

Électricité renouvelable : comment concilier politique industrielle et politiques environnementales

Céline Marcy, Iddri

Ce papier compare les situations allemandes et françaises dans le but d'apporter des éléments au débat sur les conditions nécessaires au développement des énergies renouvelables. Il se concentre sur les questions relatives au développement de l'électricité renouvelable. L'analyse des données de la première partie de ce numéro de Global Chance montre à l'évidence que la France n'obtient pas de bons résultats en termes de développement des énergies renouvelables électriques, à l'exception du domaine de l'hydraulique, bien développée depuis plusieurs dizaines d'années. Pourtant la France a engagé des efforts non négligeables pour accompagner les nouvelles technologies renouvelables de production d'électricité : tarifs d'achat garantis, objectifs ambitieux du Grenelle de l'Environnement, etc.... Comment alors expliquer la faiblesse des résultats obtenus ?

L'analyse du cas allemand permet de mettre en lumière l'ensemble des raisons qui expliquent la réussite que connaît l'Allemagne dans ce domaine. L'identification des conditions de cette réussite montre qu'une politique de soutien, comme celle que pratique la France, dont l'unique objectif semble être de répondre à un chiffre imposé par la Commission Européenne, ne suffit pas pour réussir.

1. Le développement des énergies renouvelables en France : un bilan contrasté

Les récents événements qui ont secoué le soutien à la filière photovoltaïque en France ont soulevé de nombreuses questions sur les trajectoires de développement des filières renouvelables dont les chiffres agrégés affichent des résultats mitigés.

A première vue pourtant, la performance de la France est du même ordre que celle de l'Allemagne : la part des ENR dans la consommation d'énergie finale s'y élève à 11 % en 2010, contre 11,8 % en Allemagne. Pour la production électrique, les énergies renouvelables représentent 13,4 % en France contre 16,8 % en Allemagne. Pour la production de chaleur, les énergies renouvelables représentent 13 % de la production française, contre seulement 9,8 % de la production allemande. Ces chiffres masquent néanmoins de très grandes différences de développement des technologies elles-mêmes. Forte de plus de 26 GW de capacité hydraulique, installée dans les années 50 à 70, la France s'appuie principalement sur cette ressource et sur la consommation domestique de bois de chauffage pour afficher des résultats honorables. Elle a par contre très peu développé les technologies plus modernes telles que l'éolien terrestre, le photovoltaïque ou la biomasse pour la production d'électricité. L'Allemagne, au contraire, semble avoir misé sur les énergies renouvelables pour produire de l'électricité comme le montre le bilan 2010 ci-dessous.

Tableau 1. Bilan des capacités installées et de la production électrique issue des énergies renouvelables en 2010

	Allemagne		France	
	Capacités installées (MW)	Production électrique (GWh)	Capacités Installées (MW)	Production électrique (GWh)
Eolien terrestre	27000	36 500	5007	7900
Photovoltaïque	17000	12000	511	212
Biomasse	4956	28710	1235	4500
Hydraulique	4800	19694	25557	61644
Geothermie	7,5	27,2	17,5	50

Source : Le baromètre des énergies renouvelables en France, Euroserv'ER - 2011

En France l'hydraulique, dont la capacité installée ne progresse pratiquement plus depuis 20 ans, compte pour plus de 80 % dans la production d'électricité renouvelable.

Le faible développement de l'électricité renouvelable des dix dernières années en France ne doit cependant pas conduire à la conclusion que la France n'a pas mis en place de politique de promotion des énergies renouvelables au cours de cette période. Comme d'autres pays européens, elle a en effet mis en œuvre, depuis le début des années 2000, des politiques de soutien, majoritairement des tarifs d'achat garanti, comme l'avaient fait auparavant l'Allemagne et le Danemark.

La politique de développement des énergies renouvelables française s'est développée en trois grandes phases :

- Jusque dans les années 2000, le développement quantitatif des énergies renouvelables électriques reste très faible, voire marginal.
- Entre 2000 et 2008, ce développement connaît un décollage sans précédent. Les politiques de soutien, particulièrement incitatives, encouragent le développement des filières, notamment pour l'éolien terrestre et le photovoltaïque. Les capacités installées d'éoliennes terrestres passent de 48 MW en 2000 à 5007 MW en 2010. Le photovoltaïque connecté au réseau passe de 0,2 MW en 2003 à 510 MW en juin 2010.
- Depuis 2009, ce développement se tasse. En 2009, la capacité supplémentaire éolienne atteignait 1 094 MW ; elle n'atteint que 390 MW en 2010. La crise économique et les incertitudes liées aux politiques de soutien ont ralenti les projets d'investissement.

Pourtant, le Grenelle de l'Environnement avait réaffirmé la volonté de la France de soutenir le développement des énergies renouvelables, avec notamment la décision du « Facteur 4 » et l'affichage d'une réelle ambition de développement des énergies renouvelables comme le montre le tableau 2.

Tableau 2. Quelques exemples des objectifs fixés dans le Grenelle de l'Environnement

Technologie	Situation avant le Grenelle de l'Environnement	Objectif pour 2020 et mesures prises
Eolien terrestre et en mer	2500 MW en 2006	Passer à 25000 MW en consolidant les appels d'offres et en améliorant la planification territoriale
Solaire PV	13 MW	5400 MW en mettant en place une réglementation incitative et diverses mesures sur l'intégration au bâti
Biomasse	Chaleur : 8.8 Mtep	Chaleur : 15 Mtep
	Electricité : 0.2 Mtep	Electricité : 1.4 Mtep
		Mise en place du « Fonds Chaleur » pour financer les grands projets de chaleur (hors habitat individuel) et d'appels d'offre pour les centrales électriques à base de biomasse
		Pérennisation des incitations pour l'habitat individuel
Géothermie et pompes à chaleur	0.4 Mtep	2.4 Mtep (objectif de 2 millions de foyers équipés)
		Maintien du niveau de soutien à l'installation
Chauffe-eau solaire		Crédit d'impôt

A 2020, la France envisage en effet de porter :

- à 33 % la part de l'énergie produite à base d'ENR pour la chaleur et le refroidissement
- à 27 % la part de l'énergie produite à base d'ENR pour l'électricité
- à 10.5 % la part de l'énergie produite à base d'ENR dans les transports.

La France se veut donc active dans la lutte contre le réchauffement climatique, et affiche des ambitions assez fortes quant au développement des énergies renouvelables. Mais bien qu'appliquant des modes de soutien largement reconnus comme « efficaces », elle peine encore à concrétiser cette ambition.

Remarquons tout d'abord que les objectifs « nationaux » adoptés avec le Grenelle permettent, ni plus ni moins, d'atteindre l'objectif européen du paquet Énergie Climat, décliné à l'échelle française. Le sentiment qu'il s'agit moins d'une vision énergétique cohérente que de l'application d'un cadre exogène est confirmée par le fait qu'il n'existe pas ou peu d'analyses à des horizons plus lointains. Alors que 2020 semble le point d'arrivée des politiques de soutien aux énergies renouvelables en France, d'autres pays – et notamment l'Allemagne – proposent des visions beaucoup plus ambitieuses à plus long terme. Avant les événements japonais et la catastrophe de Fukushima, l'Allemagne affichait déjà des ambitions de développement des énergies renouvelables à la fois plus fortes en termes de pénétration des ENR dans le système énergétique et plus continues, puisque des objectifs successifs de 2020 à 2050 avaient été adoptés. En 2030, l'Allemagne ciblait une pénétration des énergies renouvelables à hauteur de 30 % de la consommation intérieure brute d'énergie et de 60 % à l'horizon 2050.

Les objectifs allemands s'inscrivent donc dans une logique de long terme visant explicitement à l'adoption d'un modèle énergétique radicalement nouveau alors que la France semble peu encline à afficher des objectifs au-delà de 2020.

Tableau 3. Comparaison des objectifs des plans d'action nationaux pour atteindre l'objectif européen de 20 % d'ENR à l'horizon 2020

	France	Allemagne
Part des ENR dans la production de chaleur et du refroidissement	33%	15.5%
Part des ENR dans la production d'électricité	27%	38.6%
Part des ENR dans le transport	10.5%	13.2%
TOTAL	23%	18%

Depuis la catastrophe de Fukushima, l'Allemagne a confirmé sa volonté de sortir du nucléaire en 2022 et de développer massivement les énergies renouvelables. Il semble déjà acquis que la part des énergies renouvelables dans la consommation intérieure brute d'énergie dépassera 20 % en 2020, soit 2 points de plus que l'objectif initial assigné, alors que l'atteinte des objectifs français à 2020 reste très incertaine. La décision allemande de sortir du nucléaire s'est accompagnée d'une vision à long terme avec l'étude de scénarios associant décarbonation de la production d'énergie en 2050 (facteur 4) et sortie du nucléaire. L'Allemagne semble donc beaucoup plus ambitieuse que la France. Comment expliquer cette situation ?

2. Le détour par l'Allemagne : quelques enseignements

Pour mettre en perspective la situation française, le détour par l'Allemagne est utile puisqu'il permet d'identifier les principaux déterminants de la trajectoire que le pays suit depuis les années 70.

Pourquoi l'Allemagne, en effet, est-elle capable d'imaginer et de construire une croissance forte, soutenue et régulière des énergies renouvelables, alors qu'en France la mise en place de cadres incitatifs peine à faire émerger un réel dynamisme de ces filières ? L'analyse ex post de la trajectoire allemande montre une grande stabilité des politiques de développement des énergies renouvelables, une vraie continuité de soutien dans les phases de maturation technologique et, de ce fait, une réelle crédibilité qui a permis aux investisseurs une visibilité à long terme. L'Allemagne montre tout d'abord une réelle continuité dans sa politique de développement des énergies renouvelables. Cette continuité s'appuie sur un cadre réglementaire stable, incitatif, large, mais qui sait aussi s'adapter aux évolutions et aux courbes d'apprentissage des technologies. Elle semble avoir réuni les conditions de réussite de cette continuité en favorisant l'émergence d'un « environnement institutionnel » propice aux énergies renouvelables et, en conséquence, en appuyant sa politique environnementale sur sa politique industrielle, pilier de son économie.

