
La transition énergétique : un défi pour l'industrie allemande

Hubertus Bardt

Juin 2013

Comité d'études des relations franco-allemandes



L'Ifri est, en France, le principal centre indépendant de recherche, d'information et de débat sur les grandes questions internationales. Créé en 1979 par Thierry de Montbrial, l'Ifri est une association reconnue d'utilité publique (loi de 1901).

Il n'est soumis à aucune tutelle administrative, définit librement ses activités et publie régulièrement ses travaux.

L'Ifri associe, au travers de ses études et de ses débats, dans une démarche interdisciplinaire, décideurs politiques et experts à l'échelle internationale.

Avec son antenne de Bruxelles (Ifri-Bruxelles), l'Ifri s'impose comme un des rares *think tanks* français à se positionner au cœur même du débat européen.

*Les opinions exprimées dans ce texte
n'engagent que la responsabilité de l'auteur.*

Cette « Note du Cerfa » est publiée dans le cadre
du « Dialogue d'avenir franco-allemand », un projet mené
en coopération par le Comité d'études des relations franco-allemandes
de l'Institut français des relations internationales,
la Deutsche Gesellschaft für Auswärtige Politik et la

Robert Bosch **Stiftung**

Les activités de recherche, de secrétariat de rédaction et de publication
du Cerfa bénéficient du soutien de la Direction de la prospective du ministère
des Affaires étrangères et du Frankreich-Referat de l'Auswärtiges Amt.



Directeurs de collection : Yann-Sven Rittelmeyer, Hans Stark

Traduction : Thomas Vitasse

ISBN : 978-2-36567-174-3

© Ifri – 2013 – Tous droits réservés

Ifri
27 rue de la Procession
75740 Paris Cedex 15 – FRANCE
Tél. : +33 (0)1 40 61 60 00
Fax : +33 (0)1 40 61 60 60
Email : accueil@ifri.org

Ifri-Bruxelles
Rue Marie-Thérèse, 21
1000 – Bruxelles – BELGIQUE
Tél. : +32 (0)2 238 51 10
Fax : +32 (0)2 238 51 15
Email : bruxelles@ifri.org

Site Internet : ifri.org

Avant-propos

La transition énergétique décidée par l'Allemagne a des implications sur le plan environnemental et climatique, mais également des conséquences économiques non négligeables pour l'industrie ainsi que pour les citoyens.

Au travers d'une Note du Cerfa publiée l'an dernier, (Brigitte Knopf, Hendrik Kondziella, Michael Pahle, Mario Götz, Thomas Bruckner, Ottmar Edenhofer, « [La sortie du nucléaire en Allemagne : scénarios de politique énergétique](#) »¹, *Note du Cerfa*, n°93, février 2012), nous avons déjà exposé les conséquences de la sortie du nucléaire en termes de besoin d'énergie, de prix de l'électricité ainsi que d'émissions de CO₂, et présenté différents scénarios de politique énergétique.

Depuis, la hausse des coûts de l'électricité et les difficultés rencontrées par les industries allemandes ont intensifié les débats politiques et les ont portés sur la place publique. La question de l'adéquation entre les décisions prises et le modèle économique allemand est posée. Outre l'accent mis sur les exportations, l'Allemagne bénéficie grâce aux réformes Hartz de coûts du travail et de production réduits qui lui confèrent un avantage-coût. Ce dernier peut-il être maintenu dans le cadre d'une politique énergétique entraînant une hausse substantielle des prix dans l'industrie ?

Cette note évalue donc plus particulièrement les problèmes que rencontrent les entreprises allemandes, notamment les entreprises les plus énergivores, dans le cadre de la transition énergétique. Cette dernière ne pourra être réussie que si elle est économiquement supportable et n'affecte pas trop fortement le tissu industriel allemand.

L'équipe du Cerfa

¹ Cette note est accessible en ligne gratuitement sur le site de Ifri : <http://www.ifri.org/?page=detail-contribution&id=7037&id_provenance=97>.

Auteur

Hubertus Bardt est directeur adjoint pour la politique économique et sociale à l'Institut de l'économie allemande (*Institut der deutschen Wirtschaft*) de Cologne. Il est spécialiste des questions énergétiques et environnementales.

Il est diplômé en économie politique de la *Philipps-Universität* de Marbourg et en économie d'entreprise de la *FernUniversität* de Hagen.

Il publie régulièrement des analyses sur les questions économiques et industrielles liées à la transition énergétique allemande et au changement climatique.

Résumé

En s'engageant dans une transition énergétique sans précédent au niveau international, l'Allemagne a lancé un défi à son industrie. De nombreux problèmes sont mis à jour ou accentués par ce processus, au niveau des prix de l'électricité, de la sécurité de l'approvisionnement, des importations, des capacités de stockage ou du développement du réseau. Si les entreprises dans le secteur des énergies renouvelables ou de l'efficacité énergétique peuvent espérer profiter de la situation, les entreprises les plus énergivores sont particulièrement exposées aux hausses de coûts.

Dans ce contexte, marché et régulation sont à considérer simultanément. Les marchés doivent être régulés pour être opérationnels, sans pour autant que cela ne détruise les structures de l'économie de marché. Il est nécessaire de préserver les branches potentiellement menacées, notamment les entreprises grandes consommatrices d'énergie car elles sont fortement connectées avec les autres industries. Les réseaux nationaux de recherche et de développement, qui tirent leur force des coopérations et inter-connexions entre les industries, seraient particulièrement affectés par de nouvelles hausses de prix et d'éventuelles délocalisations.

Plus largement, une meilleure intégration de la politique énergétique au niveau européen est fondamentale, surtout pour ce qui concerne l'électricité. L'achèvement du marché européen de l'électricité permettrait d'assurer une électricité meilleur marché, plus respectueuse de l'environnement et avec davantage de sécurité d'approvisionnement.

Sommaire

INTRODUCTION	5
POLITIQUE ENVIRONNEMENTALE ET PRODUCTION D'ELECTRICITE	7
NOUVEAUX FONDEMENTS DE LA PRODUCTION D'ELECTRICITE	9
L'ÉTAT AUX COMMANDES DE LA TRANSITION ENERGETIQUE	13
L'INDUSTRIE FACE A LA TRANSITION ENERGETIQUE.....	18
CONCLUSION.....	24

Introduction

L'Allemagne s'est lancée dans une transition énergétique sans précédent au niveau international. Il n'existe aucun modèle à suivre, aucune expérience à laquelle se rattacher. La transition énergétique, c'est-à-dire le passage aux énergies renouvelables, associé à la sortie du nucléaire, constitue pour la sécurité de l'approvisionnement en énergie du pays ainsi que pour les gros consommateurs d'énergie un véritable défi à ne pas sous-estimer. Une telle politique ne pourra servir de modèle qu'à condition d'être couronnée de succès et de ne pas provoquer de perturbation majeure dans l'approvisionnement ni de hausse inacceptable des prix. D'un point de vue technique, la transition énergétique est une immense gageure. Les contraintes qui en découlent, à savoir les conditions que doit réunir l'Allemagne pour demeurer un site industriel performant, sont bien plus lourdes et difficiles à respecter. Pourtant, une transition énergétique ne peut être pleinement réussie que si elle est économiquement viable pour l'industrie.

