilisation des houppiers et rémanents coproduits par l'utilisation complémentaire de la forêt, jusqu'à l'exploitation de 100% de sa productivité., estimé au maximum à 70.000 tep.

- le potentiel bois énergie issue de l'entretien de l'exploitation des haies et bocage ardennais est estimé à 6552 tep.

- enfin, le potentiel issu des cultures énergétiques, des déchets de l'industrie du bois non valorisés actuellement, et des déchets autres apparaît limité.

Pour 2020, les objectifs proposés prennent en compte le potentiel issu de la sylviculture actuelle (90 ktep) et le productible issu de l'exploitation bocagère (6,5 ktep), soit **96,5 ktep**.

La réalisation de ce potentiel supposera d'une part de valoriser les sous-produits de

l'exploitation actuelle de la forêt et d'autre part de mobiliser plus de bois. La mobilisation supplémentaire de bois doit être réfléchié dans le cadre d'une analyse plus globale de dynamisation de la filière et de valorisation de la forêt ardennaise qui ne peut être menée dans le cadre de l'élaboration du présent schéma.

Pour 2013, les objectifs proposés cumulent le productible actuel (37,9 ktep) et les projets en cours (6,2 ktep, ALE 08) soit **44,1 ktep**.

Pour 2015, les objectifs correspondent à l'interpolation linéaire entre les objectifs 2020 et 2013, ie **59 ktep**.

3.1.2 La chaleur issue de la géothermie

Le potentiel géothermique des Ardennes n'a pas été quantifié à l'heure actuelle. Une étude régionale devrait être lancée début 2010, et permettra ainsi d'estimer un potentiel dont il est probable qu'il soit non négligeable dans la vallée de la Meuse (géothermie très basse énergie des aquifères superficielles) ou dans la partie sud du département (extrémité du bassin parisien).

C'est pourquoi l'objectif proposé pour 2020 est donc celui calculé à partir des proportions nationales, ie **13,11 ktep**.

En l'absence de connaissance de projets, les objectifs 2013 sont maintenus au productible actuel, tandis que les objectifs 2015 sont fixés à 6,6 ktep, soit la moitié des objectifs à 2020,

3.1.3 La chaleur issue du solaire thermique

Le potentiel solaire des Ardennes n'a pas été quantifié à l'heure actuelle. Une étude de quantification du potentiel solaire sur les toits ardennais est engagée dans le cadre de ce schéma (résultats attendus pour mars 2010). Les objectifs pour 2020 sont donc ceux calculés à partir des pourcentages nationaux, soit **5,2 ktep**.

Le productible actuel est calculé à partir du suivi des surfaces solaires thermiques par l'ALE de 2001 à 2005, en prenant la valeur 2005 (481,4 m²), à laquelle on ajoute les installations réalisées dans les Crêtes préardennaises, seule collectivité ardennaise ayant une démarche volontariste en la matière et disposant d'un suivi des installations (+115 m² de panneaux solaires thermiques entre 2005 et 2008), soit 596,4 m² en 2008, ou encore 20 tep annuelles (cf tableau des facteurs de conversion en annexe).

Les objectifs 2013 et 2015 sont fixés à partir de l'interpolation linéaire des objectifs 2020 nationaux appliqués aux Ardennes.

3.1.4 La chaleur issue du traitement des déchets

Les Ardennes ne disposent pas d'une unité d'incinération des ordures ménagères sur leur territoire. Ainsi, il est proposé de fixer des objectifs ardennais nuls en production de chaleur à partir des déchets (incinération), de basculer les objectifs calculés à partir des proportions nationales sur la rubrique « biogaz »/ « méthanisation », et d'y inclure le biogaz produit à partir de la méthanisation des déchets organiques.

3.1.5 La chaleur issue de la méthanisation

L'ALE 08 a réalisé en 2005 une étude visant à estimer le potentiel du département en substrats et co-substrats nécessaires à une production de biogaz. Le potentiel de développement de la méthanisation est limité essentiellement par la rareté des cosubstrats, et est ainsi estimé à 8,7 ktep annuelles en plus du productible actuel soit, pour 2020, **11,2 ktep**.

3.2 LES OBJECTIFS EN MATIÈRE D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE

3.2.1 L'électricité issue de l'éolien terrestre

Les projets éoliens sont bien connus et suivis par le pôle éolien mis en place depuis 2007. Ainsi, le productible actuel est estimé, à partir des éoliennes construites et dont la puissance a été déclarée à la DREAL afin de bénéficier du tarif d'achat, à 78.540 MWh.

