

Comparaison des situations énergétiques de la France et de l'Allemagne



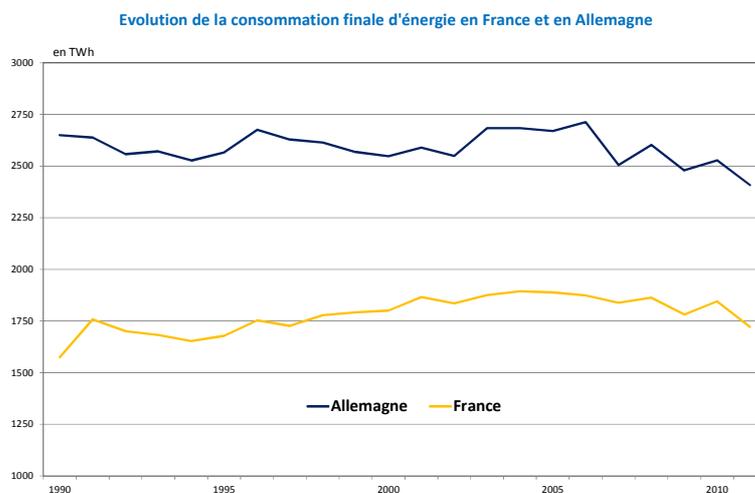
Comparaison des situations énergétiques de la France et de l'Allemagne

Lors de son discours du 14 janvier 2014¹, le Président de la République Française, François Hollande, a souligné l'intérêt d'une coopération franco-allemande dans le secteur de l'énergie, en particulier dans le contexte actuel de réflexion sur les orientations que doit prendre la « transition énergétique » française.

Dans ce cadre, il est apparu nécessaire d'analyser en profondeur quelles sont les principales caractéristiques énergétiques des deux pays, en termes de consommation et de production. A l'issue de cette mise en perspective, il s'avère que, bien que la France et l'Allemagne connaissent des situations énergétiques et en particulier électriques très distinctes, les deux pays sont confrontés à des problématiques similaires à court terme, et seront confrontés à des enjeux identiques à moyen terme, nécessitant dès à présent l'instauration d'une réflexion commune sur ces sujets.

Structure et évolution de la consommation d'énergie

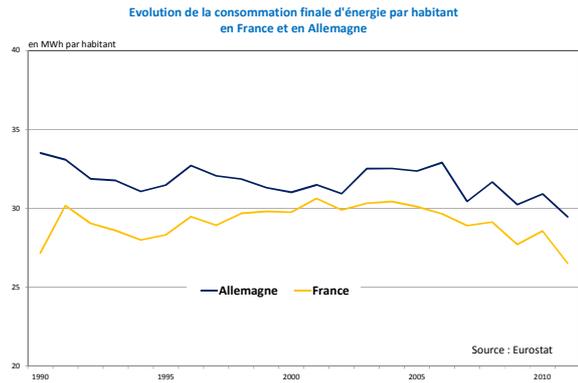
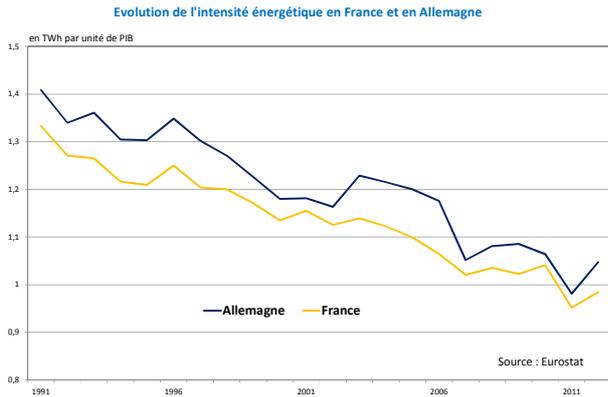
Considérée en valeur absolue, la consommation d'énergie en Allemagne est historiquement plus élevée qu'en France, ce qui s'explique d'une part par une population plus élevée en Allemagne², et d'autre part par son dynamisme économique. En moyenne sur la période 1990-2011, l'Allemagne consomme 1,5 fois le volume d'énergie consommé par la France.