Le monde politique partageait dans une large mesure l'idée qu'il fallait opérer un virage net en faveur de méthodes de production d'énergie, et plus particulièrement d'électricité, émettant peu de CO² et faisant appel à des ressources renouvelables. Cette idée a définitivement pris corps d'abord avec le « Concept énergétique »² du gouvernement fédéral allemand, publié à l'automne 2010, puis à travers la volonté affichée au début de l'été 2011 d'accélérer la sortie du nucléaire³. La notion de « transition énergétique » désigne le processus de restructuration à long terme du système énergétique allemand⁴.

Si la transition énergétique voulue par le gouvernement a été votée de façon unanime par le parlement, elle doit encore être réalisée. L'accomplissement d'un tel projet induit l'apparition ou l'aggravation de nombreux problèmes – relatifs par exemple au prix de l'électricité, à la sécurité de l'approvisionnement, aux importations,

² Gouvernement fédéral allemand, « Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung », décret gouvernemental du 28 septembre 2010.

³ Gouvernement fédéral allemand, « Der Weg zur Energie der Zukunft – sicher, bezahlbar und umweltfreundlich », document du gouvernement fédéral allemand exposant les questions clés relatives à la transition énergétique, Berlin, juin 2011.

⁴ H. Bardt, « Stromerzeugung zwischen Markt und Regulierung », in Weltenergieerat Deutschland (dir.), *Energie für Deutschland 2012*, Berlin, 2012, p. 7-24.

aux capacités de stockage ou au développement du réseau. Il s'agit de trouver les solutions pouvant être appliquées par une autorité de régulation et/ou mises en pratique sur le marché. Le principal danger serait que l'État recoure de manière excessive à des mesures contraignantes pour restructurer la production d'énergie, car cela menacerait la compétitivité et les gains de productivité, en particulier dans le secteur de l'électricité : ce dernier présente en effet une importante composante régionale en raison des réseaux de transport, tout en étant soumis à une régulation nationale dans le cadre d'une coordination européenne. Or, c'est précisément dans ce contexte de marché intérieur européen qu'il faut encourager la concurrence pour garantir une offre sûre, abordable et respectueuse de l'environnement.

Les concepts de marché et de régulation ne doivent pas être considérés comme antinomiques⁵. Sans régulation, les marchés ne seraient absolument pas opérationnels, notamment dans les domaines de la protection de la propriété et de l'application des contrats qui sont tous deux encadrés par l'État. Pour diverses raisons, le marché de l'électricité en particulier doit être soumis à des règles si l'on veut garantir le bon fonctionnement de la concurrence. Une concurrence exempte de toute forme de discrimination n'est possible que si l'accès au réseau est ouvert à tous les fournisseurs et si les prix sont soumis à une régulation adéquate. De la même façon, la prise en compte de considérations environnementales dans les décisions des acteurs du marché n'est pas un phénomène spontané, mais bien le résultat d'une volonté politique. La régulation constitue donc, dans une certaine mesure, une condition préalable à la concurrence.

Toutefois, elle peut également détruire les structures d'une économie de marché. Dans le secteur de la production d'électricité, le danger tient au fait que les dispositions légales tendent à se substituer aux mécanismes du marché au lieu de les mettre à profit, de les renforcer ou de les compléter. Pourtant, ces derniers sont nécessaires pour garantir l'innovation et l'efficacité indispensables à la réussite de la transition énergétique. Ils constituent le seul moyen d'en maîtriser les coûts pour l'économie. L'ampleur et la complexité des défis inhérents à la transition énergétique requièrent une régulation plus ambitieuse qui tirerait parti des possibilités offertes par les forces du marché.

⁵ H. Bardt, « Regulierungen im Strommarkt. Umweltschutz und Wettbewerb », *IW-Positionen*, n° 17, Cologne, Institut der Deutschen Wirtschaft, 2005.

Politique environnementale et production d'électricité

La transition énergétique constitue un défi de taille pour le système énergétique allemand. Traditionnellement, la politique énergétique a pour fonction de concilier divers objectifs. Fidèle au principe de durabilité, elle se doit aussi de tenir compte d'une série de facteurs que l'on peut résumer par le triptyque suivant : sécurité de l'approvisionnement, rentabilité et conséquences sur l'environnement. Pourtant, ces dernières années, voire ces dernières décennies, la question environnementale a été prépondérante. La structure de la production d'électricité est depuis longtemps mise en avant et a été l'objet de vives discussions. Puis l'accent a été mis sur la nécessité d'une politique climatique plus ambitieuse, donnant la priorité accordée aux énergies renouvelables.

La Loi sur l'approvisionnement en électricité (*Stromeinspeisegesetz*) entrée en vigueur en 1991 encourageait pour la première fois la production d'électricité à partir de sources d'énergie renouvelables. En 2000, la Loi sur les énergies renouvelables (*Erneuerbare-Energien-Gesetz* ou EEG) a pris sa suite, entraînant un essor considérable de ce type d'énergies. L'objectif de la loi était de promouvoir l'utilisation des technologies émettant moins de gaz à effet de serre (GES) et permettant de mieux préserver les ressources que les techniques utilisées dans les centrales électriques conventionnelles. De même, d'autres changements majeurs survenus dans la législation après la libéralisation du marché en 1998 ont été essentiellement motivés par des préoccupations environnementales et climatiques. En 1999, une taxe sur l'électricité a été mise en place pour réduire la consommation. Le système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne (UE) vise également à limiter le volume de GES rejetés dans l'atmosphère, la quantité maximale d'émissions autorisée étant constamment abaissée. La décision allemande de sortir du nucléaire a elle aussi été motivée par des considérations environnementales mais en dehors du champ de la lutte contre le changement climatique, l'énergie nucléaire ne générant qu'une très faible quantité de GES si l'on considère l'ensemble de la chaîne de production.

Les études montrent clairement que la dimension environnementale a revêtu une importance particulière dans le triple objectif de la politique énergétique. C'est encore vrai aujourd'hui. Alors que la sécurité de l'approvisionnement pouvait encore être maintenue, l'orientation choisie a éloigné la production d'électricité des objectifs

de rendement et de modicité des prix. L'aggravation de la situation est imputable, pour une part non négligeable, aux charges supplémentaires introduites par l'État dans le cadre de la lutte contre le changement climatique : la taxe sur l'électricité, l'EEG, la loi sur la cogénération (*Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz – KWKG*) et les échanges de droit d'émission sont autant d'initiatives qui témoignent de conflits d'objectifs indéniables en matière de politique énergétique⁶.

⁶ H. Bardt, « Energieversorgung in Deutschland – wirtschaftlich, sicher und umweltverträglich », *IW-Positionen*, n° 45, Cologne, Institut der deutschen Wirtschaft, 2010 ; Id., « Energie für das Industrieland Deutschland. Stellungnahme zum Energiekonzept der Bundesregierung », Cologne, Institut der deutschen Wirtschaft, 2010.

