



Revue
Géographique
de l'Est

Revue Géographique de l'Est

vol. 55 / n°1-2 | 2015

Energies renouvelables et territoires : les défis de la transition énergétique en Allemagne

Energies renouvelables et territoires : les défis de la transition énergétique en Allemagne

Renewable Energies and territories: the challenges of the energy transition in Germany

Erneuerbare Energien und Gebiete: die Herausforderungen der Energiewende in Deutschland

Michel Deshaies



Electronic version

URL: <http://journals.openedition.org/rge/5493>

DOI: 10.4000/rge.5493

ISSN: 2108-6478

Publisher

Association des géographes de l'Est

Printed version

Date of publication: 1 January 2015

ISSN: 0035-3213

Electronic reference

Michel Deshaies, « Energies renouvelables et territoires : les défis de la transition énergétique en Allemagne », *Revue Géographique de l'Est* [Online], vol. 55 / n°1-2 | 2015, Online since 25 June 2015, connection on 22 September 2020. URL : <http://journals.openedition.org/rge/5493> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rge.5493>

This text was automatically generated on 22 September 2020.

Tous droits réservés

Energies renouvelables et territoires : les défis de la transition énergétique en Allemagne

*Renewable Energies and territories: the challenges of the energy transition in
Germany*

*Erneuerbare Energien und Gebiete: die Herausforderungen der Energiewende in
Deutschland*

Michel Deshaies

- 1 En décidant la sortie du nucléaire dès 2022 et à terme le remplacement de l'ensemble des énergies fossiles par des énergies renouvelables, l'Allemagne s'est lancée à elle-même un défi extraordinaire dans la mesure où la réalisation de cet objectif ne doit pas compromettre sa place de quatrième puissance industrielle du monde (Buchan, 2012). C'est précisément cette mutation du système énergétique qui est qualifiée de transition énergétique, *Energiewende* en allemand, un terme popularisé depuis l'accident de Fukushima en mars 2011 à la suite duquel le gouvernement a confirmé l'objectif de sortie du nucléaire et a décidé d'accélérer le développement des énergies renouvelables.
- 2 Évoquée dès les années 1980 (Krause et al., 1980), la transition énergétique est conçue dans le contexte allemand comme un tournant radical. À l'image du changement politique de 1989 qualifié de « die Wende », *Energiewende* a le sens de tournant énergétique. C'est pourquoi elle a d'abord été envisagée par les opposants au nucléaire comme le moyen de se passer de l'utilisation de l'atome (Bruns et al. 2009). En fait, aux yeux des promoteurs de la transition énergétique, il s'agit non seulement de réaliser un changement du système énergétique en améliorant son efficacité et en substituant les énergies renouvelables aux énergies fossiles, mais aussi une transformation profonde de l'économie et de la société, comparable à celui provoqué par la révolution industrielle (Deshaies, 2014).