Lorsque l'on reporte ces valeurs sur le nombre d'habitants ou sur la valeur de la richesse créée par le pays, le niveau de consommation d'énergie de l'Allemagne demeure supérieur à celui de la France :

¹ Discours d'ouverture de la conférence de presse du président de la République le 14 janvier 2014

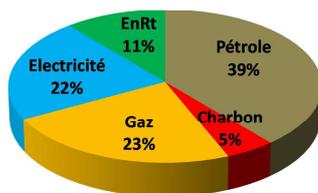
² 80,5 millions d'habitants en 2013 en Allemagne contre 65,6 millions en France



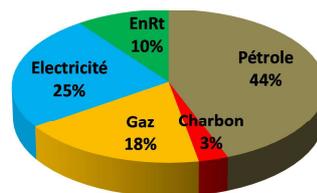
Cela signifie que la création de richesse nécessite plus d'énergie en Allemagne qu'en France, et qu'un français consomme moins d'énergie qu'un allemand.

Si l'on s'intéresse plus précisément aux différentes énergies consommées dans chacun des deux pays, on constate que la répartition de la consommation des énergies est assez proche :

Décomposition de la consommation finale d'énergie en Allemagne en 2011



Décomposition de la consommation finale d'énergie en France en 2011

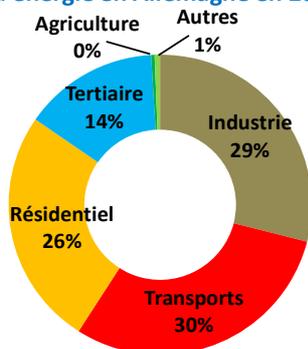


Source : Commission Européenne

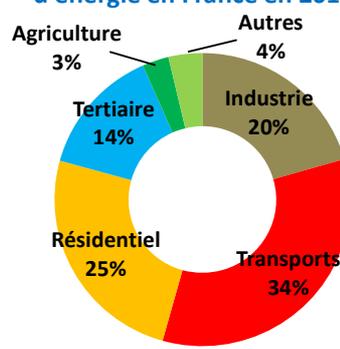
Les énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) représentent 67 % de la consommation totale d'énergie finale en Allemagne en 2011, contre 65 % en France ; tandis que la part de l'électricité est plus élevée en France qu'en Allemagne (respectivement 25 % et 22%). Toutefois, comme nous le verrons dans la partie suivante, l'énergie primaire mobilisée pour produire cette électricité est sensiblement différente entre les deux pays.

D'un point de vue sectoriel, la répartition de la consommation d'énergie dans les deux pays est la suivante :