Nouveaux fondements de la production d'électricité

Les répercussions de la transition énergétique ne se limitent pas à l'offre d'énergie et à la structure de la production d'électricité. Les consommateurs aussi seront sévèrement touchés, aussi bien les particuliers que les professionnels. Tous devront composer avec une hausse des prix de l'électricité et peut-être même un plus grand risque de pénurie. Dans le secteur industriel, dont la consommation électrique est par définition très élevée, se pose la question de la compétitivité internationale – du moins pour les entreprises les plus énergivores. En outre, les sociétés clientes de ces entreprises risquent à leur tour de constater une baisse de leur compétitivité. Les interconnexions et les processus d'innovation qui relient toutes les entreprises de la chaîne de valeur en Allemagne constituent un avantage majeur pour l'Allemagne comme site de production. L'augmentation des coûts de l'énergie peut menacer ces interconnexions et ainsi déstabiliser un important pilier de la prospérité du pays. Ce risque macroéconomique est compensé, dans certaines branches, par l'émergence de nouveaux potentiels du fait de la hausse de la demande en faveur de technologies à haut rendement et respectueuses de l'environnement.

À la mi-mars 2011, dans le sillage de la forte émotion suscitée par la catastrophe de Fukushima, huit centrales nucléaires ont été arrêtées, d'abord provisoirement puis définitivement. Les centrales nucléaires encore en activité doivent elles aussi être fermées dans les années à venir, ce qui mettra fin à un débat vieux de dix ans et marquera le retrait définitif de l'énergie nucléaire du mix électrique allemand.

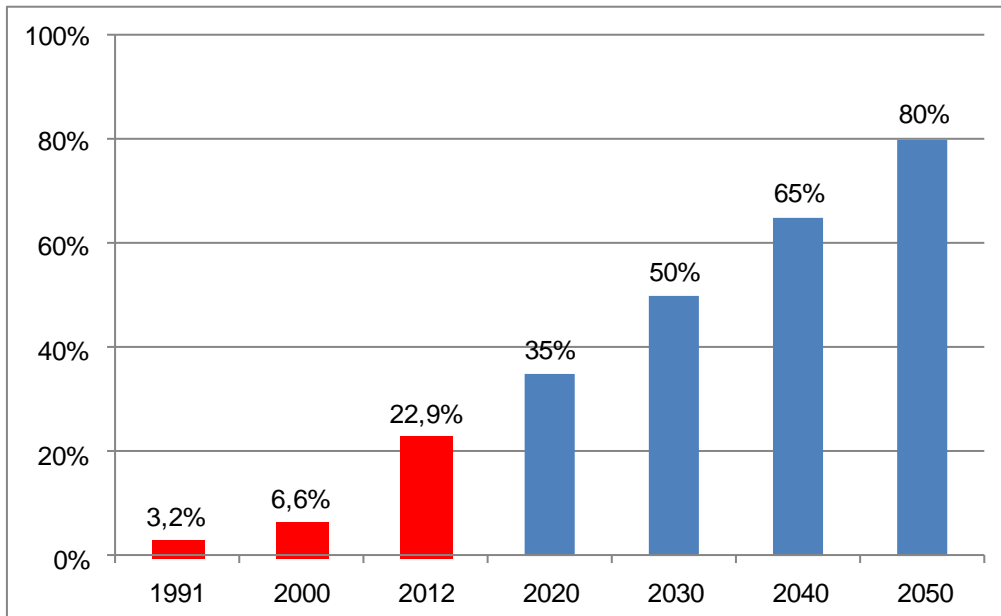
Réduire la transition énergétique à la fermeture des centrales nucléaires serait toutefois une erreur. Il s'agit d'un processus bien plus ambitieux qui vise à redéfinir sur plusieurs décennies l'ensemble de la base et de la structure de la production et prévoit à ce titre la construction des infrastructures nécessaires.

La transition énergétique s'articule autour de la poursuite du développement des énergies renouvelables, dont la part dans le mix électrique doit devenir prépondérante d'ici 2050. En toile de fond de cette politique, le gouvernement fédéral ainsi que tous les partis politiques veulent lutter contre le changement climatique en s'engageant à réduire drastiquement les émissions de GES d'ici 2050 – de 80 à 95 % par rapport au niveau de 1990. Le système

d'échange de quotas d'émission de l'UE impose un plafonnement de toutes les émissions provenant de centrales électriques et de grands sites industriels. En outre, la loi EEG permet d'apporter un soutien spécifique à différentes technologies plus respectueuses de l'environnement.

Figure 1 Les énergies renouvelables en Allemagne

Part des énergies renouvelables dans le mix électrique allemand ; objectifs du gouvernement allemand à compter de 2020.



Sources : Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen ; EEG.

Le gouvernement fédéral allemand a défini un ensemble d'objectifs ambitieux pour soutenir le développement des énergies renouvelables. Au cours des 40 ans à venir, il compte augmenter progressivement, au moyen d'objectifs intermédiaires pour chaque décennie, la part de l'électricité verte – issue de l'éolien, du solaire, de la biomasse ou d'autres sources renouvelables –, jusqu'à ce qu'elle atteigne 80 % en 2050 (figure 1). Ainsi, la tendance amorcée ces dernières années doit être maintenue et renforcée. Les énergies renouvelables qui ont bénéficié de politiques incitatives représentaient 3,2 % de la production d'électricité en 1991 contre 22,9 % en 2012, enregistrant ainsi une hausse de près de 20 points en l'espace de deux décennies. L'objectif de hausse de 60 points supplémentaires devrait être atteint avant 2050, soit dans un délai deux fois plus long – cette hausse devrait toutefois s'accompagner de niveaux de consommation et de production inférieurs à ceux d'aujourd'hui. De même, l'UE souhaite « décarboniser » sa production d'électricité, comme en témoigne sa « feuille de route pour l'énergie à l'horizon 2050 ». Toutefois, il ne suffit pas de définir des objectifs pour opérer de véritables changements de fond qui

garantiront la sécurité de l'approvisionnement et le maintien de prix acceptables. En outre, en l'absence d'étapes de transformation adaptées au système en place, il serait extrêmement risqué de poursuivre de tels objectifs aveuglément, sans tenir compte de leurs répercussions sur les coûts puis, par ricochet, sur l'ensemble de l'économie.

Si l'accroissement des énergies renouvelables dans le mix électrique est assorti d'objectifs politiques clairement définis, il n'en va pas de même pour les autres sources d'énergie. Se pose aussi la question de l'importation et – après la sortie du nucléaire – du devenir des centrales à combustible fossile (qui utilisent le gaz naturel, la houille et le lignite). Il sera de plus en plus difficile de maintenir la rentabilité de telles installations, dont la durée de fonctionnement est de surcroît en constant recul, si elles ne sont plus utilisées qu'en complément des énergies renouvelables dont la production est soumise aux aléas météorologiques. En outre, les technologies de stockage n'offrent à ce jour ni la qualité nécessaire ni la compétitivité requise au niveau des prix pour pouvoir, à court terme, pallier la demande en électricité non couverte par la filière des énergies renouvelables.

Par ailleurs, il faudra réaliser, dans les années à venir, d'importants investissements dans les infrastructures du réseau pour maintenir la stabilité de l'approvisionnement – autre défi de taille. L'extension du réseau de transport européen est une condition essentielle au bon fonctionnement du marché européen de l'électricité. L'Allemagne est confrontée à des exigences analogues pour ses propres réseaux. Du fait du développement des énergies renouvelables, les sites de production s'éloignent des bassins de consommation. Pour compenser cet éloignement, il est impératif d'augmenter les capacités du réseau. Ainsi, l'intégration des énergies renouvelables dépend directement de l'amélioration des infrastructures. Or celle-ci se heurte à plusieurs difficultés – d'ordre technique d'abord, mais aussi financier (rentabilité) et sociétal (adhésion de la population) – qui doivent être surmontées⁷.