2.1 La continuité des politiques de développement des énergies renouvelables

Fruit d'une réflexion de longue date toujours suivie d'actions au niveau politique, le développement des énergies renouvelables prend racine dans les années 70. Après les deux chocs pétroliers, l'Allemagne décide d'augmenter

significativement les dépenses publiques de R&D sur les sources d'énergies domestiques (dont les énergies renouvelables), même si la plus grande part de cet effort est destinée au nucléaire et au charbon. Entre 1974 et 1983, le budget de R&D des ENR passe de 20 millions DM à 300 millions de DM¹. Mais jusqu'à la fin des années 80, les énergies renouvelables restent des alternatives encore marginales en Allemagne. Les fonds de R&D restent modestes, et les grandes compagnies électriques et charbonnières montrent explicitement leur hostilité à leur développement. En 1986, le choc de Tchernobyl modifie profondément la donne énergétique. En 1988, plus de 70 % des allemands se déclarent hostiles à l'énergie nucléaire et décidés à en sortir plus ou moins vite. En parallèle, les premiers rapports sur le changement climatique reçoivent de plus en plus d'attention outre-rhin. En mars 1987, le Chancelier Kohl déclare que le changement climatique représente le problème environnemental le plus important jamais connu. Un groupe de travail interministériel sur la réduction des émissions de CO₂ est mis en place. En 1988, le premier rapport recommande déjà la réduction des émissions de CO₂ et de méthane de 30 % à l'horizon 2005 par rapport au niveau de 1987 et de 80 % en 2050. En outre, ce rapport propose de mettre en place une loi d'achat garanti de l'électricité produite à partir de sources renouvelables. Les parlementaires de tous bords sont unanimes : il est temps de créer des marchés pour les énergies renouvelables².

A la fin des années 80, trois mesures phare permettent de « créer » un marché pour les technologies renouvelables :

- La création d'un programme 100/250 MW d'énergie éolienne : initialement le projet octroyait 0,04 €/kWh aux premiers 100 MW installés puis 0,03 €/kWh pour les 150 MW suivants pour gagner de l'expérience avec une mise en exploitation grandeur réelle.
- Le lancement du programme « 1 000 toits solaires » : les investissements sont couverts à 50 % par le gouvernement fédéral et à 20 % par les Länder. 2 250 toits sont équipés de panneaux solaires pour une capacité totale de 5 MW.
- La modification du cadre légal de tarification de l'électricité, de sorte que les producteurs indépendants d'électricité à partir d'énergie renouvelables puissent percevoir une indemnisation supérieure aux coûts marginaux évités des grandes compagnies électriques³.

Des mécanismes incitatifs pérennes

La nouvelle loi StrEG adoptée en 1991 impose des tarifs de rachat allant de 65 % à 90 % du tarif moyen basse tension. Elle offre, en addition aux programmes éoliens et photovoltaïques cités plus haut, une incitation financière forte aux investisseurs et sa mise en place engendre une véritable explosion des capacités installées. Mais la période qui suit, de 1996-1998, est marquée par une plus grande incertitude réglementaire du fait des batailles internes entre les différents groupes de pression (charbon, électricité et ENR) mais aussi externes, avec l'action de la Commission Européenne sur les aides d'État et la directive de libéralisation du secteur électrique. A cette situation d'incertitude réglementaire s'ajoutent des difficultés politiques et financières consécutives à la réunification. Durant ces années, on assiste à un gel des investissements dans les ENR. En 1998, la coalition rouge/vert qui arrive au pouvoir met l'accent sur la « modernisation écologique » et les politiques de lutte contre le changement climatique. La politique énergétique est supposée montrer l'exemple : elle comprend à la fois une réforme fiscale, la sortie progressive du nucléaire, et le renforcement des énergies renouvelables et de la cogénération. La réforme fiscale introduit une augmentation des taxes existantes sur les combustibles minéraux (pétrole, diesel, gaz naturel, etc....) et une taxe sur la consommation d'électricité. Les revenus de ces taxes ne sont cependant pas alloués directement à l'énergie. Ils vont servir en priorité au paiement des retraites. Seuls de faibles montants sont réservés aux énergies renouvelables, 102 €M en 2000, 250 M€ en 2003.

En 2000, une nouvelle loi sur les énergies renouvelables – dite EEG - est adoptée. Elle maintient le principe d'achat garanti et de priorité d'accès sur les réseaux. La continuité du cadre incitatif est ainsi assurée. Les contrats octroyés pour l'achat de l'électricité à partir de sources renouvelables garantissent désormais les tarifs de rachat sur une durée de 20 ans alors qu'auparavant, aucune garantie temporelle n'était donnée. Pour l'énergie éolienne, le calcul du tarif prend en considération l'emplacement et la qualité du site : les opérateurs bénéficient d'un tarif élevé pour les 5 premières années d'exploitation, qui décline par la suite, les sites les moins productifs bénéficiant d'un taux plein plus longtemps. Les tarifs de rachat sont particulièrement attractifs pour l'énergie photovoltaïque, l'éolien en mer et la biomasse. Les coûts relatifs à la promotion des ENR sont répartis entre les opérateurs de réseaux de façon à ce que la charge n'incombe pas uniquement à l'opérateur responsable de la zone de développement. Autre

1 - Jacobsson, S. & Lauber, V. 2006. *The politics and policy of energy system transformation – explaining the German diffusion of renewable energy technology*, *Energy Policy*, Vol. 34, issue. 3, pp. 256-276

2 - Lauber, V. & Mez, L. 2004. *Three decades on renewable electricity policies in Germany*, *Energy and Environment*, Volume 15, n°4, pp. 599-623

3 - Avant cette modification, les compagnies d'électricité accordaient aux producteurs indépendants un tarif plafonné aux coûts marginaux de production évités par l'énergie livrée, bien insuffisants pour rémunérer une production à base d'énergies renouvelables.

innovation importante, les grandes compagnies d'électricité ont désormais le droit de bénéficier du tarif d'achat garanti pour les ENR qu'elles développent en propre.

En 2004, la première révision de la loi EEG permet de recalibrer le niveau des tarifs d'achat garanti. Cette réforme distingue notamment les différentes sources et leur assigne des objectifs différenciés, avec pour ambition de mieux stimuler l'innovation, d'assurer la réduction des coûts et de minimiser les rentes accordées. Les tarifs garantis diminuent pour l'énergie éolienne terrestre ; les zones les moins venteuses sont exclues des tarifs ; les tarifs pour l'éolien maritime et le solaire photovoltaïque sont augmentés. En 2008, une nouvelle révision des tarifs d'achat garanti est proposée et adoptée. Elle relève les tarifs d'achat pour l'éolien maritime, la géothermie et certains segments de la filière bois énergie. Les tarifs d'achat pour l'éolien terrestre et le solaire photovoltaïque sont revus à la baisse pour accompagner la baisse des coûts.

L'ambition allemande s'appuie ainsi sur un cadre incitatif fort et stable qui permet d'encourager et de pérenniser les efforts de développement des acteurs de la filière. Les tarifs proposés dans les différentes législations doivent attirer les investisseurs sur des segments encore faiblement concurrentiels. Dans la loi StrEG de 1991, les technologies étaient séparées en trois groupes : l'énergie éolienne et le solaire ; la biomasse jusqu'à 5 MW ; l'hydraulique et les filières de méthanisation avec des tarifs variant selon la puissance installée. Ces tarifs étaient supposés intégrer une partie des externalités non internalisées des moyens de production conventionnelle⁴. Couplé aux autres politiques de soutien, notamment le programme 100/250 MW d'énergie éolienne, le tarif proposé offrait des incitations particulièrement stimulantes pour l'énergie éolienne, technologiquement la plus mature. Ce cadre a permis de passer de 20 MW installés en 1989 à plus de 1 100 MW en 1995. La dynamique ainsi créée encourage à la fois l'apprentissage technologique et l'apprentissage « politique ».

A l'inverse, les tarifs octroyés pour le solaire photovoltaïque se sont révélés trop bas par rapport aux coûts de production de l'époque, et le développement de la filière au delà du programme « 1 000 toits solaires » a stagné rapidement.

Des politiques qui s'adaptent aux évolutions technologiques et institutionnelles

L'autre dimension-phare des politiques de soutien allemandes, et plus précisément des instruments-prix, tient à l'adaptation permanente de ces instruments aux évolutions technologiques et à la structuration progressive d'une filière d'offre professionnelle.

La première loi allemande – la loi StrEG – comportait des défauts de conception. Aucune garantie n'était donnée quant à la durée d'octroi du tarif, ce qui générait un risque politique fort pour les projets d'investissement et freinait, ou renchérisait le montage financier. Quatre ans après sa mise en œuvre, une période d'incertitudes, liées notamment au financement de la réunification, provoquait le gel des investissements dans le secteur. D'autre part, l'absence de mutualisation de la charge d'achat pour les grandes compagnies électriques alimentait l'opposition des grandes compagnies de distribution d'électricité allemandes, qui faisaient valoir des risques incontrôlés de dérapage des tarifs.

La réforme de 2000 a apporté des réponses pragmatiques à ces deux difficultés, au travers de la garantie de 20 ans sur le tarif de rachat et d'un principe de mutualisation permettant de redistribuer les surcoûts de production, par nature localisés, sur l'ensemble des consommateurs.

Mais les réformes successives se sont aussi attachées à adapter les incitations économiques aux exigences de chaque filière et à son évolution, afin de fournir des incitations suffisantes tout en limitant les rentes excessives pour atteindre les objectifs quantitatifs tout en limitant le coût global et donc les risques de remise en cause politiques.