Origine sectorielle de la consommation finale d'énergie en Allemagne en 2011



Origine sectorielle de la consommation finale d'énergie en France en 2011

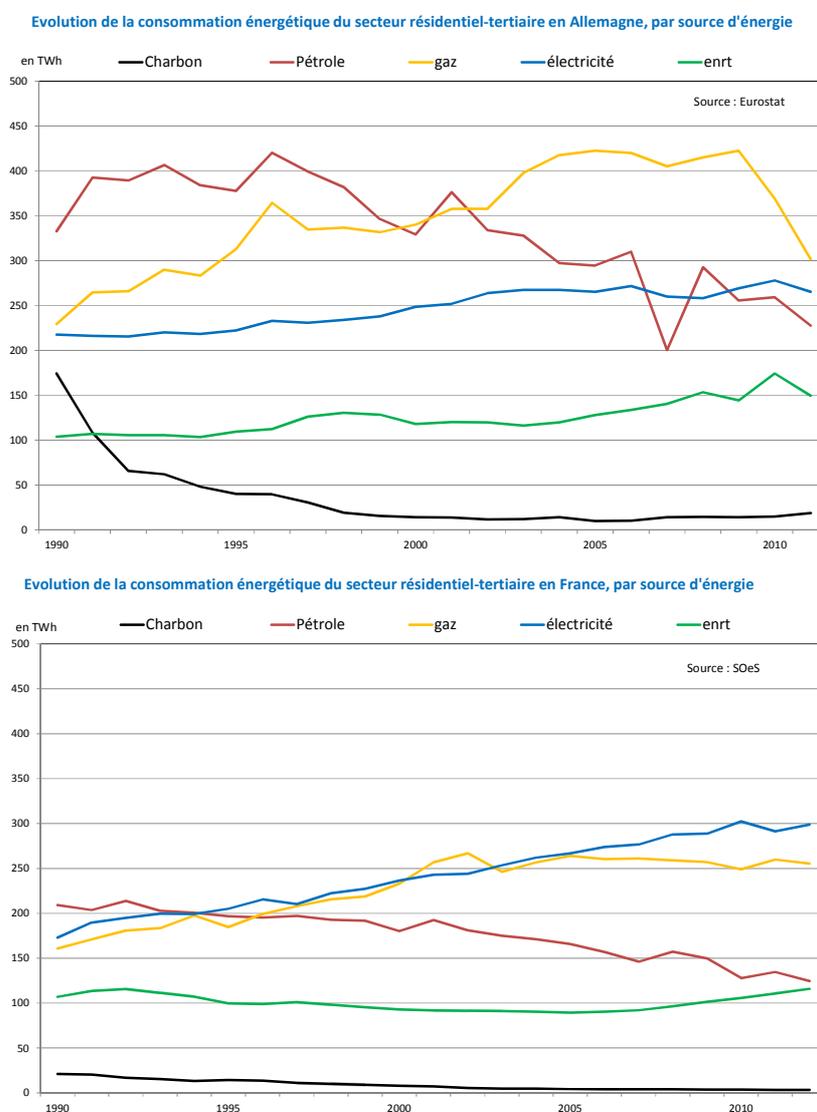


Source : Commission Européenne

On constate ainsi que :

- ❖ Le poids de l'industrie dans la consommation totale d'énergie est bien plus prépondérant en Allemagne (29 %) qu'en France (20 %), ce qui est directement à relier au poids économique du secteur industriel outre-Rhin, bien plus élevé qu'en France (près de 28 % du PIB en Allemagne en 2012 contre 13,5 % en France).
- ❖ Le secteur des transports consomme à l'opposé plus d'énergie en France (34 % du total) qu'en Allemagne (30 %), ce qui est également le cas en rapportant la consommation du secteur sur le nombre d'habitants.
- ❖ Le secteur résidentiel-tertiaire consomme la même part d'énergie dans les deux pays.

Si l'on s'intéresse plus précisément à l'évolution de la consommation d'énergie du **secteur résidentiel-tertiaire**, des différences structurelles apparaissent entre les deux pays :



Alors qu'en France, l'énergie la plus consommée par ce secteur est l'électricité, en progression constante depuis 1990, suivie par le gaz, en Allemagne la situation est bien différente : le gaz et le pétrole ont été les

énergies dominantes dans le secteur résidentiel-tertiaire jusqu'en 2000, année à partir de laquelle le gaz est devenu la principale énergie consommée par les ménages et les entreprises tertiaires. En outre, le volume de pétrole consommé par le secteur est bien plus élevé en Allemagne qu'en France, même si dans les deux pays cette consommation s'inscrit dans une trajectoire nettement baissière. L'électricité a de son côté progressé bien plus modérément en Allemagne qu'en France (+48 TWh de 1990 à 2011 en Allemagne contre +126 TWh en France, soit respectivement +22% contre +73%). Cette différence notable vient principalement des **modes de chauffage** très distincts entre les deux pays, comme l'indique le tableau suivant :

**Répartition des différents modes de chauffage en France et en Allemagne,
en % d'équipement des résidences principales**

	Allemagne	France
Fioul	29%	16%
Gaz	49%	46%
Electricité	5%	33%
Chauffage urbain et réseaux de chaleur	14%	2%
Bois et charbon	3%	3%
Total	100%	100%

Sources : Ceren, Bdew

L'électricité demeure un moyen de chauffage très peu développé outre-Rhin, alors qu'elle constitue le mode de chauffage du tiers des résidences principales françaises. A l'inverse, le chauffage au fioul est encore très usité en Allemagne, alors qu'il ne concerne plus que 16 % des logements en France.