Dernier point, mais non le moindre : si la réussite de la transition énergétique repose sur une forte croissance des énergies renouvelables d'ici 2050, elle est également tributaire du recul de la production d'électricité en Allemagne, lequel doit être significatif. La baisse de la consommation d'électricité qui découle de l'amélioration de l'efficacité énergétique et de la hausse des importations d'électricité devrait contribuer à faire progresser la part des énergies renouvelables dans le mix électrique. Dès l'horizon 2030, la

⁷ Deutsche Energie-Agentur (Dena), *Energiewirtschaftliche Planung für die Netzintegration von Windenergie in Deutschland an Land und Offshore bis zum Jahr 2020*, Berlin, 2005 ; Id., *Integration erneuerbarer Energien in die deutsche Stromversorgung im Zeitraum 2015–2020 mit Ausblick 2025*, Berlin, 2010 ; Übertragungsnetzbetreiber, *Netzentwicklungsplan Strom 2012. Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber*, Berlin, 2012.

production d'électricité sur le territoire allemand aura diminué de 25 %. En revanche, rien ne permet d'affirmer que la consommation suivra la même courbe descendante ; il suffit de regarder la hausse qu'elle a enregistrée ces dernières années. La transition énergétique est encore loin d'être achevée. Les progrès déjà accomplis ne sont que les premiers pas sur la voie du changement, qui s'annonce longue et difficile.

L'État aux commandes de la transition énergétique

La transition énergétique repose la question du mode de régulation le plus adapté dans le domaine de l'approvisionnement en énergie et plus particulièrement dans le secteur de l'électricité. Les approches de l'État en la matière sont d'autant plus importantes que le développement des énergies renouvelables n'est pas un phénomène spontané, mais le résultat d'une volonté politique, laquelle pourrait – et là est le risque – ne pas suffisamment tenir compte des principes, pourtant éprouvés, de la concurrence et de l'économie de marché.

L'électricité produite en vertu de l'EEG alimente le réseau contre rétribution, mais sans être soumise aux mécanismes traditionnels du marché. Le montant de la rémunération de l'électricité produite à partir des énergies renouvelables n'est pas aligné sur les prix du marché, mais fixé par la loi. En outre, l'électricité soumise à l'EEG doit impérativement être achetée et bénéficie d'un accès prioritaire au réseau, quels que soient les besoins et la quantité d'électricité meilleur marché disponible. L'offre en provenance des autres sources d'énergie, la demande et le niveau des prix ne jouent aucun rôle directeur. En cas de surproduction, les acheteurs sont rétribués pour utiliser l'électricité excédentaire. Si le gestionnaire de réseau est contraint de mettre ses installations à l'arrêt, les exploitants d'éoliennes ou d'installations photovoltaïques doivent être indemnisés. L'évolution du marché n'est pas prise en compte.

Le montant de la rémunération de l'électricité fournie au réseau correspond en principe aux coûts de production de l'électricité issue des énergies renouvelables majorés d'un pourcentage destiné à encourager la construction d'installations supplémentaires. Exception faite de la réduction annoncée du taux de rémunération au fil des ans, ce mécanisme de soutien n'incite nullement à la maîtrise des coûts. Il entravera au contraire l'émergence d'une concurrence, en matière de rendement et de coûts de production, entre les technologies fondées sur les énergies renouvelables. Chaque technique étant rémunérée à un tarif spécifique calculé en fonction de ses coûts, un producteur d'électricité n'a pas d'intérêt particulier à exploiter une installation éolienne plutôt que solaire, bien que la première soit plus économique. Résultat : diverses technologies sont mises au point, puis exploitées, mais sans que les solutions les moins onéreuses ne soient privilégiées. Au final, le consommateur paie plus cher. L'effet positif que joue habituellement la concurrence est ici inexistant : lorsque les coûts sont élevés, on observe généralement

une baisse de la demande, puis, dans un second temps, de l'offre. Dans le cas de l'électricité soumise à la loi EEG, le mécanisme ne peut être enclenché : même lorsque les prix s'envolent, la loi prévoit que l'électricité issue des énergies renouvelables doit être rachetée sans condition. L'électricité subventionnée n'est soumise à aucun plafond.

Les mesures incitatives de l'EEG ont entraîné trois grandes évolutions :

- **Premièrement**, les énergies renouvelables ont vu leur part dans le mix électrique augmenter de façon spectaculaire. Sans un soutien spécifique, elles n'auraient pas connu une telle croissance. Si la poursuite de leur développement est bien au cœur de la transition énergétique, elle n'est pas sans poser quelques problèmes. La quantité d'électricité produite à partir des énergies éolienne et solaire varie en fonction des conditions climatiques. Pour garantir la sécurité de l'approvisionnement, il faut s'assurer que des solutions existent pour pallier ces variations. De plus, l'essor des énergies renouvelables requiert une importante extension du réseau.
- **Deuxièmement**, les dépenses engagées sont considérables. Pour la seule année en cours, 19 milliards d'euros seront vraisemblablement nécessaires pour l'achat de l'électricité soumise à l'EEG, bien que sa valeur ne dépasse pas 2,5 milliards d'euros. Les subventions versées au titre de l'EEG devraient donc s'élever à 16,5 milliards d'euros pour l'année 2013, après avoir totalisé près de 81,8 milliards d'euros sur la période 2000-2012 – auxquels s'ajoute la valeur réelle de l'électricité⁸. Le coût total pour la capacité photovoltaïque installée est estimé à 100 milliards d'euros – dont une grande partie reste à amortir⁹.
- **Troisièmement**, l'EEG exerce une pression croissante sur le marché de l'électricité. Le modeste système de subventions conçu au départ pour des producteurs de niche ne peut faire office de véritable mécanisme de soutien dès lors qu'un pan plus important de la production électrique est concerné.

⁸ BDEW, *Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2013)*, Berlin, 2013.

⁹ M. Frondel, C. M. Schmidt et C. Vance, « Germany's Solar Cell Promotion: An Unfolding Disaster », *Ruhr Economic Papers*, n° 353, Bochum, Ruhr-Universität Bochum (RUB), 2012.

Si l'on veut continuer à soutenir les énergies renouvelables, il faut mettre au point un mécanisme qui tire parti des avantages de la concurrence. Faire l'impasse sur un marché pourtant capable de garantir la mise à disposition d'une électricité qui soit à la fois économique et adaptée aux besoins entraînerait de graves conséquences pour l'ensemble de l'économie. Comment préserver le marché de l'électricité durant la transition énergétique ? À terme, il faudra mettre en place un système permettant de tarifier la sécurité de l'approvisionnement si l'offre électrique est majoritairement assurée par des installations solaires et éoliennes sans tarification axée sur leurs coûts marginaux, et si les prix courants établis par le marché ne suffisent pas à couvrir les coûts globaux. C'est un risque qu'il faut envisager, surtout si l'intégration du marché européen de l'électricité devait se révéler insuffisante.

Il est essentiel de pouvoir limiter à long terme les interventions directes de l'État dans le mécanisme de fixation des prix propre à l'économie de marché. Selon ce principe, les installations solaires, qui sont particulièrement coûteuses dans les régions les moins ensoleillées d'Allemagne, ne deviendraient compétitives qu'à plus longue échéance, en cas de baisse substantielle des coûts. De gros progrès ont déjà été faits dans ce sens. Aujourd'hui, l'objectif de rentabilité est déjà presque atteint dans les zones à fort ensoleillement comme en Espagne. Si certaines technologies ont besoin, pour se développer, d'une aide supplémentaire spécifique, mieux vaut opter pour des mesures temporaires et accorder par exemple un soutien appuyé à la recherche.