- 3 Dans cette optique, l'objectif de la transition énergétique est de substituer aux structures de production centralisées et contrôlées par des grandes sociétés capitalistiques, un système très décentralisé de petites structures de production qui, dans l'idéal, appartiendraient aux citoyens pouvant ainsi assurer leur autonomie énergétique. Ce renversement de situation conduirait à passer du système établi depuis la révolution industrielle de l'energy for space à celui de l'energy from space (Brücher, 2009), puisque la production d'énergie en quantités importantes à partir de sources renouvelables nécessite d'équiper de grandes surfaces en éoliennes ou en panneaux photovoltaïques et de cultiver des plantes à usage énergétique sur une part importante de la surface agricole.
- 4 La mise en œuvre de la transition énergétique n'a commencé à se concrétiser qu'avec l'arrivée au pouvoir de la coalition rouge-verte dirigée par Gerhard Schröder qui, en juin 2000, a conclu avec les quatre principales entreprises de production d'électricité, un accord pour la cessation programmée de l'utilisation de l'énergie nucléaire. Dans le même temps, il a été décidé de mettre en place une politique de soutien financier aux énergies renouvelables afin que celles-ci puissent à terme, prendre le relais du nucléaire, puis des autres énergies fossiles. C'est l'origine de la loi EEG (Erneuerbaren Energien Gesetz) du 1er avril 2000 qui met en place un système de tarifs d'achat avantageux pendant 20 ans pour les producteurs d'énergies renouvelables, rendant l'investissement dans ce secteur particulièrement attractif (Bruns et al. 2009, 2010 ; Mautz et al., 2008).
- 5 L'Allemagne est ainsi l'un des pays qui a le plus fortement développé les énergies renouvelables. Grâce à une politique volontariste, elle a favorisé l'accroissement de la production d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables qui fournissent actuellement près de 25% de la consommation du pays. Par contraste avec la situation héritée de l'utilisation des énergies fossiles extraites des bassins houillers, l'essor des énergies renouvelables a fait apparaître de nouveaux centres de production d'électricité à partir du vent, du soleil ou de la biomasse. Si de plus en plus de Kreis produisent une part majoritaire de leur consommation d'électricité avec des renouvelables, il s'agit toujours de régions rurales, assez peu densément peuplées, comme les campagnes du Brandebourg, de la Saxe-Anhalt et de la Basse-Saxe, ou les polders de la Frise du Nord. Le solaire photovoltaïque ne joue un rôle prédominant que dans certaines régions d'Allemagne du Sud. Dans les autres régions, c'est l'éolien qui domine et qui, dans un nombre croissant de Kreis, fournit suffisamment d'électricité pour permettre d'atteindre, au moins en théorie, les objectifs de la transition énergétique (en ce qui concerne en tout cas la consommation d'électricité).
- 6 Les progrès des énergies renouvelables en Allemagne semblent laisser augurer de la possibilité d'accomplir la transition énergétique en quelques décennies. Cependant, ces progrès si visibles dans les paysages, où les éoliennes comme les parcs photovoltaïques sont devenus particulièrement communs, dissimulent une réalité plus décevante. Au fur et à mesure que la part des énergies renouvelables augmente, un certain nombre de problèmes apparaissent et s'amplifient. L'essor des énergies renouvelables provoque des transformations du fonctionnement du système énergétique qui se traduisent par trois types de problèmes : l'intermittence des énergies renouvelables et la nécessité de la compenser, les déséquilibres géographiques croissants des productions d'électricité et la question de l'acceptabilité des nouvelles infrastructures nécessaires au nouveau système de production (Deshaies, 2014). Aussi, existe-t-il des interrogations

concernant la possibilité de réussir la transition énergétique suivant le calendrier envisagé par le gouvernement, en particulier depuis la décision de tenir les délais de sortie du nucléaire.

- 7 Les articles rassemblés dans ce numéro de la Revue Géographique de l'Est exposent précisément les interrogations qui existent autour de la transition énergétique et des conséquences du développement des énergies renouvelables sur différents territoires ruraux, principalement en Allemagne du Sud. Les auteurs qui sont tous des géographes allemands, montrent dans quelle mesure la transition énergétique et l'essor des énergies renouvelables posent des problèmes spécifiquement géographiques à travers la nécessité, d'une part de trouver des surfaces disponibles pour le nouveau système de production et d'autre part de réaménager le réseau de transport d'électricité.
- 8 Stephan Bosch montre ainsi à partir de l'exemple de la Bavière les problèmes que pose la recherche de nouvelles surfaces à exploiter pour la production photovoltaïque et éolienne. En effet, les conséquences de la sortie du nucléaire qui fournit actuellement la moitié de l'électricité du Land vont conduire à un développement très important de l'éolien qui pose de nombreux défis à l'aménagement. Il y a d'abord l'impact sur l'esthétique des paysages et les zones naturelles protégées qui doivent être pris en compte par la planification, afin notamment de réduire les conflits d'usage de l'espace. D'autre part, la montée en puissance des sources d'énergie intermittentes va rendre de plus en plus difficile la stabilisation du réseau et rendre indispensable le développement de solutions innovantes pour le stockage de l'énergie. Enfin, malgré l'essor des renouvelables, la fermeture des réacteurs nucléaires va nécessiter le transport de quantités très importantes de courant de l'Allemagne du Nord et de l'Est vers l'Allemagne du Sud ; ce qui suppose un renforcement du réseau de transport d'électricité avec la construction de plusieurs milliers de km de nouvelles lignes haute tension. C'est pourquoi Stephan Bosch invite à considérer l'espace comme une ressource dans une perspective systémique, indispensable à une bonne intégration des énergies renouvelables.
- 9 Britta Klagge et Tobias Brocke nous présentent une vision du développement des énergies renouvelables à travers le rôle joué par les acteurs locaux de la production électrique décentralisée. Ils montrent que de nouveaux acteurs ont émergé profitant de la libéralisation des marchés de l'électricité introduite par la directive européenne de 1996. À côté d'une multitude d'acteurs privés ayant investi dans des parcs éoliens ou photovoltaïques, parfois sous forme de coopératives énergétiques, les entreprises municipales et les fournisseurs locaux apparaissent comme des acteurs de plus en plus importants de la production décentralisée à partir des énergies renouvelables. Ces nouveaux acteurs sont fortement impliqués dans le réseau des „régions à 100% d'énergies renouvelables“ qui rassemble un nombre croissant de régions.
- 10 La Rhénanie-Palatinat étudiée par Thomas Brühne, Michael Tempel et Michel Deshaies offre un exemple didactique des conséquences du développement des énergies renouvelables sur les paysages. L'objectif du gouvernement du Land de réaliser la transition énergétique à l'horizon 2030 conduit à un développement massif des énergies renouvelables qui va transformer les paysages d'une grande partie du territoire. Suivant les caractéristiques des régions naturelles du Land, différents types de paysages énergétiques postmodernes sont en train d'être façonnés, avec des potentiels plus ou moins importants de conflits. La question reste ouverte de savoir si