L'équipement des ménages français en appareils de chauffage électriques rend la demande d'électricité bien plus thermosensible en France qu'en Allemagne, ce qui engendre des problématiques de pointe et d'extrême pointe électriques bien plus conséquentes en France. Le gradient thermique est ainsi estimé par RTE à 2,4 GW par degré Celsius en hiver : à partir d'une température extérieure inférieure à 15°C, chaque baisse de température d'un degré entraîne une hausse de l'appel de puissance électrique de 2,4 GW³. Le record d'extrême pointe électrique enregistré en France est de 102,1 GW, observé en France le 8 février 2012 ; alors que, la même année, en Allemagne, l'extrema de consommation électrique s'est élevé à 74,5 GW⁴.

Au-delà de l'utilisation d'électricité pour le chauffage dans le secteur résidentiel-tertiaire, les chiffres publiés par Enerdata⁵ sur les **usages spécifiques d'électricité** indiquent que les ménages allemands utilisent 20 % de moins d'électricité que leurs homologues français. Cela renforce encore davantage l'importance de l'électricité pour la France dans la fourniture d'énergie.

⇒ Au total, la différence sectorielle des usages d'énergie entre la France et l'Allemagne soulève des problématiques distinctes pour les deux pays :

³ Source : RTE, Bilan Electrique 2013

⁴ Source : ENTSOE

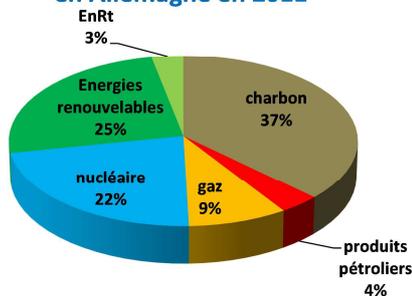
⁵ D'après la base de données ODYSSEE publiée par Enerdata

- la France, dont le taux d'équipement des ménages en chauffage électrique est bien supérieur à celui de l'Allemagne, a une consommation d'électricité fortement thermosensible l'hiver, ce qui lui laisse apparaître des **problématiques de satisfaction de l'appel de puissance électrique maximum** ;
- l'Allemagne, quant à elle, est davantage soumise à des problématiques de **sécurité d'approvisionnement⁶ des matières fossiles** qu'elle consomme (gaz et pétrole en particulier), du fait du plus fort poids de la consommation de ces énergies dans sa consommation totale d'énergie.

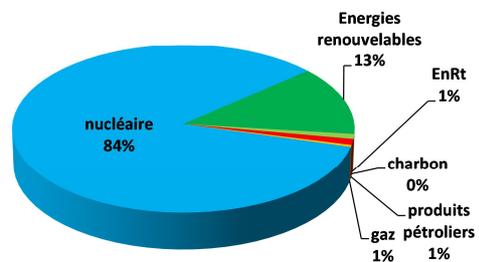
Structure et évolution de la production d'énergie, et en particulier d'électricité

En termes de volume d'énergie produite, la France devance l'Allemagne depuis 2009 : la production française d'énergie s'élève à 135,4 Mtep en 2011 contre 124,9 Mtep pour l'Allemagne. D'un point de vue structurel, la situation est nettement contrastée entre les deux pays :