Il faudrait également renforcer les effets du marché dans le système en place. À partir d'un certain niveau de croissance, les énergies renouvelables pourraient par exemple faire l'objet d'une réglementation qui favoriserait leur sortie rapide du régime de soutien. Il est possible de soumettre le secteur couvert par l'EEG à la pression du marché en obligeant les fournisseurs d'électricité à commercialiser eux-mêmes une part toujours plus élevée de leur production ou en accélérant la baisse des taux de rémunération. D'autres dispositifs d'incitation sont envisageables au sein comme en dehors du système. Selon cette approche, il est important de conserver la possibilité de modifier les règlements et les objectifs associés afin de renforcer les effets du marché dans les domaines de l'innovation et du rendement.

Le marché de la production d'électricité conventionnelle est lui aussi menacé. Même si les énergies renouvelables deviennent la principale source d'énergie, il y aura toujours des périodes sans vent ou sans soleil. Dans ces cas-là, et en l'absence de progrès technologiques majeurs permettant d'améliorer les capacités de stockage, l'Allemagne devra pouvoir compter sur des centrales électriques conventionnelles dotées d'une grande capacité pour

assurer l'approvisionnement¹⁰. Or les centrales conventionnelles sont de moins en moins rentables car elles ne sont plus connectées au réseau que quelques heures par an. C'est pour cette raison que les « marchés de capacité » font actuellement l'objet de discussions¹¹. L'idée est d'encourager la mise à disposition de capacités de production, même si, de par leur fonction de réserve, elles ne seraient appelées à être utilisées que rarement. Ainsi, les centrales au gaz et au charbon seraient financées, comme les installations exploitant les énergies renouvelables, par répartition et non par les prix – en fonction de la configuration réelle du marché de capacité. En pratique, le parc de centrales conventionnelles est réellement menacé ; le pire scénario serait d'assister en parallèle au retour d'une régulation des prix fondée sur les coûts, et au remboursement de ces derniers plutôt qu'à la mise en place d'un processus de vente au prix courant.

Le renforcement de l'intégration du marché européen de l'électricité permettrait d'accroître les capacités disponibles dans d'autres pays de l'UE et les possibilités de débouchés pour l'électricité produite, ce qui résoudrait en partie le problème de la baisse du nombre d'heures d'utilisation des centrales conventionnelles et de la perte de rentabilité qui en découle, sans qu'il soit nécessaire de recourir à un système de subventions. Afin de garantir la sécurité de l'approvisionnement en électricité malgré les variations de production liées à l'exploitation des énergies renouvelables, il est nécessaire de mettre en œuvre un ensemble de mesures de flexibilisation de l'offre et de la demande, en agissant notamment sur les importations, les centrales de réserve ou encore les nouvelles technologies de stockage. La discussion ne doit en aucun cas se limiter au subventionnement des centrales électriques. Le choix des mesures de flexibilité les plus adaptées peut difficilement être le fait des seules agences nationales. Il est indispensable d'instaurer un mécanisme de marché.

La mise en place d'un mécanisme de prix opérationnel est essentielle pour l'équilibre d'une économie de marché. Sans prix librement fixés, il n'y a pas de marché : la concurrence ne s'exerce plus entre les diverses solutions novatrices, efficaces et économiques, mais entre les subventions allouées aux différentes technologies. Dans un système subventionné, la production d'électricité devient inefficace et chère. Les défis de la transition énergétique ne seront pas surmontés au moyen de tarifs basés sur les coûts. Cette

¹⁰ Dena, *Integration der erneuerbaren Energien in den deutsch-europäischen Strommarkt*, Berlin, 2012.

¹¹ M. Nicolosi, *Notwendigkeit und Ausgestaltungsmöglichkeiten eines Kapazitätsmechanismus für Deutschland. Zwischenbericht*, « Climate Change », n° 12, 2012 ; Consentec, *Versorgungssicherheit effizient gestalten. Erforderlichkeit, mögliche Ausgestaltung und Bewertung von Kapazitätsmechanismen in Deutschland*, 2012 ; Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln (EWI), *Untersuchungen zu einem zukunftsfähigen Strommarktdesign*, Cologne, 2012.

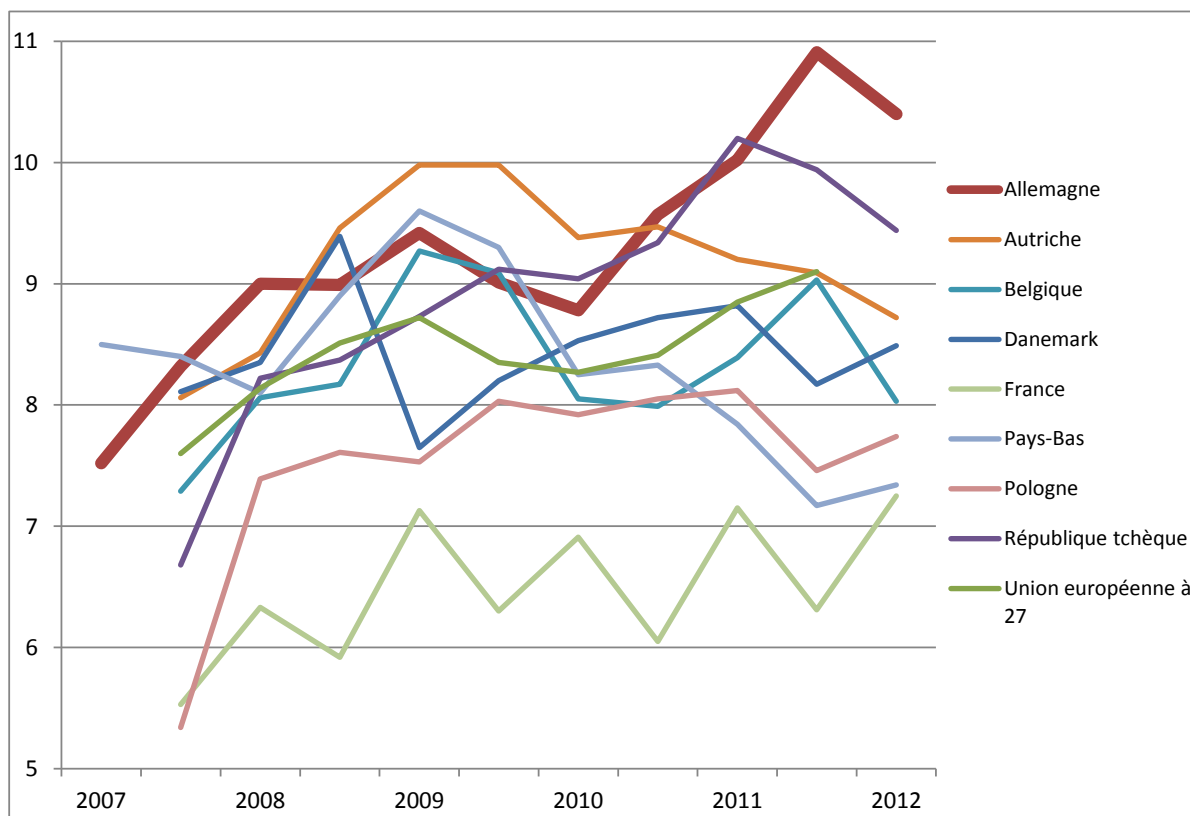
option se traduirait par des charges supplémentaires excessivement élevées non seulement pour les ménages, mais aussi et surtout pour les entreprises électro-intensives.