L'objectif affiché en 2000 était de doubler la part des énergies renouvelables d'ici 2010. La loi EEG de 2000 propose de nouveaux tarifs propres à chaque technologie, assortis d'un taux de dégressivité de façon à prendre en considération les évolutions technologiques. Cette dégressivité est représentative des courbes d'apprentissage de ces nouvelles technologies.

Les deux révisions suivantes – l'amendement de 2004 et celui de 2008 – permettent de revenir sur les tarifs, selon qu'ils offrent ou non des incitations suffisantes pour encourager le développement des filières. Ainsi, le tarif d'achat du solaire photovoltaïque augmentera en 2004 et permettra enfin de générer des investissements cohérents avec les objectifs visés. Inversement, les critiques croissantes concernant les tarifs éoliens, jugés trop élevés face à la rapide diminution des coûts d'investissement, sont entendues et entraînent une réduction du tarif d'achat garanti et l'exclusion des zones à faible vent. Mais, dans le même temps, des tarifs plus élevés sont accordés pour les parcs éoliens en mer et de nouvelles incitations mises en place pour les petites unités de biomasse

La seconde vague de révisions des tarifs d'achat garanti a lieu en 2008. Les amendements concernent principalement le niveau des tarifs octroyés à certaines technologies, mais ils renforcent encore la volonté de l'Allemagne

4 - Lauber, V. & Mez, L. 2004 « Three decades on renewable electricity policies in Germany », *Energy and Environment*, Volume 15, n°4, pp. 599-623

de développer massivement les énergies renouvelables. Le gouvernement allemand s'engage alors à atteindre plus de 30 % d'énergie renouvelable dans la fourniture d'électricité en 2020. Les tarifs proposés à l'énergie éolienne terrestre et au solaire photovoltaïque sont diminués, et les taux de dégressivité du tarif augmentent (de 5 % à 8 % de dégressivité par an).

L'Allemagne a donc réussi à coupler la pérennité des cadres incitatifs de soutien aux énergies renouvelables et l'évolution technologique de la filière renouvelable. Cet élément apporte beaucoup de visibilité sur l'évolution de l'instrument-prix pour les investisseurs et les acteurs du secteur : pour maximiser leurs marges et la marge des exploitants, les constructeurs ont tout intérêt à diminuer les coûts de production des technologies. La dégressivité prévisible des tarifs d'achat permet à la fois de diminuer les rentes octroyées à l'exploitant en suivant l'évolution technologique de la filière et d'encourager les constructeurs à continuer leurs efforts d'innovation pour suivre la dégressivité des tarifs. Dans le même temps, la clause de garantie sur les contrats protège les premiers investisseurs de ces évolutions.

Le maintien du tarif d'achat garanti comme outil principal des politiques de soutien aux énergies renouvelable et le calibrage régulier des tarifs octroyés par technologie a donc offert un cadre particulièrement incitatif au développement des filières de production électrique.

Des politiques ouvertes

D'autres programmes, à différents niveaux institutionnels, sont venus renforcer l'élan donné aux ENR. Entre 1991 et 1998, un programme de recherche fédéral de plus d'1 milliard d'euros couvre l'ensemble des énergies renouvelables. Les Länder, à leur niveau, viennent compléter ces efforts, notamment la Westphalie et la Rhénanie du Nord. Des programmes de prêts garantis par les institutions bancaires allemandes permettent d'octroyer 3 milliards d'euros de prêts à taux réduit pour les installations ENR. D'autres mesures, comme celles concernant l'implantation des parcs éoliens, la mise à disposition d'informations pour les citoyens ou le renforcement des formations accompagnent la politique publique de promotion des ENR.

Plus ciblées sur l'innovation, d'autres impulsions ont été données par différents programmes, notamment le programme « Federal Government's Offshore Strategy », le « Sustainability strategy » de 2002, le programme « Climate Protection Program » de 2005 ou encore le programme « Integrated Energy and Climate program » de 2007. Ce programme s'intéresse à d'autres dimensions que celles relatives aux coûts de production ou aux investissements dans les énergies renouvelables. Il s'agit par exemple d'amendements sur la gestion des déchets, la gestion des capacités de stockage d'eau, etc.

Un programme de stimulation de marché vient compléter l'ensemble des mesures prises en se concentrant principalement sur la production de chaleur à partir des énergies renouvelables. Appelé le « Market Incentives Program », il vise à financer les projets de développement des énergies renouvelables thermiques via des subventions à l'investissement, des prêts bonifiés à taux zéro, etc. En place depuis 1999, ce programme est toujours en vigueur. En 2009, le budget de ce programme se montait à 450 M€ pour des investissements à hauteur de 3 Md €.

Le cadre réglementaire qui accompagne le développement des énergies renouvelables ne se résume donc pas en Allemagne aux seuls tarifs d'achat garanti. D'autres programmes sont venus renforcer l'idée que les énergies renouvelables étaient plus qu'un nouveau moyen de produire de l'électricité ou de la chaleur, et constituaient bien un changement de paradigme du système énergétique dans son ensemble.

Plusieurs éléments sont venus assurer la crédibilité des politiques allemandes de soutien aux énergies renouvelables. La première loi relative au tarif d'achat garanti – la loi StrEG – votée en 1991 par un gouvernement de droite, renforce la crédibilité à long terme de cet instrument supposé stable, puisque fruit d'un consensus entre les différents partis politiques. Cette loi ne sera jamais remise en question dans son fondement ; les diverses révisions n'ont concerné que ses modalités d'application, en fonction des évolutions des technologies. La possibilité de réévaluer les tarifs d'achat garanti en fonction des progrès technologiques via les courbes d'apprentissage, explicitement intégrée dans les dispositifs institutionnels de rachat de l'électricité, a aussi constitué un élément fort de réponse face aux critiques.

Cette continuité des politiques de soutien aux énergies renouvelable ne peut cependant expliquer à elle seule le dynamisme de la filière. D'autres dimensions telles que la formation des opinions, la création d'un environnement institutionnel fourni ou encore l'existence ou la constitution d'un tissu industriel sont autant de dimensions qui encadrent et orientent l'efficacité des politiques publiques.

L'étude du cas allemand est sur ce point particulièrement riche.

2.2 Quand le modèle alternatif devient la norme

Selon Jacobsson et Lauber⁵, l'augmentation des dépenses de R&D de 20 millions DM à 300M DM entre 1974 et 1982 pour les énergies renouvelables a eu plusieurs effets. D'abord, le signal envoyé fut suffisamment clair pour attirer des universitaires, des centres de recherches, des industriels et des petites start-up pour créer un réseau de recherche sur les ENR et dès ce moment-là construire un « réservoir d'idées » pour le développement des technologies renouvelables. Cela a permis de renforcer la conviction qu'il y avait un avenir pour les énergies renouvelables, conviction indispensable pour inciter le secteur industriel à investir, même en amont dans la recherche, dans ces nouvelles activités. Enfin, les innovations techniques fondamentales ayant prouvé leur fonctionnement et leur capacité à produire effectivement de l'énergie, de nouveaux acteurs ont investi le segment et développé commercialement les fruits de cette recherche fondamentale⁶.

L'initiative très précoce de développer les énergies renouvelables a créé une véritable « croyance commune partagée ». Croyance qui revêt trois aspects :

- Il est possible de produire significativement, pour l'Allemagne, de l'énergie à partir des énergies renouvelables. C'est scientifiquement prouvé.
- Puisque le gouvernement croit dans cette forme de fourniture d'énergie, les industriels et les investisseurs peuvent créer une activité industrielle et commerciale porteuse d'avenir et de profits
- Il est possible de proposer un modèle alternatif pour la fourniture d'énergie

Le choc de Tchernobyl confirme l'ancrage de cette opinion commune partagée. Les citoyens plébiscitent une sortie du nucléaire et en appellent à un nouvel modèle de production d'énergie. Encore balbutiantes dans les années 90, les énergies renouvelables représentent néanmoins un véritable modèle alternatif à l'utilisation de l'énergie nucléaire, et plus tardivement à l'énergie du charbon, fortement émettrice de gaz à effet de serre. Cette croyance commune partagée permet aux investisseurs d'entrer dans la filière des énergies renouvelables, car l'espérance d'un gain futur semble assez forte pour attirer de nouveaux acteurs ; elle permet aussi aux citoyens d'accepter les surcoûts potentiels liés à l'introduction de technologies nouvelles de production d'énergie.

Autre facteur déterminant dans l'expansion de cette croyance commune : les initiatives locales relayées, parfois, par les Länder. La structure politique de l'Allemagne a permis l'émergence d'initiatives locales qui permettent de créer un processus « bottom-up ». Certaines municipalités ont les premières permis à des producteurs d'énergie renouvelable de vendre leur électricité à des tarifs élevés couvrant les coûts de long terme. Par ailleurs, les Länder sont autorisés, s'ils le désirent, à compléter par des mesures supplémentaires les instruments de soutien déjà existants. C'est le cas des Länder de Westphalie et Rhénanie du Nord, qui ont très tôt mis en place des mesures d'accompagnement aux projets d'énergie renouvelable. Autre exemple, la Bavière a été très active dans le développement des énergies renouvelables thermiques. En 2009, la biomasse représentait 5.2 % de la production totale d'énergie en Bavière (mise en place d'incitations financières à l'installation de chauffage au bois). Ce type de processus de développement dit « bottom-up » a été moteur dans la création d'un réseau et de cette « croyance partagée commune ».

Enfin, la formation de ce réseau a aussi été largement impulsée par la présence d'acteurs politiques charismatiques comme l'a pu l'être Hermann Scheer. A partir de 1980, Hermann Scheer devient membre du Bundestag. Avec Hans-Josef Fell, c'est lui qui est à l'origine de la loi allemande sur les énergies renouvelables accordant une priorité à ces énergies. Il ne cessera de promouvoir les énergies renouvelables tout au long de sa carrière.

