



Interreg
Grande Région | Großregion
Fonds européen de développement régional | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung



UniGR-CBS Working Paper Vol. 4

Territorial Science Echo:

Heterogene Energielandschaften in einer Grenzregion – Raum, Gesellschaft und Energie in der Großregion

Paysages énergétiques hétérogènes en région frontalière – espace, société et énergie dans la Grande Région

ANTJE BRUNS

MICHEL DESHAIES

TECHNISCHE UNIVERSITÄT KAISERSLAUTERN
Karina Pallagst, Beate Caesar (Ed.)
Kaiserslautern, 2018

Antje Bruns

Universität Trier
Raum- und Umweltwissenschaften
brunsa@uni-trier.de

Michel Deshaies

Université de Lorraine
Centre de Recherche en Géographie LOTERR
michel.deshaies@univ-lorraine.fr



Vorwort

Die Idee des *Territorial Science Echo* wurde im Rahmen des INTERREG Projektes UniGR-Center for Border Studies im Jahr 2018 ins Leben gerufen. Das UniGR-CBS ist ein grenzüberschreitendes Netzwerk von rund 80 WissenschaftlerInnen der sechs Mitgliedsuniversitäten der Universität der Großregion, die über Grenzen, ihre Bedeutungen und Herausforderungen arbeiten. Das *Territorial Science Echo* dient dem grenzüberschreitenden Wissenstransfer von innovativem raumplanerischem Wissen der ForscherInnen des Center for Border Studies der Universität der Großregion (UniGR-CBS) in Politik, öffentliche Verwaltung und Gesellschaft. Es betrifft insbesondere die Einspeisung aktueller wissenschaftlicher Ergebnisse in den Aufstellungsprozess des Regionalentwicklungskonzeptes der Großregion (REKGR).

Die Expertise der ForscherInnen des UniGR-CBS trägt damit gezielt zur Vernetzung mit dem INTERREG Projekt Regionalentwicklungskonzept der Großregion (REKGR) bei. Grenzregionen sind in besonderem Maße dazu geeignet, Labore für vergleichende Ansätze und integrative Strategien räumlicher Planung zu etablieren. In diesen Lernprozessen zu Raumplanung und Raumentwicklung können Antworten der Forschung auf sich verändernde Rahmenbedingungen mit gesellschaftlichen Anforderungen verzahnt werden. Die innovativen Ergebnisse der ForscherInnen des UniGR-CBS werden somit unmittelbar für die Praxis der Raumplanung und Raumordnung zugänglich gemacht. Dadurch wird die grenzüberschreitende Governance im Bereich Raumplanung gestärkt und auf eine wettbewerbsfähige Basis gestellt.

Außerdem sollen die wissenschaftlichen Diskurse gezielt für das REKGR nutzbar gemacht werden. Dazu wurden in fünf mit dem REKGR-abgestimmten und für die zukünftige Entwicklung der Großregion relevanten Themenfeldern („Demographie und Migration“ - „Mobilität, Verkehrsinfrastrukturen und öffentlicher Verkehr“ - „Beschäftigung und wirtschaftliche Entwicklung“ - „Energie“ - „Governance und Außenbeziehungen der Großregion“) **kurze Syntheseberichte** verfasst die sich aus **aktuellen Forschungsergebnissen** der ForscherInnen des UniGR-CBS speisen und **Herausforderungen für die Großregion** identifizieren.

Die Berichte zu den Themenfeldern wurden in Autorentams von ForscherInnen aller sechs Partneruniversitäten der UniGR verfasst mit der Vorgabe deren Ergebnisse kurz und verständlich in einem prägnanten Format (ca. 10 Seiten pro Themenfeld) darzustellen. Im November 2018 fand ein gemeinsamer Workshop der ForscherInnen des UniGR-CBS mit dem Wissenschaftsausschuss, der die Aufstellung des REKGR begleitet, sowie Akteuren der Großregion statt. Dieser diente der Reflexion der Raumentwicklung in der Großregion aus einer wissenschaftlichen Perspektive.