L'industrie face à la transition énergétique

Au cours des dernières années, les prix de l'électricité, taxes (hors TVA) et impôts inclus, ont enregistré une forte hausse en Allemagne. Entre le début 2007 et le début 2012, les tarifs destinés aux groupes industriels hautement énergivores (somme des prix de gros, des redevances de réseau, des taxes et impôts hors TVA) sont passés de 7,5 à 10,4 ct/kWh (figure 2), enregistrant ainsi un bond de près de 40 % en à peine cinq ans.

Figure 2
Prix de l'électricité destinée à l'industrie au sein de l'UE, en Allemagne et dans les pays voisins (en ct/kWh, hors TVA)

Quantité achetée par le secteur industriel dans chaque pays considéré :
entre 20 000 et 70 000 MWh.

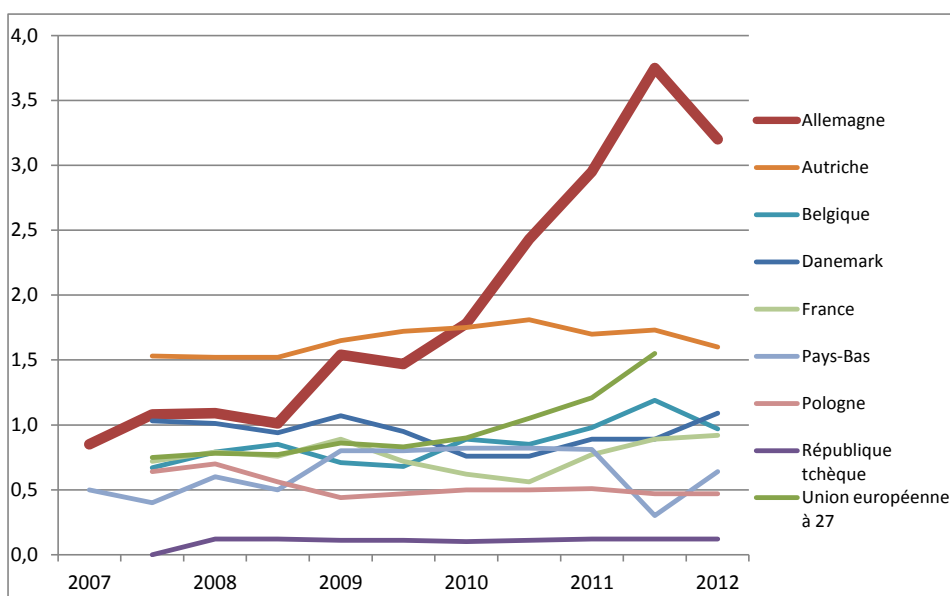


Source : Eurostat.

Le handicap de l'Allemagne par rapport à certains pays concurrents demeure donc important. En France, par exemple, l'électricité est bien meilleur marché pour les clients industriels, qui bénéficient de tarifs subventionnés. Leurs homologues allemands, en revanche, achètent leur électricité plus de 40 % plus cher. Cette situation n'est pas nouvelle, elle existe depuis plusieurs années. Dans ces conditions, il ne saurait être question d'un approvisionnement en énergie moins cher en Allemagne que dans les pays environnants.

Figure 3
Taxation de l'électricité destinée à l'industrie au sein de l'UE, en Allemagne et dans les pays voisins (en ct/kWh, hors TVA)

Quantité achetée par le secteur industriel dans chaque pays considéré :
entre 20 000 et 70 000 MWh.



Sources : Eurostat ; calculs de l'auteur.

Si le prix de l'électricité hors taxes et impôts (qui équivaut donc à la somme du prix de gros et des redevances de réseau) n'a augmenté que très modérément en Allemagne depuis 2007 – passant de 6,7 à 7,2 ct/kWh pour l'achat de 20 000 à 70 000 MWh par an –, les charges fiscales se sont envolées, rendant ainsi l'électricité bien plus chère outre-Rhin. Sans les taxes étatiques, les prix seraient bien plus proches de la moyenne européenne. Au cours des dernières années, tandis que les charges fiscales (hors TVA) pesant sur l'électricité sont restées stables dans la plupart des autres pays – enregistrant tout au plus une hausse d'environ 0,5 ct/kWh, et

même, dans certains pays, une baisse –, en Allemagne, elles sont passées de 0,9 ct seulement à 3,2 ct/kWh (figure 3).

Les clients industriels comptent parmi les plus sévèrement touchés par les effets de la transition énergétique. Du fait de leur forte consommation d'énergie, ils sont exposés à tous les risques actuels et à venir qui pèsent sur la sécurité de l'approvisionnement et le coût de l'électricité. La pérennité de l'approvisionnement est capitale tant pour l'industrie que pour les infrastructures publiques et les ménages¹², même si les problèmes de coûts dus à la hausse des prix de l'énergie sont les plus manifestes. En outre, la discussion sur le retrait de certaines règles d'exception constitue un risque politique qui complique les décisions d'investissement sur le territoire allemand, notamment pour les acteurs industriels électro-intensifs. Par ailleurs, les branches les moins touchées risquent elles aussi de subir une perte de compétitivité à la suite des changements survenus sur la chaîne de création de valeur. Toutefois, la transition énergétique ouvre également de nouvelles perspectives économiques.

De nombreuses entreprises ressentent déjà les changements entraînés par la transition énergétique¹³, notamment les répercussions de la sortie du nucléaire mais aussi et surtout les effets à long terme de la restructuration de l'approvisionnement au profit des énergies renouvelables, qui gagnent rapidement en importance.

Au niveau des coûts, les entreprises allemandes constatent une aggravation de leur situation. Tandis que les prix courants nets à l'achat sont restés relativement stables ces dernières années, les redevances, impôts et taxes relatifs à l'électricité sont montés en flèche, entraînant une hausse non négligeable des dépenses d'énergie dans plus de 80 % des entreprises. À moyen terme, ce pourcentage devrait poursuivre sa progression (figure 4).