Les objectifs pour 2013 atteignent **369 440 MWh** et sont calculés à partir :

- du productible actuel (78 540 MWh)
- des permis de construire acceptés en 2009 (290 900 MWh)

Les objectifs pour 2015 atteignent **645 440 MWh** et sont calculés à partir :

- des objectifs 2013
- des permis de construire déposés en 2009 et situés en zone de développement éolien (276 000 MWh)

Pour des raisons de sécurité aérienne, l'implantation des éoliennes à moins de 30 km du radar basse altitude de Reims est actuellement soumise à des contraintes. L'armée est en cours de réflexion quant à la levée de ces contraintes. Pour 2020, une hypothèse de levée de ces contraintes constitue une hypothèse haute, tandis que l'hypothèse de maintien de ces contraintes conduit à une hypothèse basse.

Ainsi, les objectifs pour 2020 sont calculés à partir :

- des objectifs 2015
- des projets connus dont le permis de construire n'est pas encore déposé, et situés en zone de développement éolien (810 000 MWh).

Ils atteignent ainsi **1 455 440 MWh** pour l'hypothèse haute, à qui l'on soustrait les projets situés en zone de développement éolien dans le rayon de 30 km du radar basse altitude de la base aérienne de Reims pour l'hypothèse basse, ainsi fixée à 735 440 MWh.

Le potentiel de développement éolien des Ardennes a été évalué en prenant en compte, en plus des objectifs 2020, les permis de construire déposés et les projets qui sont situés hors zone de développement éolien. Il n'est pas souhaitable que ces projets voient le jour, aussi n'ont-ils pas été comptabilisés dans les objectifs.

Pour l'éolien marin, compte tenu de l'absence de potentiel dans les Ardennes, les objectifs ardennais sont basculés sur l'éolien terrestre.

3.2.3 L'électricité issue de l'hydraulique

La synthèse des études bibliographiques de potentiel hydroélectrique réalisées par les agences de l'eau Rhin-Meuse et Seine Normandie a permis d'estimer le potentiel de développement ardennais à 265 000 MWh, décomposé en :

- 45 000 MWh de productible actuel (hors STEP de Revin, unité de stockage d'énergie, mais consommatrice et non productrice d'énergie)
- 45 000 MWh de potentiel de développement en optimisant les installations hydroélectriques existantes : ce potentiel est optimiste puisqu'il correspond à un doublement de la capacité installée. Or, la loi POPE permet de n'augmenter, sur déclaration simple, que 20% de la puissance. Un doublement de la puissance installée nécessitera des démarches administratives longues.
- 175 000 MWh de potentiel de développement en équipant les ouvrages existants non hydroélectriques : l'essentiel de ce potentiel se situe sur les ouvrages de la Meuse qui vont entrer dans le marché de partenariat public-privé mené par VNF pour la modernisation de ses barrages à aiguille. La possibilité d'équiper ces ouvrages en hydroélectricité est offerte dans le PPP.

Ce potentiel de développement évince volontairement le potentiel lié à l'installation de nouveaux ouvrages afin de concilier développement des EnR et continuité écologique.

L'essentiel du potentiel recensé et lié à l'équipement des ouvrages existants se situe sur les ouvrages de la Meuse qui vont entrer dans le marché de partenariat public-privé mené par VNF pour la modernisation de ses barrages à aiguille. La possibilité d'équiper hydroélectriquement ces ouvrages est offerte dans le PPP. Cependant, ce recensement bibliographique ne prend en compte que les chutes de plus de 2m. Or, des visites de terrain en cours révèlent de nombreux ouvrages plus petits qui pourraient être équipés de turbines basse-chute ichtyophiles ($>1m50$, $> 3m3/s$). Une étude test- est en cours, avant de lancer une étude terrain de recensement du potentiel de ces basses chutes, ainsi que de leur rentabilité approximative.

Enfin, le potentiel de développement lié à l'optimisation des ouvrages existants est optimiste : le potentiel technique est bien de 45 000 MWh, soit un doublement de la capacité installée. Or, la loi POPE permet de n'augmenter, sur déclaration simple, que 20% de la puissance. Un doublement de la puissance installée nécessiterait des démarches administratives longues.

Compte tenu de l'absence de projets connus en matière d'hydroélectricité dans les Ardennes, les objectifs 2013 sont fixés au même niveau que le productible actuel.

Compte tenu des incertitudes liées à un unique projet dont le productible potentiel est très important, des objectifs en hypothèses basse ou haute sont formulées pour 2015 et 2020. Ainsi, les objectifs 2015 hypothèse haute correspondent aux objectifs 2013 à qui l'on ajoute l'intégralité du potentiel du PPP VNF (140 000 MWh environ) et 20% du potentiel d'optimisation (9000 MWh), soit 194 000 MWh.