les modifications introduites par les sources d'énergie renouvelables sur les éléments des paysages vont faire l'objet ou non d'un consensus social.

- 11 Pour Michael Altmoos, l'essor très important de l'éolien en cours dans le sud-ouest de l'Allemagne a des conséquences surtout négatives en raison de son impact sur les paysages et la biodiversité. Les éoliennes sont déployées sur des espaces de plus en plus étendus, sans considération pour les zones naturelles protégées et les espaces sans éoliennes visibles sont de plus en plus rares. Ce développement de l'éolien apparaît d'autant plus dommageable que son intermittence réduit beaucoup son efficacité comme source de substitution aux énergies fossiles. En l'absence de systèmes efficaces de stockage de l'énergie, cela contraint à entretenir encore longtemps un parc de centrales thermiques de réserve. C'est pourquoi il est nécessaire de développer une planification intégrative qui réserve des espaces dépourvus d'éoliennes et prévoit de combiner intelligemment les différentes énergies renouvelables. Il faut aussi sortir du schéma visant au développement forcé des solutions technologiques actuelles, alors que des technologies plus performantes seront disponibles dans quelques années. Cela suppose de prendre en compte le fait que la transition énergétique nécessitera beaucoup plus de temps que ce que le politique prévoit actuellement en Allemagne.
- 12 À partir de l'exemple de la basse Bavière, Roland Zink discute des problèmes que posent aux zones rurales l'implantation des nouvelles infrastructures de production à partir de sources d'énergies renouvelables. Ceux-ci concernent notamment la localisation des systèmes d'exploitation des énergies renouvelables et leur intégration dans les structures d'approvisionnement existantes, de manière économiquement viable, écologiquement et socialement responsable. Roland Zink propose une méthodologie permettant de déterminer en fonction du contexte régional les technologies et les sites les plus adéquats pour remplir les critères nécessaires à un approvisionnement énergétique durable. La modélisation des sites d'implantation potentiellement durables se fait à l'aide d'un système d'information géographique (SIG), ainsi que d'un catalogue qui comporte les critères d'exclusion et de conformité sur la base de la durabilité. L'égale attention accordée aux différentes dimensions de la durabilité peut conduire à l'exclusion d'un site, aussi bien à cause de l'aspect écologique que pour des raisons économiques ou sociales. Cette méthodologie implique aussi la participation des citoyens, des acteurs du secteur de l'énergie, des décideurs et des autres parties intéressées aux procédures de stratégie et de planification. Cette approche permet aussi de faire participer les citoyens ; ce qui contribue à l'acceptabilité du nouveau système énergétique.
- 13 Günther Weiss montre justement que le développement massif des énergies renouvelables en Allemagne a localement été freiné par les protestations des populations vivant à proximité. Si l'éolien est de loin la forme d'énergie ayant suscité le plus de conflits, Günther Weiss montre que la contestation concerne aussi d'autres formes d'infrastructure d'exploitation des énergies renouvelables, en l'occurrence les parcs photovoltaïques et les centrales hydroélectriques de pompage-turbinage. Il existe deux types de conflits : les conflits locaux où la centrale de production est vue comme une perturbation de la qualité du cadre de vie et les conflits régionaux où l'infrastructure de production est considérée comme étant en contradiction avec la voie locale de développement économique. Alors que le premier cas implique uniquement des acteurs locaux (groupe de citoyens, conseil municipal), dans le deuxième cas de figure ce sont aussi des acteurs régionaux (gouvernement du Land),