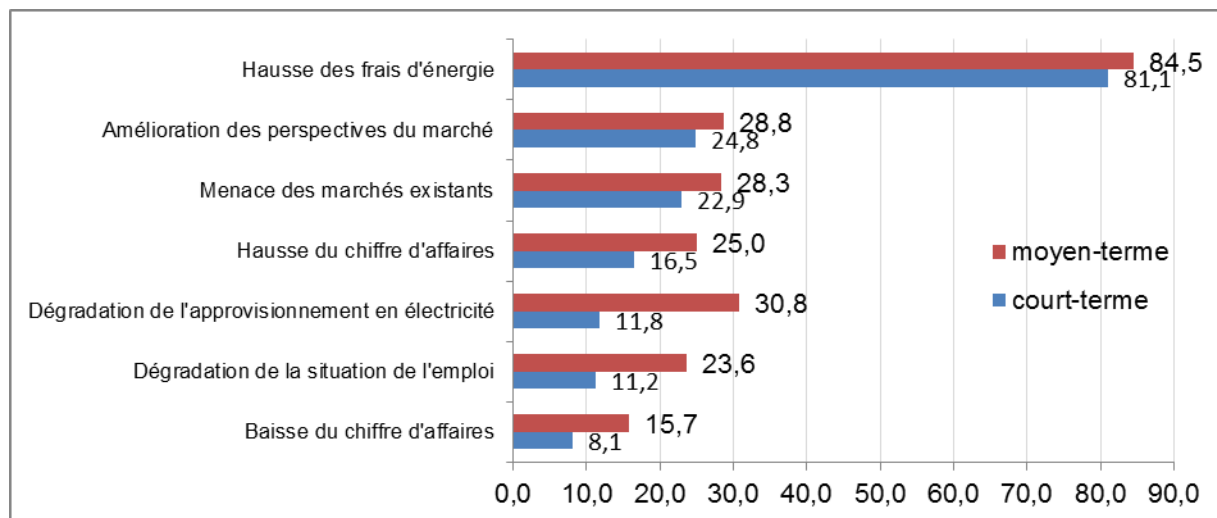
¹² T. Petermann, H. Bradke, A. Lüllmann, M. Poetzsch et U. Riehm, « Gefährdung und Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines großräumigen Ausfalls der Stromversorgung », *Arbeitsbericht*, n° 141, Berlin, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag, 2010.

¹³ H. Bardt et H. Kempermann, « Folgen der Energiewende für die Industrie », *IW-Positionen*, n° 58, Cologne, Institut der deutschen Wirtschaft Köln, 2013.

Figure 4
Conséquences directes de la transition énergétique pour l'industrie

« La transition énergétique a-t-elle des conséquences directes pour votre entreprise ? » (% de réponses « Oui, tout à fait » et « Oui, en partie »)

Nombre d'entreprises interrogées = 740.



Sources : IW-Zukunftspanel, 2012, 19^{ème} édition.

Près d'un quart des entreprises interrogées considèrent que la transition énergétique est synonyme, à court terme, d'une amélioration des perspectives du marché. Elles sont 25 % à estimer qu'une croissance de leur chiffre d'affaires est possible à moyen terme grâce à la transition énergétique. Pour 28,3 % d'entre elles, la transition énergétique représente à moyen terme une menace pour les marchés existants ; 10 % estiment qu'elle entraînera à court terme une baisse de leurs effectifs ou de leur chiffre d'affaires. À moyen terme, elles sont près de 24 % à prévoir une baisse des premiers et environ 16 % s'attendent à une baisse du second.

Le principal changement concernera selon elles la stabilité de l'approvisionnement : tandis qu'à peine 12 % d'entre elles estiment que la transition énergétique entraînera à court terme une dégradation de cette dernière, elles sont 31 % à partager cette crainte à moyen terme, ce qui représente une progression de près de 20 points.

Les résultats de cette étude montrent que la hausse des coûts de l'énergie a des répercussions spécifiques sur les entreprises. Ce constat alimente les inquiétudes des entreprises les plus énergivores. Celles dont les dépenses d'énergie représentent une part significative de leurs coûts globaux risquent d'être écrasées par des hausses de coûts qui n'affectent que l'Allemagne et épargnent les entreprises concurrentes d'autres pays.

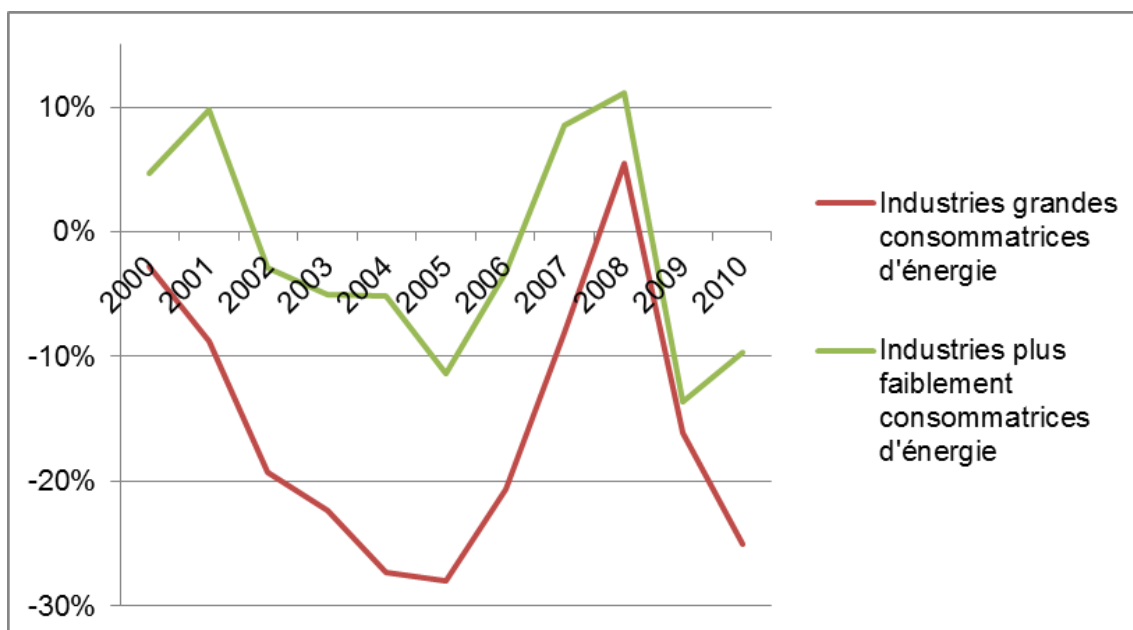
Par exemple, alors que plus de 40 % des entreprises du secteur de l'électronique et de la construction automobile voient dans

la transition énergétique de nouvelles perspectives économiques, dans le secteur de la métallurgie, elles sont tout aussi nombreuses à redouter une dégradation des marchés actuels. Certaines tendances sont déjà visibles : un tiers des entreprises du secteur de l'électronique et de la construction automobile ont enregistré une hausse de leur chiffre d'affaires grâce à la transition énergétique, mais dans le secteur de la métallurgie, pas plus d'une entreprise sur onze affiche une telle performance (moins d'une sur vingt dans celui de l'industrie chimique). De toute évidence, les entreprises innovantes qui investissent dans la recherche et sont présentes à l'étranger sont en mesure de tirer pleinement profit de la transition énergétique. À l'inverse, tant dans le secteur de l'industrie chimique que dans celui de la métallurgie, près de 19 % des entreprises avaient déjà observé une détérioration de leur approvisionnement en électricité. Si l'on considère l'ensemble de l'industrie de transformation, elles ne sont plus que 12 % à partager ce constat.

Figure 5
Désinvestissement dans les entreprises
grandes consommatrices d'énergie

Investissements nets (en % des investissements bruts)

Secteurs industriels grands consommateurs d'énergie : papier, chimie, industrie extractive et de transformation verre/céramique/minerai/terre et métal.



Sources : Statistisches Bundesamt ; calculs de l'auteur.