Les objectifs 2015 hypothèse basse sont calculés à partir des objectifs 2013 et de 20% du potentiel d'optimisation (9000 MWh), soit 54 000 MWh.

Les objectifs 2020 hypothèse haute correspondent à l'intégralité du potentiel ardennais, soit 265 000 MWh. Les objectifs 2020 hypothèse basse correspondent aux objectifs 2015 à qui l'on ajoute les 80% restant parmi le potentiel d'optimisation (36 000 MWh), et le potentiel d'équipement hors PPP VNF ($175\ 000 - 140\ 000 = 35\ 000$ MWh), soit 125 000 MWh.

3.2.4 L'électricité issue du solaire photovoltaïque

Le potentiel solaire des Ardennes n'a pas été quantifié à l'heure actuelle. Une étude de quantification du potentiel solaire sur les toits ardennais est engagée dans le cadre de ce schéma (résultats attendus pour mars 2010). Les objectifs pour 2020 sont donc ceux calculés à partir des pourcentages nationaux, soit **35.000 MWh**.

Les objectifs pour 2013 atteignent **12.705 MWh** et comprennent :

- le productible actuel
- les projets en cours de réalisation pour 12 663 MWh, dont 10 125 MWh seraient produits par les projets de centrale au sol de Dagny et Givet.

Les objectifs pour 2015 atteignent **18.650 MWh** comprennent :

- les objectifs 2013
- les projets en démarrage (955 MWh)
- un volontarisme politique porté arbitrairement à 5000 MWh

3.2.5 L'électricité issue de la biomasse

Compte tenu d'une plus grande efficacité énergétique dans l'usage de la biomasse pour la production de chaleur, le choix a été fait de favoriser cette voie plutôt que la production d'électricité. Ainsi, les objectifs locaux en la matière sont-ils fixés à zéro et ceux issus des proportions nationales basculés sur la production d'électricité d'origine éolienne.

3.3 LES OBJECTIFS EN MATIÈRE D'ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LES TRANSPORTS

Les leviers d'action en matière de production et de consommation d'énergies renouvelables dans les transports sont essentiellement nationaux : taux d'incorporation des agrocarburants en particulier, Taxe Générales sur les Activités Polluantes, autorisations de mise sur le marché de nouveaux carburants...etc...

Les objectifs ardennais 2020 sont donc calculés en territorialisant les objectifs nationaux de production.

On peut estimer la consommation actuelle d'énergies renouvelables dans les transports en approximant celle-ci à l'incorporation d'agrocarburants dans les carburants fossiles, et calculés au niveau national à 7% des volumes de carburants fossiles, soit au niveau ardennais 17,9 ktep. Cette valeur est utilisée en guise de productible 2010. Les objectifs 2013 et 2015 sont calculés par extrapolation linéaire.

4. TABLEAUX DE SYNTHÈSE

Cf pages suivantes.

5. LA VULGARISATION DES QUANTITÉS D'ÉNERGIE DANS LE RÉSUMÉ DU SCHEMA DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DÉPARTEMENTAL

Pour la bonne compréhension des objectifs du schéma et faciliter la représentation des quantités d'énergie produites, nous utilisons une unité appelée « équivalent-ménage ». Cette unité représente :

- pour l'électricité : le nombre de ménages ardennais qui seraient approvisionnés pour l'électricité spécifique par la quantité d'énergie produite. L'électricité spécifique désigne l'éclairage, les appareils électroménagers, ordinateurs, télévisions, etc. et n'inclut ni le chauffage, ni l'eau chaude, ni la cuisson.
- pour la chaleur : le nombre de ménages ardennais qui seraient approvisionnés en chaleur par la quantité d'énergie produite, comprenant le chauffage, l'eau

chaude, et la cuisson

- pour les transports : le nombre de ménages ardennais qui pourraient circuler pendant un an avec la quantité d'énergie produite.

Toutefois, ce système d'équivalence n'a que pour objectif de faciliter la représentation des objectifs. Il néglige totalement les besoins énergétiques des autres usagers que les particuliers, à savoir ceux des activités agricoles ou industrielles, du secteur tertiaire... Il néglige également les pertes entre la production et la consommation. Ainsi, la comparaison avec le nombre de ménages ardennais n'a pas de sens puisque les besoins totaux du département sont bien supérieurs aux besoins des ménages.

Le détail du calcul de ces équivalences est donné ci-dessous.