voire même nationaux (ONG par exemple) qui se mobilisent. Ces conflits locaux ou régionaux reflètent aussi les débats nationaux autour de la politique énergétique, en particulier les critiques qui se sont multipliées depuis quelques années sur la pertinence des subventions accordées aux énergies renouvelables et leur expansion spatiale jugée parfois excessive. À cela s'ajoute l'incertitude face à l'avenir des énergies alternatives, dans la mesure où des investissements dans une technologie peuvent après un court laps de temps, se révéler erronés.

- 14 Face aux limites du développement des énergies renouvelables en Europe en raison du manque de ressources spatiales et de potentiel climatique, la solution est peut-être d'aller exploiter les immenses ressources du désert. C'est l'origine du projet Desertec, un réseau d'entreprises principalement allemandes qui s'est constitué en 2009 afin de créer au Sahara tout un ensemble de centrales thermo-solaires et de parcs éoliens. L'énergie électrique ainsi produite pourrait alimenter les pays d'Afrique du Nord et l'Europe grâce à des lignes à très haute tension. Parmi les multiples problèmes à surmonter afin de réaliser ce projet, la question du transport du courant est essentielle. Outre les problèmes techniques, il s'agit aussi de définir les corridors les plus adaptés pour assurer le transit du courant électrique jusqu'aux grands centres de consommation européens. C'est l'objet de l'étude de Katrin Walter et de Stephan Bosch qui, à partir de l'exemple du corridor entre la centrale marocaine d'Ain Beni Mathar et Munich ont développé une méthodologie permettant de déterminer le tracé optimal de la ligne de transport du courant. L'utilisation de SIG permet de synthétiser les caractéristiques des paysages le long des tracés envisagés et de déterminer le cas échéant, les itinéraires les plus favorables en tenant compte de multiples facteurs (utilisation des sols, topographie, bathymétrie, espaces protégés).
- 15 Beaucoup de problèmes exposés dans ces articles rédigés en 2012/2013 se sont depuis lors amplifiés et ont conduit le gouvernement allemand à réformer la loi sur les énergies renouvelables. L'un des principaux problèmes résultant de la politique de développement des énergies renouvelables est la gestion d'une surabondance de plus en plus fréquente de la production d'électricité. Mais comme cette surabondance est imprévisible et épisodique, elle nécessite de continuer à entretenir, à côté des systèmes d'exploitation des énergies renouvelables, un autre système de production d'électricité à partir de sources fossiles. Avec la sortie programmée du nucléaire en Allemagne, ce sont les centrales thermiques à lignite et à charbon qui sont de plus en plus sollicitées; ce qui a pour conséquence une augmentation sensible des émissions de dioxyde de carbone en contradiction avec les objectifs de la politique climatique. Pour compenser les déséquilibres régionaux entre les nouveaux centres de production à partir d'énergies renouvelables (principalement dans le nord et l'est du pays) et les centres de consommation urbains (à l'ouest et dans le sud) il faut aussi créer un nouveau réseau de transport et un système de stockage de l'électricité dont le coût risque d'être considérable, si tant est qu'on puisse d'ailleurs le réaliser en ce qui concerne le stockage (Deshaies, 2014).
- 16 L'une des conséquences de ce financement des énergies renouvelables est l'envolée de la facture d'électricité pour les ménages allemands, puisqu'elle a doublé entre 2001 et 2013. La presse n'a d'ailleurs pas manqué de dénoncer cette évolution en faisant ressortir que le total des versements effectués par les consommateurs, en faveur des producteurs d'énergie renouvelables au titre de la loi EEG, étaient passés de 5 milliards d'euros en 2009 à plus de 25 milliards d'euros en 2013 (BDEW, 2014). C'est pour

répondre à cette critique concernant l'augmentation des prix du courant électrique, que le nouveau gouvernement issu des élections de septembre 2013 et constitué par la grande coalition CDU/SPD a décidé de mettre en chantier une nouvelle réforme de la loi EEG. Cette réforme dont le projet a été déposé par le gouvernement en avril 2014, a été adoptée par le Bundestag le 27 juin 2014 et est entrée en vigueur le 1er août 2014, après avoir reçu le feu vert de la Commission européenne.