2.3 L'environnement institutionnel : le terreau nécessaire à la réussite des politiques publiques

Les premiers programmes de R&D de la fin des 70 ont été couronnés de succès. Certes, aucun de ces programmes n'est réellement parvenu à des réalisations technologiques abouties : l'échec du projet éolien GROWIAN⁷ en est l'exemple. Néanmoins, le succès se trouve plutôt dans la constitution d'un terreau fertile au développement des ENR. Entre 1977 et 1989, 18 grandes universités, 39 entreprises et 12 centres de recherches perçoivent des aides fédérales de R&D tant pour la recherche sur les cellules solaires (silicium monocristallin et couches minces) que sur les éoliennes. Sur l'énergie éolienne, 14 producteurs de turbines sont déjà actifs en 1980 et reçoivent une aide fédérale de R&D pour l'installation de 124 turbines. Un pas de géant est franchi : entre 1983 et 1991, 20 MW seront installés sur le sol allemand.

5 - Jacobsson, S. & Lauber, V. (2006) *The politics and policy of energy system transformation – explaining the German diffusion of renewable energy technology*, *Energy Policy*, Vol. 34, issue. 3, pp. 256-276.

6 - Laird, F. N. & Stefes, C. 2009. "The diverging paths of German and United-States policies for renewable energy: sources of difference", *Energy Policy*, Volume 37, Issue 7, July 2009, pp. 2619-2629.

7 - Le projet GROWIAN était un projet de démonstration d'une éolienne de grande capacité (3MW). Des problèmes de matériau, d'usure et de conception n'ont pas permis au projet d'aboutir.

C'est en Allemagne que se forme la toute première association de l'industrie solaire – Bundesverband Solarindustrie - en 1978 suivie de près par Eurosolar, fondée par le très charismatique Hermann Scheer du SPD allemand. Ces associations, qui permettent de réunir l'ensemble des parties prenantes sur les technologies d'énergie renouvelable, ont un réel pouvoir de négociation avec les pouvoirs publics.

Leur influence a été déterminante dans le développement du solaire photovoltaïque. Contrairement à l'énergie éolienne, le solaire photovoltaïque n'avait pas réellement profité de la première loi d'achat garanti de 1990 : le volume de marché n'était pas suffisant pour encourager l'installation d'unités de production des panneaux solaires photovoltaïques et la loi d'achat garanti n'était guère incitative puisque les coûts de production étaient encore très élevés. D'autre part, le gouvernement ne semblait pas vouloir mettre en place un nouveau programme de démonstration après l'opération « 1 000 toits solaires ». L'incitation à développer l'énergie solaire devait donc venir d'ailleurs.

Le dynamisme de la filière PV vint principalement des activistes de l'énergie solaire – et notamment des associations telles que Eurosolar ou de l'association de l'industrie solaire – et des compagnies électriques ou régies municipales. En 1989, la loi modifiant le cadre légal de tarification de l'électricité permet aux compagnies de distribution d'électricité de conclure des contrats d'achat dont le tarif permet de recouvrir l'ensemble des coûts de production de l'électricité à partir d'ENR, même si ces tarifs excèdent les coûts évités de long terme de l'entité concernée⁸. Les activistes de l'énergie solaire font alors pression sur les municipalités pour qu'elles obligent certaines compagnies de service public de l'électricité à mettre en œuvre ce type de contrat. Cette brèche dans la loi de tarification de l'électricité a ainsi permis à certaines municipalités (Aix la Chapelle, Nuremberg, Bonn par exemple) d'encourager le développement des énergies renouvelables. Certains Länder – et notamment la Westphalie et la Rhénanie du Nord – ont décidé de subventionner les installations solaires pour certains cas comme par exemple les écoles. Certaines associations telles que Greenpeace ont aussi permis l'expansion des panneaux solaires (les installations Cyrus).

Grâce à ces initiatives locales, le marché a continué à s'étendre malgré la fin du programme « 1 000 toits solaires », attirant ainsi de nouvelles entreprises et prouvant l'utilité des tarifs d'achat garanti. A noter aussi qu'à la même époque, certaines entreprises du solaire délocalisent aux États-Unis leurs usines de production, augmentant ainsi la pression sur le gouvernement allemand. ASE (l'un des leaders de panneaux solaires de l'époque) revient, suite à la promesse par le gouvernement allemand d'un nouveau programme de démonstration : le programme des 100 000 panneaux solaires.

Bien que faibles à leur début, ces associations sont maintenant très présentes dans les négociations politiques sur l'architecture des politiques de soutien. Par leur rôle fédérateur, elles ont permis l'essor de certaines technologies, en contribuant à la création d'un « tissu industriel » propice à l'émergence de nouvelles technologies. C'est aussi à cette époque, en 1977, que l'Okoinstitut voit le jour. Cet institut de recherche va permettre de réaliser des contre-enquêtes et des contre-études afin de promouvoir les énergies renouvelables et faire pièce aux fortes réticences des acteurs « traditionnels » qui s'exercent pour empêcher le développement domestique des énergies renouvelables.

2.4 Un tissu industriel basé sur le savoir-faire allemand

L'une des dernières raisons de la réussite allemande réside dans l'émergence et la construction d'un tissu industriel fourni, permettant aux acteurs de maîtriser l'ensemble de la chaîne de valeur. S'appuyant sur son savoir-faire industriel et sa capacité à l'export, la filière des énergies renouvelables n'affichait pas en effet pour seul objectif le développement domestique.

C'est ainsi qu'au début des années 80, l'une des principales motivations pour développer des technologies d'énergie renouvelable concernait le tiers monde avec la volonté de s'appuyer sur l'industrie allemande pour exporter un savoir-faire unique dans les pays qui souhaiteraient développer de petites unités décentralisées.

L'excellence de l'industrie allemande a permis de structurer la filière des énergies renouvelables et de jouir d'effets d'échelle sur certaines technologies. L'énergie éolienne, par exemple, a profité d'effets d'échelle et de transferts technologiques avec d'autres secteurs en pointe en Allemagne. Les innovations produites sur cette technologie se sont appuyées fortement sur les efforts de R&D de secteurs comme l'aéronautique, l'ingénierie des matériaux, l'ingénierie des moteurs... Plus encore que les transferts technologiques possibles, les filières d'apprentissage telles que les grandes écoles d'ingénieurs ou les cursus universitaires ont joué un rôle moteur dans l'établissement des compétences allemandes sur les nouvelles technologies. L'Allemagne n'était pas le premier à investir et à utiliser des éoliennes pour produire de l'électricité. Elle ne jouissait donc pas de l'avantage du premier entrant. Les États-Unis et le Danemark, notamment, produisaient déjà des éoliennes de moyenne puissance. Néanmoins, l'Al-

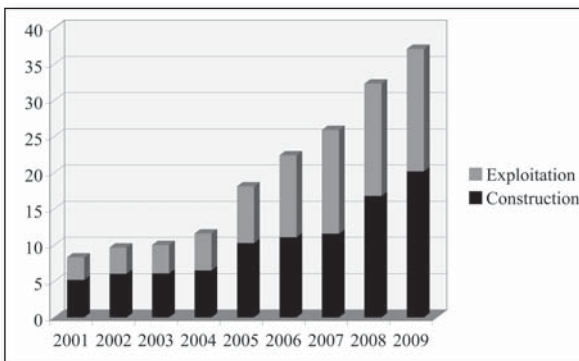
8 - Les coûts évités représentent les coûts qui auraient été supportés par la compagnie électrique si elle avait dû produire la quantité d'électricité alors produite par les ENR. Les coûts évités de long terme prennent en considération les coûts du capital ainsi que les coûts variables d'exploitation. A contrario, les coûts évités de court terme – les plus souvent utilisés – ne prennent en considération que les coûts variables, liés le plus souvent aux coûts du combustible.

Allemagne a su utiliser ses compétences d'ingénierie pour améliorer les systèmes existants et produire des turbines de moyennes et de grandes tailles⁹.

La capacité d'exportation a enfin inscrit l'Allemagne dans une dynamique de développement de ses propres filières à l'international. En 2010, 80 % de la production de turbines éoliennes était exportée. Dans les années 80, l'effort de développement des énergies renouvelables était principalement destiné à l'exportation. Après le choc de Tchernobyl, l'Allemagne décide, implicitement, de développer les ENR pour son propre usage. Néanmoins, le dynamisme de la filière ne peut se fonder uniquement sur la satisfaction des besoins domestiques, qui restent faibles par rapport à d'autres marchés potentiels. En 2002, les énergies renouvelables ne représentent plus des « alternatives marginales » dans de nombreux pays. L'Allemagne met en place un programme d'aide à l'exportation géré par le ministère de l'économie et des technologies. Son objectif est de « contribuer à la protection du climat en stimulant l'acceptation et le développement des énergies renouvelables dans d'autres pays ». L'expertise technique allemande dans le champ des énergies renouvelables s'exporte : le programme d'aide à l'exportation a pour objectif de faciliter les contrats entre des compagnies allemandes et d'autres entités internationales.

L'Allemagne a de ce fait développé son expertise sur les énergies renouvelables en concevant sa politique énergétique à l'intérieur de sa politique industrielle et de sa politique d'aide à l'export. Elle a ainsi réussi à créer une véritable filière renouvelable en s'assurant d'un débouché hors des frontières du pays et en misant sur ses compétences industrielles. Le graphique suivant montre l'évolution du chiffre d'affaire lié aux énergies renouvelables et la répartition entre la fabrication/construction des technologies et l'exploitation des parcs. Il montre notamment que la part « fabrication/construction » des technologies renouvelables représente plus de la moitié du chiffre d'affaires total lié aux énergies renouvelables.

Figure 1. Le chiffre d'affaire des énergies renouvelables en Allemagne : une industrie forte



En s'appuyant ainsi sur ses propres compétences, l'Allemagne a réussi à drainer tout un champ de nouveaux acteurs présents depuis la conception et la production des technologies jusqu'aux centres de recherche et d'expertise, réseau qui ne repose pas uniquement sur les entreprises traditionnelles de production d'électricité.