Le faible niveau des investissements nets dans les entreprises très énergivores (figure 5) est un premier signe des difficultés rencontrées et des doutes persistants quant à l'attractivité du territoire allemand, compte tenu de ces coûts. Tandis que le taux d'investissements nets dans les autres secteurs de l'industrie

s'inscrivait dans une fourchette allant de +10 à -15 % des investissements bruts, il est resté fortement négatif depuis les années 2000 dans les secteurs les plus énergivores, et ce presque en continu. Dans ces secteurs, les amortissements ont presque toujours dépassé le montant total des investissements. Le taux le plus bas a été enregistré en 2005 avec -27,9 %. Même lors du boom de 2008, le taux d'investissements nets n'a atteint que +5,5 %. Au fil des années, très peu de nouveaux investissements sont venus compenser les amortissements. Un insidieux processus de désinvestissement s'était amorcé, menaçant de devenir plus critique encore en cas d'accroissement des charges liées à l'énergie.

La transition énergétique comporte des risques, mais elle ouvre aussi de nouvelles perspectives. Plus de 11 % des entreprises de l'industrie de transformation voient d'intéressantes opportunités se dessiner sur leurs marchés, mais la grande majorité ne partage pas cet avis : près d'un tiers d'entre elles s'attendent seulement à de faibles opportunités, tandis que 60 % ne voient pas comment tirer parti du tournant énergétique.

Deux domaines en particulier laissent entrevoir d'intéressantes perspectives : les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique. Parmi les entreprises qui envisagent la transition énergétique d'un œil favorable, 85 % officient dans ces deux secteurs.

Il existe plusieurs autres champs d'activité prometteurs : citons à titre d'exemples les matériaux à haut rendement (construction légère) ou encore les produits durables (dans l'industrie du papier par exemple), secteur dans lequel 8,2 % des entreprises de transformation estiment pouvoir tirer leur épingle du jeu.

Conclusion

La transition énergétique comporte des risques mais elle offre aussi de nouvelles opportunités. À ce sujet, d'ailleurs, l'incertitude domine dans le secteur de l'industrie : 80 % des entreprises de l'industrie de transformation n'ont pas une vision très claire des conséquences de cette révolution énergétique pour la production sur le territoire allemand ; seulement 1,2 % d'entre elles prévoient une nette amélioration, tandis que 18,8 % s'attendent au contraire à une dégradation.

Les nouvelles possibilités de vente laissent entrevoir des perspectives de croissance. Néanmoins, des risques existent et doivent être pris en considération, le principal étant la hausse des coûts déjà élevés auxquels sont confrontées les entreprises les plus énergivores, et qu'elles ne peuvent répercuter sur leurs marchés à l'étranger. Les entreprises industrielles situées en aval de la chaîne de valeur s'en trouvent affaiblies : l'industrie de transformation, que la transition énergétique ne frappe qu'indirectement, c'est-à-dire par fournisseur ou réseau interposé, est confrontée au risque grandissant de voir plusieurs maillons de la chaîne de valeur désertir le territoire allemand.

La collaboration interentreprises en matière d'innovation dans les chaînes de valeur intégrées est un atout majeur du secteur industriel allemand. La délocalisation d'entreprises grandes consommatrices d'énergie porterait préjudice aux réseaux nationaux de recherche et développement. Ces entreprises, qui ont jusqu'ici fait souffler un vent d'innovation sur toute l'industrie, ne peuvent plus, désormais, jouer ce rôle aussi pleinement. Ainsi, lorsque les secteurs les plus énergivores sont menacés, le modèle de prospérité allemand dans son ensemble l'est aussi. La mise en place d'une collaboration aussi efficace avec des entreprises installées à l'étranger nécessiterait des efforts considérables dans les secteurs de l'innovation, et se révélerait peut-être même impossible dans certains cas.

L'étroite interdépendance qui lie les grands consommateurs d'énergie aux autres entreprises de l'industrie de transformation a également des effets secondaires dès lors que la transition énergétique entraîne de nouvelles hausses des prix et déstabilise les réseaux d'entreprises. C'est pourquoi il est préférable, dans un tel contexte, d'éviter de soumettre les entreprises à des charges disproportionnées et de se réserver la possibilité d'octroyer des dérogations aux branches potentiellement menacées.

Enfin, il est fondamental de renforcer l'intégration de la politique énergétique européenne, notamment dans le secteur de l'électricité. Le soutien aux énergies renouvelables ne peut être le véritable pilier de la transition énergétique que si les potentiels de rendement sont exploités de façon optimale. L'achèvement du marché européen de l'électricité permettrait non seulement de disposer d'une électricité meilleur marché, plus respectueuse de l'environnement, ainsi que d'une plus grande sécurité d'approvisionnement, mais aussi de créer un espace où la concurrence pourrait librement s'exercer à l'échelle européenne. La production d'une électricité sûre, à un prix raisonnable et dans le respect de l'environnement ne saurait être le fruit d'une conception autarcique. Les initiatives nationales ne font qu'entraver l'intégration, aussi convient-il de ne pas y donner suite.

Notes du Cerfa

Publiée depuis 2003 à un rythme mensuel, cette collection est consacrée à l'analyse de l'évolution politique, économique et sociale de l'Allemagne contemporaine : politique étrangère, politique intérieure, politique économique et questions de société. Les « Notes du Cerfa » sont des textes concis, à caractère scientifique et de nature *policy oriented*. À l'instar des « Visions franco-allemandes », les « Notes du Cerfa » sont accessibles sur le site Internet du Cerfa, où elles peuvent être consultées et téléchargées gratuitement.

Dernières publications du Cerfa

Christoph Schröder, *La pauvreté en Europe*, « Note du Cerfa », n° 101b, mai 2013.

Brigitte Lestrade, *Entre réussite économique et précarité sociale: l'Allemagne dix ans après les lois Hartz*, « Note du Cerfa », n° 101a, mai 2013.

Isabel Schäfer, *Entre idéaux et intérêts : les nouvelles perspectives françaises et allemandes sur le Maghreb*, « Visions franco-allemandes », n° 22, février 2013.

Nele Wissmann, *Les migrants en Allemagne : le débat sur l'intégration*, « Note du Cerfa », n° 100, janvier 2013.

Alfred Grosser, *France-Allemagne : le présent en perspective*, « Visions franco-allemandes », n° 21, janvier 2013.

Le Cerfa

Le Comité d'études des relations franco-allemandes (Cerfa) a été créé en 1954 par un accord gouvernemental entre la République fédérale d'Allemagne et la France. Le Cerfa bénéficie d'un financement paritaire assuré par le ministère des Affaires étrangères et européennes et l'Auswärtiges Amt ; son conseil de direction est constitué d'un nombre égal de personnalités françaises et allemandes.

Le Cerfa a pour mission d'analyser les principes, les conditions et l'état des relations franco-allemandes sur le plan politique, économique et international ; de mettre en lumière les questions et les problèmes concrets que posent ces relations à l'échelle gouvernementale ; de trouver et de présenter des propositions et des suggestions pratiques pour approfondir et harmoniser les relations entre les deux pays. Cette mission se traduit par l'organisation régulière de rencontres et de séminaires réunissant hauts fonctionnaires, experts et journalistes, ainsi que par des travaux de recherche menés dans des domaines d'intérêt commun.

Hans Stark assure le secrétariat général du Cerfa depuis 1991. Yann-Sven Rittelmeyer est chercheur au Cerfa et responsable de la publication des « Notes du Cerfa » et des « Visions franco-allemandes ». Nele Wissmann est chargée de mission dans le cadre du projet « Dialogue d'avenir ».