- 17 Dès le préambule, les auteurs de la réforme réaffirment la nécessité de l'Energiewende (le tournant énergétique) et confirment l'objectif d'atteindre à l'horizon 2050 une part d'au moins 80% d'énergie renouvelable dans le mix de production de l'électricité. Des objectifs intermédiaires de 40 à 45% en 2025 et de 55 à 60% en 2035 sont également annoncés. Mais en même temps, le but de la réforme est de réduire, voire même de supprimer les inconvénients nés du développement accéléré des énergies renouvelables, à savoir la croissance non maîtrisée des capacités nouvelles installées et l'augmentation incontrôlée des versements en faveur des producteurs d'électricité utilisant ces sources d'énergie. En dehors d'un abaissement des tarifs d'achat, la loi prévoit d'encadrer strictement les nouvelles capacités à installer en photovoltaïque et en éolien. Malgré ces efforts pour essayer de maîtriser le développement futur des énergies renouvelables, il est à craindre que cela ne suffise pas à résoudre les nombreux problèmes créés par l'essor incontrôlé des dernières années (Deshaies, 2014).
- 18 Après une phase de développement presque « sauvage », et en tout cas non planifiée des énergies renouvelables, l'heure est venue de réfléchir sérieusement à un développement plus raisonné, permettant d'atteindre les objectifs de la transition énergétique sans multiplier les problèmes évoqués précédemment. Il est clair que ce sera une entreprise de longue haleine qui demandera beaucoup plus de temps que celui envisagé dans les politiques menées jusqu'à présent et que pour réussir on aura besoin de mieux gérer l'intégration des énergies renouvelables. Cela suppose notamment des innovations permettant de mettre au point des technologies de production et de stockage de l'électricité plus performantes que celles disponibles actuellement. Mais quelles que soient les technologies qui apparaîtront, il faudra aussi mieux gérer les ressources limitées en espace utilisable pour l'installation des infrastructures de production des énergies renouvelables. En tant que discipline de la gestion de l'espace, la géographie a un rôle important à jouer dans cette réflexion.

BIBLIOGRAPHY

BDEW, 2014, Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2014): [https://www.bdew.de/internet.nsf/id/83C963F43062D3B9C1257C89003153BF/\\$file/Energie-Info_Erneuerbare%20Energien%20und%20das%20EEG%20\(2014\)_24.02.2014_final_Journalisten.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/id/83C963F43062D3B9C1257C89003153BF/$file/Energie-Info_Erneuerbare%20Energien%20und%20das%20EEG%20(2014)_24.02.2014_final_Journalisten.pdf)

Brücher W., 2009, Energiegeographie, Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin, Stuttgart, 280 p.

Bruns E., D. Ohlhorst, B. Wenzel, 2010, 20 Jahre Förderung von Strom aus erneuerbaren Energien in Deutschland- eine Erfolgsgeschichte, Renewes Spezial, Ausgabe 41: http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/media/41_Renews_Spezial_20_Jahre_EE-Strom-Foerderung.pdf

Bruns E., D. Ohlhorst, B. Wenzel, J. Köppel, 2009, Erneuerbare Energien in Deutschland. Eine Biographie des Innovationsgeschehens, Technische Universität Berlin, 554 P. : http://opus.kobv.de/tuberlin/volltexte/2010/2557/pdf/Erneuerbare_Energien_in_Deutschland_2009.pdf

Buchan D., 2012, "The Energiewende – Germany's gamble", SP 26, June 2012, Oxford Institute for Energy studies : <http://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2012/07/SP-26.pdf>

Deshaies M., 2014, « Ambiguïtés et limites de la transition énergétique en Allemagne », Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 14 Numéro 3, Décembre 2014, mis en ligne le 28 décembre 2014, consulté le 10 février 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/15515> ; DOI : 10.4000/vertigo.15515.

Krause, Bossel, Müller-Reißmann, 1980, Energiewende – Wachstum und Wohlstand ohne Erdöl und Uran, S. Fischer Verlag.

Mautz R. Byzio A., W. Rosenbaum, 2008, Auf dem Weg zur Energiewende : Die Entwicklung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in Deutschland, Universitätsverlag Göttingen, 174 p.: www.oapen.org/download?type=document&docid=353968

AUTHOR

MICHEL DESHAIES

Université de Lorraine