D'ailleurs, en Allemagne, les grandes compagnies d'électricité ne se sont pas lancées immédiatement dans les énergies renouvelables¹⁰. Les grandes compagnies d'électricité de l'époque, concentrées sur la réunification et l'impact de cette dernière sur la configuration du secteur électrique allemand, ne croyaient pas du tout aux

énergies renouvelables. Elles considéraient que les ENR resteraient marginales et n'étaient qu'un feu de paille. Elles ont sous-estimé l'importance de la loi et sont restées persuadées que cette loi visait principalement la petite hydraulique. En 2005, par exemple, les grandes compagnies allemandes de l'électricité ne détenaient qu'environ 1 % des capacités renouvelables installées.

L'Allemagne a donc réussi à mettre en place un cadre réglementaire stable, continu accompagnant les énergies renouvelables depuis leur naissance (R&D) jusqu'à l'implantation massive grâce à des instruments incitatifs qui ont apporté la crédibilité nécessaire aux politiques publiques. L'émergence d'une croyance partagée sur le rôle futur des énergies renouvelables a ouvert de multiples opportunités pour les entreprises d'investissement dans ces nouvelles technologies et la création d'un terreau fertile - entreprises, universités et associations- qui ont renforcé l'environnement institutionnel. Enfin, l'Allemagne s'est appuyée sur ses propres compétences industrielles, comblant ainsi l'avantage du premier entrant que détenait, en Europe, le Danemark, et sur son savoir-faire à l'export pour ouvrir de nouveaux marchés au nouveau tissu industriel qui se formait. En inscrivant sa politique énergétique dans sa politique industrielle et sa politique de commerce extérieur, l'Allemagne a conquis le terrain du renouvelable.

9 - Bruns, E. ; Ohlorst, D. ; Wenzel, B. (2010) *A Success Story: Twenty years of support for electricity from Renewable energies in Germany*, *Renews Special, Issue 41*, august 2010, German Renewable Energy Agency.

10 - Stenzel, T. & Frenzel, A. 2008. « *Regulating technological change – The strategic reactions of utility companies towards subsidy policies in the German, Spanish and UK electricity markets* », *Energy Policy*, Volume 36, Issue 7, July 2008, pp. 2645-2657.

3. Les faiblesses françaises

Alors que la France et l'Allemagne suivaient des trajectoires analogues avant la catastrophe de Tchernobyl en ce qui concerne les renouvelables électriques, celles-ci ont fortement divergé depuis cette époque. Comment l'expliquer ?

Malgré son choix, depuis une dizaine d'années, de tarifs d'achat garantis, instrument de soutien qui semble avoir particulièrement bien fonctionné au Danemark et en Allemagne, la France éprouve encore des difficultés à organiser sa filière électrique renouvelable et à développer les technologies les plus prometteuses. Ces difficultés relèvent de la mise en œuvre des politiques publiques (manque de continuité), du manque de flexibilité des instruments et du manque d'attention attribuée aux barrières non économiques telles que les problèmes d'acceptabilité ou de procédures administratives.

3.1 L'éparpillement des programmes nationaux de soutien

Les années 70 avaient été en France une période fertile pour la recherche sur les énergies renouvelables, dans le domaine du photovoltaïque et de la thermodynamique solaire (avec par exemple la construction de la centrale Thémis). Mais les initiatives de développement et de soutien des filières électriques renouvelables du COMES, puis de l'AFME, autour des années 80, centrées sur la recherche, la démonstration et la politique industrielle, ont connu un véritable coup d'arrêt en 1986 du fait du contre-choc pétrolier. Le prix de la tonne de pétrole est divisé par 4 entre 1984 et 1987. La France, qui démarre alors sa première cohabitation, s'oriente vers une politique plus libérale et conservatrice. Les résultats pour le développement des énergies renouvelables sont sans appel : on peut réduire les moyens alloués à « la maîtrise de l'énergie » et profiter d'une énergie peu chère à disposition plutôt qu'investir massivement dans des énergies coûteuses, non prouvées technologiquement. Le budget de l'Agence Française de la Maîtrise de l'Énergie est réduit de façon drastique. Seuls quelques programmes subsistent, mais les faibles ressources financières allouées ne permettent pas de voir émerger une technologie en particulier ni de créer une « croyance commune » vis-à-vis du développement des énergies renouvelables. Ainsi, jusqu'en 1998, le soutien aux ENR se focalise uniquement sur quelques programmes, (l'électrification des sites isolés, le programme « 20000 chauffe-eau solaires », le plan bois énergie et développement local, le programme « Eole 2005 » (1996) et le programme biogaz). Ces programmes se révèlent trop faibles et souvent mal dimensionnés pour permettre le décollage des énergies renouvelables. Par exemple, en 1996, le programme « Eole 2005 » prévoyait l'installation de 250 MW à 500 MW d'éolien terrestre en France à l'horizon 2005 en utilisant un système d'appel d'offres. Les appels à propositions lancés entre 1996 et 1999 ont conduit à la sélection de 55 projets éoliens pour une puissance de 361 MW. En 2000, la France comptait seulement 76 MW¹¹. Les défauts de l'appel d'offre (manque de garanties de réalisation des projets, etc...) et le manque de visibilité des investisseurs sur les coûts réels d'exploitation des parcs éoliens (manque d'expérience, non-constitution de la filière) ont empêché les investisseurs de respecter leurs cahiers des charges, et le plus souvent, ont gelé les projets.

3.2 Un dynamisme exogène

Avant les négociations de Kyoto en 1997, la situation des ENR en France pouvait donc se résumer en quelques mots : un développement embryonnaire, hormis l'hydraulique et le bois énergie, un secteur industriel restreint, des mécanismes de développement du marché identifiés mais pas encore mis en œuvre, un soutien à la recherche de moyen et long terme très insuffisant, une information du public quasi inexistante et un budget ENR annuel à l'ADEME réduit à 8 M€. Néanmoins, les avancées des pays scandinaves (tel le Danemark) et de l'Allemagne ouvraient de nouveaux champs d'action pour le développement des énergies renouvelables et l'élan donné par l'Union Européenne marquait définitivement le virage vers les ENR.

En 1997, l'arrivée de la gauche plurielle au gouvernement, en conjonction avec le Protocole de Kyoto, marque l'engagement de la France dans la lutte contre le changement climatique. L'ADEME voit son budget et sa crédibilité augmenter. La perception même du changement climatique se modifie et un intérêt grandissant émerge sur le risque environnemental. L'élan donné au niveau européen au secteur électrique renforce la réflexion sur les politiques de soutien aux ENR. En 1996, le Livre Blanc sur les Énergies renouvelables fixe comme objectif d'atteindre, en 2010, une pénétration minimale de 12 % des sources d'énergie renouvelables dans l'Union européenne. Le budget ENR de l'ADEME est considérablement renforcé à partir de 1999 à plus de 45 M€/an, ce qui lui permet, en partenariat avec les Régions, de renforcer les programmes existants comme le Plan Bois Combustible (2ème génération), les ENR en DOM, TOM et Corse, ou la R&D photovoltaïque, et de concevoir et mettre en œuvre de nouveaux programmes comme le Plan Soleil qui vise à développer les applications thermiques de l'énergie solaire dans l'habitat et le tertiaire. Cette impulsion est amplifiée en 2000 avec le lancement du Plan National d'Action sur

11 - Ménanteau, Ph. & Lamy, M.-L. (2002), *Quels instruments économiques pour stimuler le développement de l'électricité renouvelable*, Les cahiers de Global Chance, n°15, Février 2002

l'Efficacité Énergétique (PNAEE) avec un nouveau renforcement du budget ENR de l'ADEME, porté en 2002 à 78 M€, dont 15 M€ consacrés à la R&D.

La « Loi de Modernisation et de développement du service public de l'électricité » votée en 2000 intègre pour la première fois les tarifs d'achat garanti pour les énergies renouvelables. Ces tarifs, plus ou moins incitatifs pour la production d'électricité de sources renouvelables, et les incitations fiscales viennent compléter un cadre plus porteur pour le développement des ENR.

La Directive Européenne de 2001 sur la promotion des ENR vient confirmer la volonté de développement des ENR électriques en Europe. Elle impose en effet d'accorder à ces filières la priorité d'accès sur les réseaux et impose aux Etats-membres de soutenir le développement des ENR, selon des modalités qu'ils restent libres de choisir. La France fait le choix des tarifs d'achat garanti. Cette même Directive impose un objectif quantitatif : en France, la part des ENR dans la consommation intérieure brute d'électricité doit atteindre 21 % en 2010 (elle était de 16 % en 1997).

Le « Paquet Énergie Climat » (fin 2008) imposera quant à lui d'atteindre 23 % d'ENR dans la consommation intérieure brute d'énergie en 2020. Ces derniers objectifs sont en ligne avec les objectifs du Grenelle de l'Environnement.

3.3 Des difficultés de mise en œuvre

Mais contrairement à ce qui s'est passé en Allemagne, la mise en œuvre des politiques de rachat s'est heurtée à des difficultés diverses : les tarifs accordés aux producteurs d'énergies renouvelables se sont révélés soit trop élevés et ont de ce fait attiré des critiques de gaspillage des fonds publics et de concurrence faussée, soit trop faibles pour faire émerger la technologie.

Le récent cas du solaire PV en est une illustration. Dans le cadre du Grenelle de l'environnement des objectifs ambitieux avaient été adoptés : 1 100 MW en 2012 et 5400 MW en 2020. Bénéficiant d'un tarif d'achat avantageux, les demandes de raccordement déposées fin décembre 2010 représentaient plus de 6 000 MW de capacités, soit déjà beaucoup plus que l'objectif fixé pour 2020. A ce moment-là, déjà plus de 1 000 MW de PV avaient été installées. En décembre 2010, le gouvernement a imposé un moratoire sur les tarifs d'achat garantis pour les installations PV et gelé ainsi l'avancement des projets.