5.1 Pour l'électricité

D'après l'ADEME (www.ademe.fr) la consommation d'électricité spécifique annuelle d'un ménage moyen est de 3 MWh. L'électricité spécifique désigne l'électricité hors chauffage, eau chaude sanitaire et cuisson.

Afin de convertir les productibles annuels, en MWh, en « nombre de foyers équivalents » en matière de consommation d'électricité spécifique, les productibles actuels et cibles sont divisés par 3 (MWh annuels/ménage).

Cette approximation ne répartit pas, sur les ménages, les consommations en électricité spécifique du territoire, et ne prend pas en compte les pertes entre la production et la consommation. Il ne suffit donc pas d'atteindre 119 386 comme nombre de foyers équivalents pour couvrir l'ensemble des besoins du territoire ardennais.

La consommation électrique ardennaise a été estimée en 2006 par ErDF à 1 667 000 MWh, soit, pour un nombre de ménages ardennais estimé par l'INSEE à 119 386, 14 MWh/an/ménage. Cette valeur est bien supérieure à la valeur moyenne de l'ADEME et utilisée dans ce schéma de développement des énergies renouvelables car :

- elle inclut la consommation en électricité spécifique des entreprises, du tertiaire
- elle reflète le fait qu'une forte proportion des ardennais se chauffent à l'électricité.

Le 2^e point rend impossible toute utilisation de cette valeur pour convertir les productibles électriques en « nombre de foyers équivalents » en matière de consommation d'électricité spécifique : il y aurait un double compte avec les consommations de chaleur par chaque ménage.

5.2 Pour la chaleur

Trois méthodes sont utilisées afin d'estimer le facteur de conversion à utiliser entre le productible chaleur et le nombre de foyers équivalents en matière de consommation de chaleur.

La première consiste à utiliser les moyennes nationales : l'ADEME estime que l'électricité spécifique ne représente que 16 % de la consommation d'énergie d'un ménage, les 84 % restant étant dus à la consommation de chaleur (chauffage 65 %, eau chaude sanitaire 12 %, cuisson 7%). A partir de la consommation annuelle d'un ménage en électricité spécifique estimée à 3 MWh, on calcule ainsi une consommation annuelle d'énergie totale pour un ménage de 18,75 MWh, dont 15,75 MWh pour les besoins en chaleur.

La deuxième consiste à utiliser les données du Plan Climat Régional concernant les Ardennes : la consommation d'énergie pour l'eau chaude sanitaire et le chauffage (cuisson non estimée) est de 3 746 714 MWh/an, soit, à partir de l'estimation INSEE du nombre de ménages à 119 386, une consommation de chaleur de 31 MWh/an/ménage.

La troisième consiste à utiliser la valeur utilisée par l'ALE 08 pour dimensionner les chaudières au bois, qui est de 27 MWh/an.

Ainsi, le facteur de conversion utilisé sera de 30 MWh/an/ménage, soit 2,6 tep/an/ménage.

5.3 Pour la mobilité

Le Plan Climat Energie Régional évalue les déplacements routiers ardennais à hauteur de 14 km/j/hab, soit 5110 km/an/hab, ou encore, en considérant que dans les Ardennes il y a 2,4 personnes/ménage (285 645 habitants et 119 389 ménages d'après l'INSEE, 2006), 12 264 km/an/ménage.

L'ADEME estime qu'une voiture électrique consomme 20 kWh au 100 km, soit 0,172 tep pour 10 000 km.

L'ADEME estime qu'une voiture aux carburants fossiles consomme 0,75 tep pour 10 000 km.

Un véhicule de type Citroen C3 roulant au biogaz consomme quant à lui 74,75 kWh au 100 km, soit 0,64 tep pour 10 000 km (données ALE 08)

La consommation annuelle d'un ménage pour ses déplacements est ainsi estimée à $(12\ 264/10\ 000) \times 0,75 = 0,92$ tep/an étant donné que la grande majorité des ménages roule aux carburants fossiles.

Cette valeur permettra de convertir les productibles en matière de mobilité (en tep) en unité de distance annuelle de déplacement d'un ménage.

Cette fois encore, il ne suffit pas que l'équivalence ainsi calculée atteigne le nombre de ménages ardennais pour avoir couvert l'ensemble des besoins d'énergie pour la mobilité : les transports de marchandises et les autres modes de transport que celui routier n'ont pas été repris dans le calcul de la distance annuelle de déplacement d'un ménage.

L'estimation du potentiel du biogaz en équivalent-ménages pour les déplacements est quant à elle faite à partir du facteur de conversion 0,64 tep/10000 km, soit $(12\ 264/10\ 000) \times 0,64 = 0,78$ tep/an/ménage.