Der angestoßene Dialog zwischen ForscherInnen des UniGR-CBS und Akteuren der Großregion wird am Projekt REKGR erprobt und soll damit für die Bewältigung künftiger Aufgaben der Raumplanung langfristig und nachhaltig gesichert werden. In diesem Zusammenhang ist es geplant das *Territorial Science Echo* auch nach dem Ende der INTERREG Förderung im Rahmen des UniGR-CBS weiterzuführen.

ZITIERVORSCHLAG

Bruns, A. und Deshaies, M. (2018): *Territorial Science Echo*: Heterogene Energielandschaften in einer Grenzregion – Raum, Gesellschaft und Energie in der Großregion. In: UniGR-CBS Working Paper Vol.4, Doi : <https://doi.org/10.25353/ubtr-xxxx-fd9c-1f35>



Préface

Le *Territorial Science-Echo* a été créé en 2018 dans le cadre du projet INTERREG UniGR-Center for Border Studies. L'UniGR-CBS est un réseau transfrontalier d'environ 80 chercheurs et chercheuses des six Universités membres de l'Université de la Grande Région, spécialistes des frontières, leur importance et leurs défis. Le *Territorial Science Echo* est destiné au transfert de connaissances transfrontalières sur des sujets innovants dans le domaine de l'aménagement du territoire effectué par les chercheurs et chercheuses du projet Center for Border Studies de l'Université de la Grande Région (UniGR-CBS) à destination de la sphère politique, des administrations publiques et de la société civile. Il concerne en particulier la prise en compte de résultats actuels dans l'élaboration du schéma de développement territorial de la Grande Région (SDTGR).

L'expertise des chercheurs et chercheuses du projet UniGR-CBS contribue ainsi à la connexion avec le projet INTERREG schéma de développement territorial de la Grande Région (SDTGR). Les régions transfrontalières sont particulièrement adaptées à l'établissement de laboratoires pour des études comparatives et des stratégies intégratives d'aménagement du territoire. Dans ces processus d'apprentissage d'aménagement du territoire et de développement spatial, les réponses de la recherche peuvent être connectées entre elles dans des cadres évolutifs avec les défis de la société. Les résultats novateurs des chercheurs et chercheuses du projet UniGR-CBS sont directement mis à disposition des acteurs de l'aménagement du territoire et de la planification régionale. De cette manière, la gouvernance transfrontalière en matière d'aménagement du territoire est renforcée et plus compétitive.

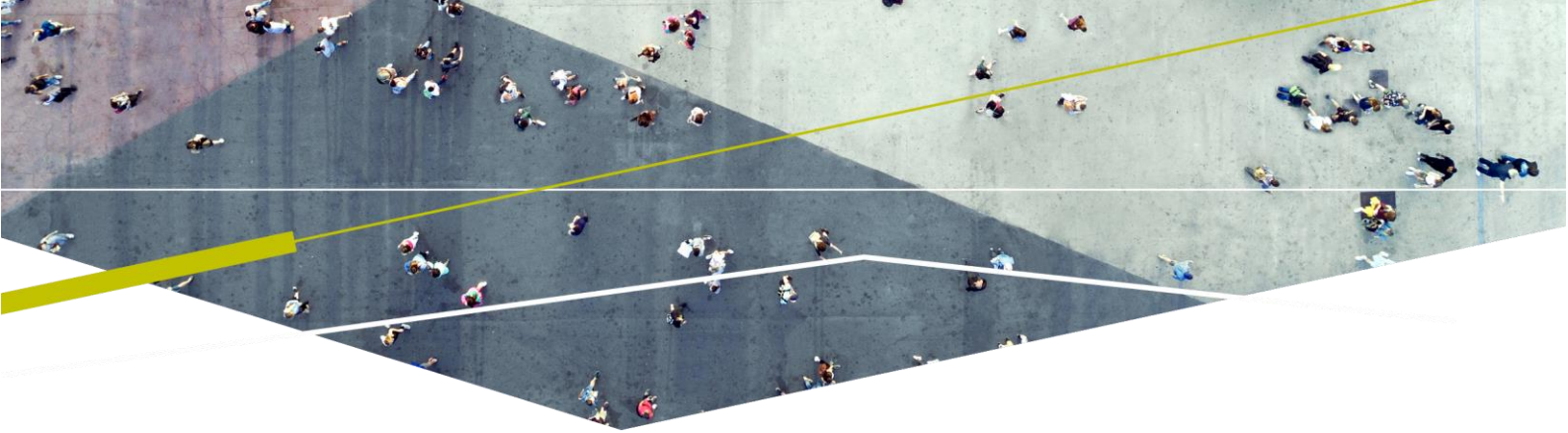
De même, les discours scientifiques doivent être utilisables dans le cadre du SDTGR. C'est pourquoi, dans 5 thèmes clés retenus en vue du SDTGR et pour le développement futur de la Grande Région (« démographie et migration » - « mobilité, infrastructures de transport et transports publics » - « emploi et développement économique » - « énergie » - « gouvernance et relations extérieures de la Grande Région »), de **courts rapports de synthèse** ont été rédigés sur la base de **résultats actuels de la recherche** des chercheurs et chercheuses du projet UniGR-CBS pour identifier **les défis de la Grande Région**.