Deux raisons étaient avancées par le gouvernement pour justifier ce gel :

- Des impacts sur la Contribution au Service Public de l'Électricité (CSPE) beaucoup plus importants que ceux prévus initialement dans les projets du Grenelle de l'Environnement. D'après la Commission de Régulation de l'Électricité (CRE), la charge relative au photovoltaïque passerait de 66 M€ en 2009 à 998 M€ en 2011. Cette contribution représenterait alors une augmentation de la facture d'électricité des consommateurs de l'ordre de 2 à 3 % pour une production électrique de l'ordre de 0,5 % de la consommation totale d'électricité. Les impacts financiers du développement du PV en France seraient donc beaucoup plus élevés que ceux initialement calculés en se basant sur les objectifs du Grenelle.
- Des tarifs d'achat qui n'ont pas permis de développer une véritable chaîne de valeur française. En France, peu d'entreprises se situent sur l'amont de la filière, la majorité de la chaîne de valeur se plaçant sur l'aval de la filière (le développement, l'installation et l'exploitation). La balance commerciale est largement déficitaire¹² et la plupart des panneaux solaires ont été achetés en dehors des frontières (Allemagne et Chine). En 2009, la France représentait 1 % de la capacité de production mondiale de cellules.

En février 2011, le rapport Charpin – Trink¹³ propose la segmentation des politiques de soutien selon les types de projet et l'encadrement du développement de la filière par des seuils annuels de capacités à installer à ne pas dépasser. Entre temps, les investissements dans cette filière sont gelés ; la recherche et développement s'est ralentie. La filière a même perdu des emplois. La nouvelle réglementation, parue début juillet, s'annonce complexe : trois paliers de puissances, onze tarifs et trois instruments différents (tarif d'achat garanti, appel d'offre simple et appel d'offre multicritères). Le seuil de 500 MW/an ne doit pas être dépassé ; ce seuil se décline en fonction de la taille des installations : 200 MW/an pour les petites unités (moins de 100 kW), 120 MW/an pour les unités moyennes (entre 100 kW et 250 kW) et 180 MW/an pour les grandes unités (250 kW et plus). Une telle complexité est porteuse de coûts de transaction élevés, peu propices à encourager les nouveaux acteurs à entrer dans le secteur. Les professionnels de la filière se montrent déjà très réservés sur l'efficacité d'un tel cadre réglementaire.

Cette succession d'événements illustre la sensibilité des énergies renouvelables aux incertitudes réglementaires et aux effets qu'elles induisent sur les autres politiques nationales telles que la politique industrielle (construction d'une filière), les finances publiques (le coût supporté par les citoyens) ou encore la politique d'innovation.

12 - EUROSTAF (2010) *Le marché français du photovoltaïque : quels sont les risques d'un retournement du marché ?*, Etude Eurostaf, 2010.

13 - Charpin, Jean-Michel & Trink, Claude (2011) *Rapport de la concertation avec les acteurs concernés par le développement de la filière photovoltaïques*.

Reste que la politique de tarification n'explique pas à elle seule la différence de trajectoires de développement des deux pays maintenant que les outils convergent. D'autres facteurs entrent en considération, notamment l'existence de barrières administratives plus fortes en France qui semblent ralentir, voir geler certains investissements. Une étude récente sur les barrières non économiques¹⁴ aux projets éoliens en est l'illustration. Le montage d'un projet éolien en France requiert des procédures administratives directes ou indirectes avec plus de 36 interlocuteurs, la moyenne européenne étant de 12 interlocuteurs et de 8 pour l'Allemagne.

Ces difficultés trouvent leurs racines dans l'absence de réseau ou de terreau fertile, la faiblesse du lobby des énergies renouvelables et l'absence de « croyance commune partagée ». Surtout, les énergies renouvelables restent un sujet dogmatique entre les différents acteurs. Elles sont toujours mises en opposition aux autres sources d'énergie, et notamment au nucléaire.

3.4 La place du nucléaire joue en défaveur du développement des ENR électriques

La politique énergétique de la France s'est construite autour du nucléaire. La volonté de Charles de Gaulle, initiateur des grands programmes de recherche sur l'atome en 1958, était de redonner sa « grandeur » à la France après la Seconde Guerre Mondiale. La politique nucléaire est aussi considérée comme un moyen de rendre la France indépendante énergétiquement¹⁵. La politique énergétique de la France s'est donc organisée autour de l'atome, de manière très centralisée et dirigiste, comme le montre le choix du programme Messmer. Les énergies renouvelables ne font pas partie de ce schéma de pensée, sauf l'hydraulique qui, par son aspect centralisé, a tout à fait réussi à se développer. D'ailleurs, pendant longtemps, la politique énergétique de la France a été coordonnée par trois grandes institutions : la direction Générale de l'Énergie et des Matières Premières (la DGEMP), le CEA et EDF. Les liens entre les 3 sont facilités par le fait que la majorité du personnel dirigeant est issu du Corps des Mines ou des Ponts et partage les mêmes valeurs et les mêmes représentations de la politique énergétique : le processus décisionnel est dès lors assez consensuel (Evrard, 2007). Même l'émergence d'un réseau d'acteurs sur les énergies renouvelables – comme le Comité de Liaison des Énergies Renouvelables (CLER) ou le Syndicat des Énergies Renouvelables (SER) – ne permet pas à ces derniers d'agir et de se faire entendre lors de l'élaboration de lois.

La position dominante du nucléaire dans la production d'électricité implique de nombreuses difficultés pour développer les énergies renouvelables. Le faible besoin en capacité électrique supplémentaire ne laisse qu'une place marginale au développement de ces nouvelles technologies, surtout après les décisions de construction des deux centrales EPR. De plus la dominance du nucléaire, dont la production est très peu modulable, limite fortement l'insertion d'énergie intermittente puisque le mix énergétique existant ne permet pas vraiment de suivre les variations de la demande. La croyance partagée qui s'est construite en France est que le nucléaire massif a permis de fournir une électricité peu chère à l'ensemble du pays. Le coût des ENR est alors analysé comme une augmentation non fondée des prix de l'électricité pour le consommateur.

En France, contrairement à l'Allemagne, l'accident de Tchernobyl et les préoccupations climatiques ont permis de conforter le choix du programme nucléaire. D'abord, l'État français a tout mis en œuvre pour limiter l'impact de l'accident de Tchernobyl. Les autorités publiques ont au contraire utilisé cet accident pour vanter les mérites de l'industrie nucléaire française et son niveau de sûreté. Ensuite, la question climatique est devenue une véritable justification pour les partisans d'une politique énergétique fortement nucléarisée autour d'arguments écologiques et a conduit au « verdissement » de l'atome (Evrard, 2007). Dès lors, les réponses apportées par les énergies renouvelables s'en trouvaient appauvries. En Allemagne, ces deux chocs exogènes n'ont fait que renforcer l'idée de trouver des alternatives non polluantes aux problèmes de l'énergie.

3.5 L'isolement des politiques de soutien aux ENR

Alors qu'en Allemagne, le choix d'orientation vers les énergies renouvelables s'est inscrit dans la politique industrielle et commerciale du pays, la France a mis en place ses politiques de soutien aux énergies renouvelables pour répondre aux objectifs européens des différentes directives. Ce positionnement n'a pas permis de voir émerger une réelle volonté de développer les ENR ni d'inscrire ce développement dans un cadre plus général de croissance économique.

En faisant le choix de développer les deux centrales nucléaires à base de la technologie EPR (Flamanville et Penly), la France répond aux besoins de capacités supplémentaires nécessaires à l'augmentation supposée de la demande électrique et au vieillissement de certaines centrales à l'horizon 2020. Ce choix a néanmoins des répercussions fortes pour le développement domestique de capacités d'ENR qui ne permettront pas de répondre à des besoins énergétiques précis. Les énergies renouvelables viennent en appoint. Par manque de besoins électriques auxquels répondre, elles sont de facto isolées de la dynamique du secteur.

14 - Rapport final du projet européen WindBarriers, téléchargeable sur : <http://www.windbarriers.eu>

15 - Beltran, A. (1998) *La politique énergétique française au XXème siècle – une construction historique, Réalités Industrielles, Annales de l'Ecole des Mines, Aout 1998.*

La faiblesse des politiques de soutien aux énergies renouvelables entre 1986 et 1996 n'avait pas permis l'émergence de nouveaux entrepreneurs. Ce sont donc les acteurs traditionnels comme EDF qui, dès le redémarrage en 1997 des politiques de soutien aux énergies renouvelables, se placent comme acteurs incontournables (CLER, 2004) : EDF devient le principal partenaire de l'ADEME pour les quelques projets encore existants. Mais sa position d'acteur dominant, exploitant l'ensemble des centrales nucléaires, ne laisse que peu de marges de manœuvre pour développer massivement les énergies renouvelables. Par contre, elle lui permet de légitimer sa position dans le nucléaire et d'asseoir les énergies renouvelables dans la catégorie des « énergies alternatives » voire marginales.

Les récents déboires de la filière photovoltaïque indiquent aussi que les politiques de soutien aux énergies renouvelables ne peuvent entraîner à elles seules la création d'une filière forte. Elles ne peuvent qu'accompagner les filières, à condition que d'autres paramètres soient pris en compte. L'effet prix attendu par un niveau élevé des tarifs d'achat garanti français au photovoltaïque peut générer des distorsions économiques : si les politiques de soutien aux énergies renouvelables ont pour objectif principal de répondre à un objectif chiffré au niveau européen, la rente accordée peut bénéficier principalement à des producteurs étrangers.

La mise en œuvre d'instruments particuliers – tels que les tarifs d'achat garantis – n'est donc pas l'unique clé de réussite d'une politique de soutien. L'environnement institutionnel joue le rôle de catalyseur ou de frein dans la réussite des politiques publiques aux énergies renouvelables.