Décomposition de la production d'énergie en Allemagne en 2011



Décomposition de la production d'énergie en France en 2011

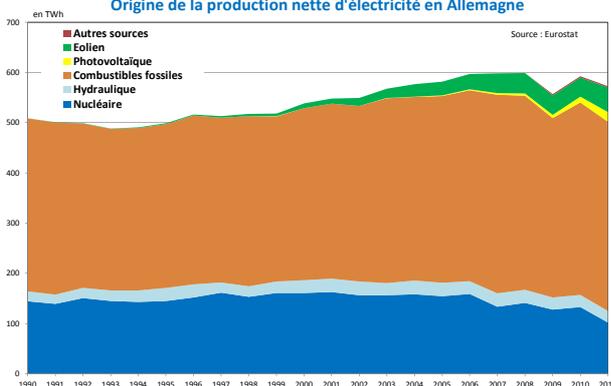


Source : Commission Européenne

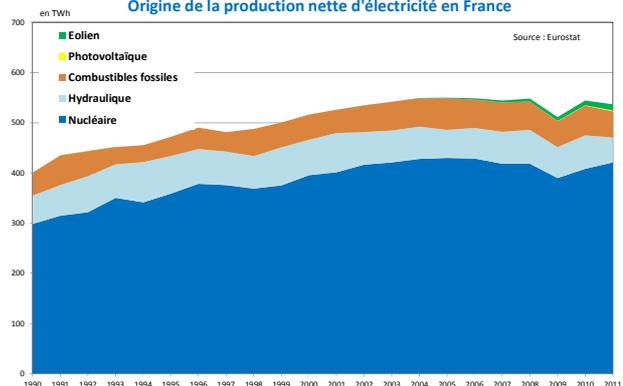
Les sources de production d'énergie sont diversifiées en Allemagne (charbon, EnR, nucléaire, gaz), alors qu'elles sont assez concentrées en France (très majoritairement issue du nucléaire et des EnR).

Ce contraste marqué sur la production toutes énergies se reflète d'abord sur la production d'électricité :

Origine de la production nette d'électricité en Allemagne



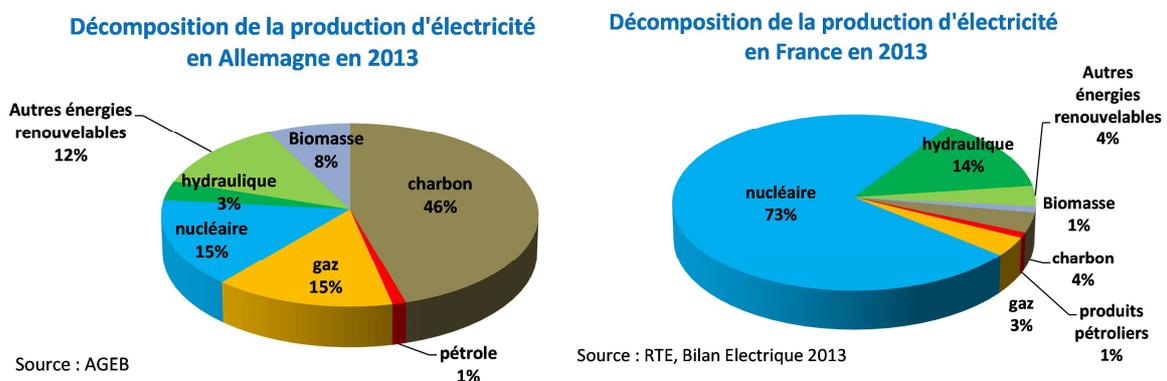
Origine de la production nette d'électricité en France



Cela se justifie par plusieurs éléments :

⁶ Le taux de dépendance aux importations d'énergie est estimé à 61 % pour l'Allemagne contre 49 % pour la France en 2011, selon la Commission Européenne.

- ❖ Les deux pays n'ont pas fait historiquement les mêmes choix en termes de moyens de production d'électricité : alors que la France a choisi d'orienter son appareil de production vers la technologie **nucléaire** dès les années 1970, l'Allemagne a privilégié les sources de production **fossiles**⁷ (61 % de son mix électrique en 2013), en particulier le **charbon et la lignite** dont elle dispose en abondance, et le **gaz**, en grande majorité importé ;
- ❖ Par ailleurs, le territoire français dispose d'un avantage physique avec des moyens de production **hydraulique** assez conséquents (14 % du mix de production électrique en 2013) ;
- ❖ Enfin, depuis la fin des années 2000, l'Allemagne a fait le choix de développer massivement les technologies de production électrique **renouvelables** (photovoltaïque et éolien), qui ont représenté en moyenne sur les six dernières années 8 % du mix électrique allemand ; alors qu'elles ne constituent encore que moins de 4 % du mix électrique en France en 2013 (hors hydroélectricité).