OBJECTIFS DE PRODUCTION DE CHALEUR RENEUVELABLE DES ARDENNES

	En % du productible de chaleur renouvelable cible (2020)	Productible équivalent Ardennais (ktep) en 2020	Productible Ardennais actuel (ktep)	Potentiel Ardennais (ktep)	Objectif 2020 proposé (ktep) (à 10 ans)	Objectifs 2013 (à 3 ans) (ktep)	Objectifs 2015 (à 5 ans) (ktep)
Biomasse	76,0%	85,1	37,9	167,5	96,5	44,1	59
Géothermie	11,7%	13,1	0,16	?	13,1	0,16	6,7
Solaire Thermique	4,6%	5,2	0,02	?	5,2	1,5	2,5
Déchets	4,6%	5,2	0	?	0	0	0
Biogaz	3,0%	3,4	2,5	11,2	11,2	8,2	9,5
TOTAL	100%	112	40,58	178,7	126	53,96	77,66

OBJECTIFS DE CONSOMMATION DE CARBURANTS RENEUVELABLES DES ARDENNES

	% National du productible EnR cible (2020)	Productible équivalent Ardennais (ktep) en 2020	Productible Ardennais actuel (ktep)	Potentiel Ardennais (ktep)	Objectif 2020 proposé (ktep) (à 10 ans)	Objectifs 2013 (à 3 ans) (ktep)	Objectifs 2015 (à 5 ans) (ktep)
TOTAL	100%	25	17,9	?	25	20	21,4

OBJECTIFS DE PRODUCTION D' ELECTRICITE RENOUVELABLE DES ARDENNES

hypothèses hautes	En % du productible d'électricité renouvelable cible (2020)	Productible équivalent Ardennais (ktep) (2020)	Productible équivalent Ardennais (MWh)	Productible Ardennais actuel (MWh)	Potentiel Ardennais (MWh)	Objectif 2020 proposé (MWh)	Objectifs 2013 proposés (Mwh) (à 3 ans)	Objectifs 2015 proposés (Mwh) (à 5 ans)
Eolien terrestre	28%	20,7	241 000	78 540	1 820 440	1 455 440	369 440	645 440
Eolien Marin	11%	8,1	94 000	0	0	0	0	0
Hydraulique	45%	33,3	387 000	45 000	265 000	265 000	45 000	194 000
Solaire photovoltaïque	4%	3,0	35 000	36	?	35 000	12 702	18 657
Biomasse	11%	8,1	94 000	0	0	0	0	0
Autres (Géothermie, Energies Marines...)	1%	0,7	8 000	0	0	0	0	0
TOTAL	100%	74	859 000	123 576	2 085 440	1 755 440	427 142	858 097

hypothèses basses	En % du productible d'électricité renouvelable cible (2020)	Productible équivalent Ardennais (ktep) (2020)	Productible équivalent Ardennais (MWh)	Productible Ardennais actuel (MWh)	Potentiel Ardennais (MWh)	Objectif 2020 proposé (MWh)	Objectifs 2013 proposés (Mwh) (à 3 ans)	Objectifs 2015 proposés (Mwh) (à 5 ans)
Eolien terrestre	28%	20,7	241 000	78 540	1 820 440	735 440	369 440	645 440
Eolien Marin	11%	8,1	94 000	0	0	0	0	0
Hydraulique	45%	33,3	387 000	45 000	265 000	125 000	45 000	54 000
Solaire photovoltaïque	4%	3,0	35 000	36	?	35 000	12 702	18 657
Biomasse	11%	8,1	94 000	0	0	0	0	0
Autres (Géothermie, Energies Marines...)	1%	0,7	8 000	0	0	0	0	0
TOTAL	100%	74	859 000	123 576	2 085 440	895 440	427 142	718 097

Pour compléter votre information :

Le schéma de développement des énergies renouvelables des Ardennes est le fruit d'un travail important de rassemblement de la connaissance et d'analyse au sein du pôle « énergies renouvelables ».

Toute cette information est consultable sur le site Internet de la Direction Départementale des territoires :

<http://www.ardeennes.equipement-agriculture.gouv.fr/>

dans la rubrique «Grand Public». Sous-rubrique «Energie Climat », onglet « Les actions dans les Ardennes »

Vous pourrez notamment y trouver :

- une synthèse plus complète pour chacune des énergies renouvelables,
- l'ensemble des fiches actions, précisant leur objectif, leur contenu, les délais de réalisation et les indicateurs de résultats.

Membres du pôle énergies renouvelables



Partenaires du pôle énergies renouvelables