La mise en œuvre isolée de politiques publiques d'énergies renouvelables, même ambitieuses, ne permet pas d'assurer un dynamisme propre à la filière. En France, c'est un objectif exogène à toute politique publique, qu'elle soit industrielle ou commerciale, qui a orienté les choix d'instruments de soutien aux énergies renouvelables. La question se pose dans une logique plus globale sur la place des énergies renouvelables qui ne représentent plus seulement un nouveau mode de production de l'énergie mais s'insèrent dans un nouveau paradigme de la politique énergétique. C'est parce qu'elle change de paradigme énergétique que l'Allemagne peut envisager un virage sans précédent dans ces nouvelles technologies.

4. Le changement de paradigme énergétique

En Allemagne, la catastrophe de Tchernobyl et la prise de conscience du changement climatique ont servi à mettre en évidence les paradoxes et les « anomalies » du système énergétique quant à la notion de risque. Les choix vers une énergie décarbonée telle que les énergies renouvelables devaient remplacer le choix fait précédemment du nucléaire. La sortie du nucléaire offre dans ces conditions des opportunités sans précédent pour les producteurs d'énergie renouvelable. La solution nucléaire pour répondre aux changements climatiques ayant été mise à mal, la question environnementale a eu pour résultat la recherche de solutions alternatives, favorisant ainsi l'émergence des énergies renouvelables comme solution à la lutte contre le changement climatique. Le changement de paradigme commençait alors à émerger.

Les énergies renouvelables ne représentent plus une forme d'énergie alternative en Allemagne. Elles sont surtout à la racine d'une nouvelle manière de concevoir les systèmes énergétiques. Elles s'accompagnent, toujours, d'une réflexion sur la demande d'énergie. C'est bien dans cette configuration que les énergies renouvelables peuvent se développer : leur part augmentera d'autant plus si la consommation d'énergie diminue. En cela, le paradigme énergétique est définitivement différent de celui de la France. Les choix récents dans la construction des deux EPR montrent que la France envisage encore de promouvoir l'usage de l'électricité, avec une réflexion et des discussions marginales sur le rôle que la maîtrise de la demande d'électricité pourrait jouer à long terme.

La question se pose aujourd'hui pour la France : comment orienter sa politique publique pour prendre le virage des énergies renouvelables ? Si les énergies renouvelables ne sont développées que pour répondre à un objectif européen, il est hautement probable que les politiques publiques échoueront à faire émerger un terreau fertile et propice aux développements des nouvelles technologies. Les énergies renouvelables doivent bénéficier, certes, de politiques de soutien, mais elles s'inscrivent aussi dans un projet de société. Une société plus sobre en carbone, plus efficace en termes de consommation d'énergie, plus responsable envers ses concitoyens. Les discussions ne peuvent pas se concentrer uniquement sur le choix d'un niveau de rémunération accordé aux producteurs. Elles doivent aussi s'interroger sur la place d'une politique de soutien aux énergies renouvelables en prenant conscience des compétences internes et des besoins domestiques.

Gros Plan

L'exemple du développement du biogaz en Allemagne : pourquoi ça fonctionne !

C'est en Allemagne que le marché du biogaz s'est le plus développé, avec notamment la filière de méthanisation agricole et territoriale. En 2007, il existait plus de 3 700 installations de méthanisation d'une puissance totale de 1 270 MW. En juin 2010, l'Allemagne comptait 2 380 installations de méthanisation pour une capacité de 5 800 MW. L'Allemagne comptabilise à ce jour plus de 41 usines d'injection de méthane. Ce développement a été facilité depuis 2000 par un tarif de rachat favorisant la cogénération et l'utilisation de techniques innovantes telles que l'injection du biogaz dans le réseau de gaz naturel. En parallèle au tarif d'achat garanti, l'Allemagne est la seule à avoir accompagné le développement du biogaz comme énergie par une politique d'incitation à l'utilisation des cultures énergétiques (maïs, céréales) pour la méthanisation. Néanmoins, la hausse du prix alimentaire des grandes cultures en 2007 et 2008 a favorisé le marché de l'alimentation au détriment de celui de la méthanisation agricole. Le gouvernement allemand a alors décidé d'augmenter le tarif de rachat pour la méthanisation de cultures énergétiques et d'élargir la liste des types de biomasses utilisables dans les installations.

Le succès du biogaz en Allemagne s'explique par plusieurs facteurs :

- Le tarif de rachat du biogaz est particulièrement stable depuis la mise en place de la loi sur les énergies renouvelables dite « EEG ». Il varie selon la capacité installée. Le tableau ci-dessous donne l'évaluation des tarifs après la révision de la loi sur les énergies renouvelables de 2009. Il est valable pour une durée de 20 ans, et peut être complété par les primes à l'innovation ou d'autres aides des Länder. La Basse-Saxe et la Bavière sont les deux Länder les plus favorables en termes de prix au développement du biogaz.

Tableau 4. Tarif de rachat - filière Biogaz en Allemagne

< 150 kW	0.1167€/kWh
151 kW < X < 500 kW	0.0918€/kWh
500 kW < X < 5 MW	0.0825€/ kWh
5 MW – 20 MW	0.0779€/kWh

- La mise en place d'un soutien à l'accès au réseau pour l'injection du bio-méthane dans les réseaux de gaz naturel
- Des procédures simplifiées de construction, d'installations et d'exploitation
- Des solutions de financement innovantes

L'Allemagne se démarque aussi sur le plan du développement du biogaz par une concentration sur les petits parcs au détriment de solutions à grande échelle. La France fait pâle figure à côté de ce développement outre-rhin. La production électrique à partir de biogaz s'y élevait fin 2009 à peine à 846 GWh, bien loin des 12,6 TWh allemand.

Gros Plan 2

Les Chauffe eau solaires en France et en Allemagne

Le développement de l'énergie solaire thermique (essentiellement pour l'eau chaude sanitaire et plus marginalement pour le chauffage des logements) reste relativement marginal en Europe alors que le potentiel, en particulier dans les pays du sud de l'Europe, y est important. Dans ce contexte et malgré un climat moins favorable qu'en France par exemple, l'Allemagne se révèle le premier pays européen en termes de développement du solaire thermique. En mai 2011, l'Allemagne comptabilisait 13 824 000 m² de capteurs solaires thermiques alors que la France atteignait une capacité installée de 1 573 900 m² (ESTIF, 2011).

Ce succès s'explique principalement par l'existence d'un triptyque réglementaire « Incitations financières/Normes de performances/Information » qui permet le développement de la filière et la création d'un tissu industriel national. Ce schéma particulièrement stimulant démarre dès le début des années 90. Il réussit à cibler différents acteurs et à leur apporter des incitations financières. Ce schéma corrobore les facteurs clef de succès analysés pour le développement des énergies renouvelables électriques. Ces programmes d'incitations financières distinguent les différents acteurs :

- Les entreprises privées, institutions publiques et autres organisations.

En 1990, le programme « Environnement et Économie d'énergie » initie le soutien au solaire thermique en fournissant des prêts à taux préférentiels de 2 points inférieur aux taux d'intérêt usuels, susceptibles d'être complétés par des prêts « environnement » de la KfW Bankengroup. Accordés aux entreprises privées, ils peuvent financer jusqu'à 50 % des coûts d'installation de technologies ENR. En 1993, le programme « Solarthermie 2000 » a pour but d'augmenter la viabilité économique de l'énergie solaire thermique en démontrant la faisabilité des systèmes solaires thermiques de grande taille et des petits réseaux de chaleur à base d'énergie solaire. Pour cela, des subventions à hauteur de 50 % des coûts d'investissement sont accordées. Renforcé en 2004 par le programme « Solarthermie 2000 plus », cet instrument est désormais disponible pour toutes les institutions publiques, les fondations, les entreprises d'intérêt général et les compagnies privées. Le programme « Solarthermie 2000 plus » subventionne les projets expérimentaux, pour permettre aux chercheurs de tester les nouveaux systèmes en conditions réelles. Ces programmes permettent notamment de lier la R&D à la commercialisation des technologies. Depuis 1999, le programme de stimulation de marché, le Marktanzreizprogramm (MAP), subventionne les investissements dans le solaire thermique à long-terme et octroie des prêts à taux préférentiel. Ces subventions représentent environ 15 % du coût d'investissement. Y sont éligibles aussi bien les particuliers que les petites & moyennes entreprises.

- Les particuliers.

En 1995, des aides fédérales sont versées aux particuliers pour l'achat d'immobilier lorsque des capteurs solaires ou des pompes à chaleur y sont installées. Entre 1995 et 1998, des subventions sont accordées qui représentent jusqu'à 30 % des coûts d'investissement. Ce programme a été remplacé en 1999 par le MAP : prêts bonifiés pour les capteurs solaires et autorisations administratives simplifiées (une demande de subventions doit être traitée dans les 4 semaines suivant son dépôt).

Le second déterminant du succès des politiques allemandes est l'application de normes de performances énergétiques. Au programme MAP s'ajoutent des exigences de performances pour assurer un niveau standard de performances des installations, excluant de fait les capteurs solaires les moins efficaces ; ces exigences de performances techniques ont été revues à la hausse en 2004. L'imposition de normes est aussi un élément moteur quant à l'effort d'innovation sur les technologies existantes. Elle pousse les producteurs des technologies à améliorer la performance de leurs installations.

Enfin, la dernière clef de succès des politiques allemandes est l'effort d'information et de sensibilisation réalisé depuis les années 90. Par exemple, en 1990, le Centre d'Information pour les pompes à chaleur et le refroidissement est créé ; il a pour objectif d'informer l'ensemble des acteurs sur les possibilités de soutien à l'installation de pompes à chaleur. D'abord financé par le gouvernement, ce centre d'information est depuis 2004 une entité indépendante. En 1999, une large campagne d'information sur le solaire thermique est lancée : « Solar... Nacker », suivie par celle accompagnant en 2004 le programme « Solarthermie 2000 plus » puis récemment la campagne : « Wärme von der Sonne » (la Chaleur du Soleil).