⇒ Malgré ces mix de production électrique nettement distincts entre les deux pays, des problématiques communes relatives au secteur électrique apparaissent, du fait de l'intégration des deux pays dans un système électrique européen. En effet, **la sécurité d'alimentation électrique** demeure un enjeu majeur pour les deux pays, dans un contexte européen où le développement de nouvelles capacités de production d'électricité, notamment d'énergies renouvelables, a conduit l'Europe à se retrouver dans une situation de surcapacité de production, effaçant les signaux d'investissements de long terme. Cela fait peser sur l'ensemble du système électrique européen un risque de pénurie de puissance (même si l'Allemagne n'est pas concernée par ce problème) et une menace pour la sécurité d'approvisionnement pour l'avenir.

Alors que ces questions de sécurité d'approvisionnement et d'intégration des énergies renouvelables étaient jusqu'alors essentiellement traitées au niveau national, il apparaît nécessaire pour la mise en œuvre d'une véritable Europe de l'énergie, de passer à une approche européenne collective en terme de sécurité d'approvisionnement électrique.

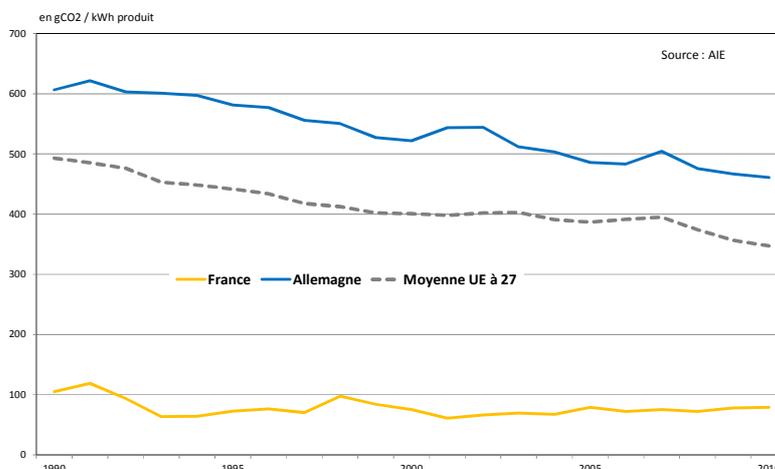
Conséquences en termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES)

Cette nette différence de structure des appareils de production d'énergie - et en particulier d'électricité - entre les deux pays se répercute sur les émissions de gaz à effet de serre, et plus spécialement d'émissions

⁷ L'Allemagne dispose tout de même de 20,5 GW de capacités de production nucléaire en 2011, à mettre en parallèle avec les 63,1 GW dont dispose la France.

de dioxyde de carbone (CO₂) liées au parc de production électrique. En effet, en 2010, le contenu CO₂ d'un kWh d'électricité est près de six fois plus élevé en Allemagne qu'en France :

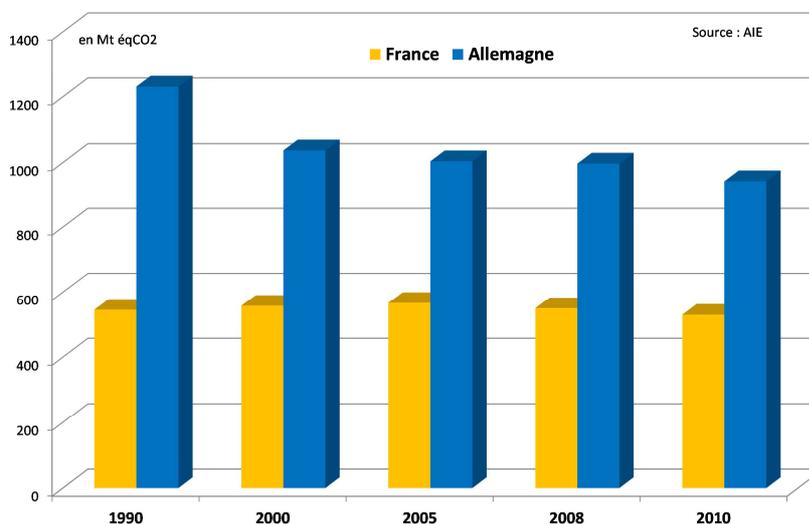
Evolution du contenu carbone de la production d'électricité en France et en Allemagne



En outre, grâce à l'orientation de son mix de production électrique vers des technologies décarbonées (nucléaire, hydraulique), la France détient un atout majeur en Europe, puisque le contenu carbone d'un kWh d'électricité produit en France est plus de quatre fois moins élevé que dans la moyenne des pays de l'Union Européenne.