La structure fédérale de l'Allemagne semble aussi avoir joué un rôle de catalyseur des politiques nationales. L'approche du type « bottom-up » et l'ancrage territorial ont ainsi permis le développement à grande échelle de solutions thermiques solaires.

Au total, ces schémas incitatifs ont permis la création d'un marché du solaire thermique fort, avec de nombreux acteurs, marché qui a su accompagner la conception des politiques par un lobby organisé. Ces éléments explicatifs ont aussi permis de pérenniser une filière industrielle forte et ont apporté une réelle visibilité de l'existence de cette technologie.

A contrario, le développement du solaire thermique en France a été très sensible à :

- De fortes incertitudes réglementaires et des modifications du cadre incitatif

Après un démarrage prometteur au début des années 80, vite interrompu en 1986 avec le contre choc pétrolier, le gouvernement français fait le choix de l'électricité, et du nucléaire. Ce n'est qu'en 1999 qu'on constate un redémarrage avec un programme « Chauffe-eau solaire » qui concerne principalement les DOM-TOM. Mais son objectif ayant été atteint dès 2000, le programme est arrêté. Au début des années 2000, de nouveaux programmes de soutien au solaire thermique sont lancés. Le « Plan Soleil » est un programme d'information et de sensibilisation, qui fournit aussi des aides et des subventions pour l'installation de chauffe-eau solaires (individuel ou collectif). Le « Plan soleil » avait pour ambition de mettre en place un cadre incitatif de long terme, alors que les tentatives précédentes s'étaient contentées d'instruments de court terme loin d'être assez incitatifs pour la filière. En sus des aides financières, le plan soleil introduit la certification « Qualisol ». De nombreux autres programmes existent¹ sur les renouvelables thermiques, mais sont principalement des facilités de financement, comme par exemple le FOGIME (fonds de garantie) ou le FIDEME, ou encore le crédit d'impôt. Ces incitations, complexes à comprendre, ont permis un décollage récent des capacités installées, mais restent encore trop faibles pour véritablement dynamiser la filière.

- Une forte concurrence du chauffage électrique

Les coûts d'installation de convecteurs ou de chauffe électriques sont inférieurs aux coûts d'installation du solaire thermique. Les promoteurs immobiliers ont eu tendance à favoriser l'installation électrique pour le chauffage dans les nouvelles constructions (ADEME, 2010). Cette concurrence n'a laissé que peu d'espaces pour installer les nouvelles technologies. En Allemagne, la loi sur les énergies renouvelables thermiques de 2009 imposent une fourniture a minima de la chaleur par les énergies renouvelables.

La lecture des plans de développement des énergies renouvelables thermiques, et les ambitions allemandes relatives à l'efficacité énergétique tendent à montrer que là encore, l'Allemagne compte bien plus que la France sur le développement des énergies renouvelables thermiques pour répondre aux défis énergétiques et climatiques. Néanmoins, les récentes incertitudes allemandes sur le budget du programme MAP ont engendré un réel ralentissement de l'installation des capacités de solaire thermique (-28 % de capacités installées en 2010 par rapport à 2009). Ce qui tend à prouver qu'en question de développement des énergies renouvelables, la stabilité des schémas incitatifs reste l'élément clef dans la constitution d'une filière.

¹ - Pour un aperçu de ces programmes : IEA (2007), *Renewables for Heating and Cooling*, IEA OECD et www.ademe.fr

La politique énergétique allemande : La voie vers les renouvelables¹

Rédaction de Global Chance

1. Principes et objectifs du Concept énergétique allemand

Les principes et objectifs de la politique énergétique allemande sont définis par le « Concept énergétique allemand » présenté par le gouvernement fédéral en septembre 2010.

La politique énergétique de l'Allemagne est fondée sur trois grands objectifs à l'horizon 2050, jalonnés par des objectifs intermédiaires.

1.1 Objectif efficacité énergétique

- Consommation d'énergie primaire, par rapport à sa valeur en 2008 : - 20 % en 2020 et - 50 % en 2050.
- Consommation d'électricité par rapport à sa valeur en 2008 : - 10 % en 2020 et - 25 % en 2050

1.2 Objectif climat

Émissions de gaz à effet de serre par rapport à leur valeur en 1990 (-18,5 % en 2006) : - 40 % en 2020, -55 % en 2030, - 70 % en 2040, - 80-95 % en 2050.

1.3 Objectif renouvelables

- Part des renouvelables dans la consommation d'électricité (18 % en 2009) : 35 % en 2020, 50 % en 2030, 65 % en 2040, 80 % en 2050.
- Part des renouvelables dans la consommation d'énergie primaire (10 % en 2009²) : 18 % en 2020, 30 % en 2030, 45 % en 2040, 60 % en 2050.

2. La sortie du nucléaire

Ces objectifs de « transition énergétique » sont accompagnés par la décision de sortie du nucléaire, confirmée par le gouvernement en juin 2011 : deux réacteurs ont déjà été arrêtés en 2003 et 2005 et, sur les 17 réacteurs en fonctionnement début 2011, les 7 réacteurs les plus anciens, tous construits avant 1980, déconnectés du réseau quatre jours après la catastrophe de Fukushima au Japon, ne seront pas relancés, sept autres réacteurs seront arrêtés d'ici 2021 (1 en 2011³, 1 en 2015, 1 en 2017, 1 en 2019, 3 en 2021) et les trois derniers en 2022⁴.

Ces décisions ont été prises sur la base d'un rapport de la Commission de sûreté nucléaire et d'un rapport d'une Commission éthique spécialement réunie pour étudier la future politique énergétique allemande.

3. Les éléments de la mise en œuvre

Le document « The path to the energy of the future - reliable, affordable and environmentally sound », publié en juin 2011 par le ministère allemand chargé de l'environnement (BMU) permet d'apporter un certain nombre d'informations sur la mise en œuvre de cette politique.

1 - Extrait de « The path to the energy of the future - reliable, affordable and environmentally sound » BMU, juin 2011.

2 - Le gouvernement allemand chiffre à 340 000 le nombre d'emplois consacrés aux énergies renouvelables en 2009, dont 102 000 pour l'éolien, 128 000 pour la biomasse et 81 000 pour le solaire.

3 - Krümmel, déjà arrêté, ne sera pas redémarré. Un des réacteurs arrêtés en 2011 sera gardé en réserve jusqu'au printemps 2016.

4 - Décision du gouvernement allemand du 6 juin 2011.

3.1 Compétitivité économique et industrielle

“The thorough restructuring of our energy supply represents above all an opportunity for the generations to come. Our country is a pioneer on the path towards the energy supply of the future. We can be the world’s first major industrialised nation to accomplish the transition towards a highly efficient, renewable energy system. However, this will require a strictly realistic, judicious and common sense approach. Our focus is on innovation and advanced technologies, on effective and cost-efficient measures, and on pursuing a policy that is environmentally sound, climate-friendly and in line with market and competition principles.”

3.2 Effort collectif de tous les acteurs

« This opens up technological and economic opportunities in terms of Germany’s competitiveness as an exporter and location to do business. In the best tradition of German engineering, new technologies and products, new export opportunities and thus employment and growth will be created. Accelerating the journey towards the age of renewables will make Germany one of the most advanced and energy efficient economies in the world while maintaining competitive energy prices, energy security and a high level of prosperity.

3.3 Efficacité énergétique dans les bâtiments

- Bâtiments neufs : « Energy saving ordinance », réglementation thermique renforcée, objectif « zéro-énergie » pour 2020 , application aux bâtiments publics dès 2012.
- Rénovation énergétique des bâtiments existants : maintien des incitations actuelles, augmentation du budget d’incitation à 1,5 milliards d’euros par an en 2012, 2013 et 2014, comparé à 936 millions en 2011.
- Projet de « certificats d’économies d’énergie » envisagés pour 2015.
- Critères sévères d’efficacité énergétique pour l’achat d’équipements et de services dans le secteur public (« public procurement »).
- Soutien à une politique européenne d’efficacité énergétique plus ambitieuse : standards et labels alignés sur la « meilleure technologie sur le marché » (approche « top runner »).

3.4 Développement des énergies renouvelables

- Sur la base des potentiels de réduction des coûts, la surcharge (tarif d’achat) sur le prix de l’électricité ne devrait pas dépasser le niveau actuel de 3,5 cents/kWh (« Renewable Energy Sources Act »).
- Programme spécial pour l’éolien « off-shore » de la banque KfW, de 5 milliards d’euros. Simplification des procédures d’agrément.
- Remplacement des éoliennes anciennes par de nouveaux modèles plus puissants (« repowering »).

3.5 Développement des réseaux de transport et distribution et du stockage

- Adoption d’une loi de développement accéléré des réseaux (« Grid Expansion Acceleration Act », NABEG), notamment pour permettre le transport de l’électricité depuis la production d’origine éolienne du Nord de l’Allemagne (y compris la Mer du Nord) jusqu’aux centres de consommation du Sud.
- La révision du « Energy Industry Act » (EnWG) permettra le développement des réseaux intelligents et des équipements de stockage facilitant l’intégration de la production d’électricité d’origine renouvelable.

3.6 Centrales électriques thermiques classiques et cogénération

- Démarrer impérativement les centrales en construction avant fin 2013.
- Prévoir une capacité de réserve supplémentaire (gaz et charbon) de 10 GWe en 2020.
- Renforcement de la production en cogénération par la révision du « Combined Heat and Power Act » (KWK-Gesetz).

3.7 Répartition des responsabilités

- Le ministre de l’économie est responsable du développement des réseaux, de la construction des centrales électriques classiques et de l’efficacité énergétique.
- Le ministre de l’environnement est responsable du développement des énergies renouvelables.