On retrouve ce clivage France-Allemagne lorsque l'on s'intéresse aux émissions totales de GES des deux pays :

Evolution des émissions de GES en France et en Allemagne



Toutefois, les deux pays ont pris conscience de leur rôle potentiel à jouer pour lutter contre le changement climatique, et ont tous les deux pris des engagements formels de réduction de leurs émissions de GES, au-delà des objectifs fixés par la Commission Européenne :

- ❖ l'Allemagne s'est fixée pour objectif une réduction de 40 % de ses GES en 2020 par rapport à leur niveau de 1990 ;

- ❖ la France s'est engagée à respecter un « facteur 4 » (-75 %) sur ses émissions de GES en 2050 par rapport à leur niveau de 1990, avec une étape à -40 % en 2030.

Néanmoins, partant de volumes initiaux de GES très différents, les efforts pour parvenir au respect de ces objectifs ne seront pas aussi difficiles dans les deux pays⁸. En particulier, alors que l'Allemagne a encore des marges de manœuvre pour rendre son mix de production électrique moins carboné, la France se trouve déjà dans une situation où la production d'électricité est très faiblement carbonée. Pour réduire drastiquement ses émissions de GES, la France devra alors concentrer ses efforts sur les secteurs les plus émetteurs, en priorité le transport et le chauffage au fioul.

Synthèse

En raison d'une structure économique et sociétale différente, la situation énergétique de la France et de l'Allemagne est actuellement très contrastée. A ces éléments s'ajoutent des choix historiques de stratégie énergétique différents, en particulier pour la production électrique : la France a choisi de se tourner vers la technologie nucléaire dès les chocs pétroliers des années 1970, tandis que l'Allemagne a privilégié les sources fossiles (gaz, charbon, lignite, fioul) pour assurer sa production électrique.

Cela conduit à dessiner deux panoramas énergétiques bien distincts de part et d'autre du Rhin, ce qui se reflète par des émissions de gaz à effet de serre allant du simple au double entre la France et l'Allemagne.

A moyen et long termes, certaines divergences ne pourront que s'accroître sur certains points :

- ❖ du côté de la demande d'énergie : la trajectoire de la demande d'énergie devrait s'orienter à la hausse en France en raison du dynamisme démographique et du développement des usages spécifiques d'électricité, et à la baisse en Allemagne du fait du vieillissement de la population ;
- ❖ du côté de l'offre d'énergie : l'Allemagne a fait le choix en 2011 de sortir complètement et définitivement de la technologie nucléaire pour sa production d'électricité d'ici 2022 tout en souhaitant valoriser massivement les énergies renouvelables éolienne et photovoltaïque. Mais cela entraîne le paradoxe d'un besoin accru en énergies fossiles (charbon et gaz) pour permettre la satisfaction des besoins électriques du pays, entraînant inévitablement un accroissement de la dépendance énergétique extérieure du pays et une augmentation substantielle de ses émissions de GES. La France de son côté est en cours de réflexion sur les grandes orientations que devra prendre son secteur énergétique, un projet de loi de Transition Énergétique étant attendu pour la fin de l'année 2014.

Au-delà de ces divergences, une coopération franco-allemande sur le marché électrique européen apparaît plus que jamais comme un enjeu fondamental pour assurer la sûreté d'alimentation du système électrique. Alors que les questions de sécurité d'approvisionnement et d'intégration des énergies renouvelables étaient jusqu'alors essentiellement traitées au niveau national, **le couple franco-allemand pourrait s'inscrire comme le moteur de l'évolution du *market design* électrique européen**, actuellement en tâtonnement en Europe. Cette initiative doit toutefois se construire par étapes : une impulsion donnée par un moteur franco-allemand sur lequel peut se développer une démarche au niveau régional qui permettrait d'envisager à moyen terme une réforme générale de l'architecture du marché électrique européen.

⁸ Se reporter à la note de l'OIE intitulée « *Comparaison des enjeux énergétiques de la France et de l'Allemagne* » (juillet 2013) pour davantage de précisions sur ces éléments.