Ces rapports sur les thèmes clefs ont été formulés par des équipes d'auteurs composées de chercheurs et chercheuses de toutes les six universités partenaires de l'Université de la Grande Région avec comme objectif de présenter les résultats dans un format court et compréhensible (environ 10 pages par thème clé). En novembre 2018 a été organisé un atelier commun de travail des chercheurs et chercheuses de UniGR-CBS avec le comité scientifique qui accompagne le SDTGR ainsi qu'avec d'autres acteurs de la Grande Région. Cet atelier a servi à la réflexion sur le développement spatial de la Grande Région d'un point de vue scientifique.

Le dialogue établi entre les chercheurs et chercheuses de l'UniGR-CBS et les acteurs de la Grande Région sera expérimenté dans le cadre du projet SDTGR et doit ainsi aider à mener à bien les tâches futures de l'aménagement du territoire à long terme d'une façon durable. Dans ce contexte, il est prévu de poursuivre la publication *Territorial Science Echo* après la fin du financement INTERREG dans le cadre du réseau UniGR-CBS.

CITATION PROPOSÉE

Bruns, A. et Deshaies, M. (2018): *Territorial Science Echo*: Paysages énergétiques hétérogènes en région frontalière – espace, société et énergie dans la Grande Région. In : UniGR-CBS Working Paper Vol.4, Doi : <https://doi.org/10.25353/ubtr-xxxx-fd9c-1f35>



UniGR-Center for Border Studies

CENTRE EUROPEEN D'ETUDES SUR LES FRONTIERES
EUROPÄISCHES ZENTRUM FÜR GRENZRAUMFORSCHUNG

EN The UniGR-CBS is a thematic cross-border network of approximately 80 researchers within the university grouping University of the Greater Region (UniGR) conducting research on borders, their meanings and challenges. Due to its geographical position in the “heart of Europe”, its expertise and disciplinary diversity, the UniGR-CBS has the best prerequisites for becoming a European network of excellence. For the creation of a “European Center for Competence and Knowledge in Border Studies”, the Interreg VA Greater Region program provides the UniGR-CBS network with approximately EUR 2 million ERDF funding between 2018 and 2020. Within this project, the UniGR-CBS aims at developing harmonized research tools, embedding Border Studies in teaching, promoting the dialogue on cross-border challenges between academia and institutional actors and supporting the spatial development strategy of the Greater Region.

FR L'UniGR-CBS est un réseau transfrontalier et thématique qui réunit environ 80 chercheuses et chercheurs des universités membres de l'Université de la Grande Région (UniGR) spécialistes des études sur les frontières, leurs significations et enjeux. Grâce à sa position géographique au « cœur de l'Europe », à sa capacité d'expertise et à la diversité des disciplines participantes, l'UniGR-CBS revêt tous les atouts d'un réseau d'excellence européen. L'UniGR-CBS bénéficie d'un financement d'environ 2 M € FEDER pendant trois ans dans le cadre du programme INTERREG VA Grande Région pour mettre en place le Centre européen de ressources et de compétences en études sur les frontières. Via ce projet transfrontalier, le réseau scientifique UniGR-CBS créera des outils de recherche harmonisés. Il œuvre en outre à l'ancrage des Border Studies dans l'enseignement, développe le dialogue entre le monde scientifique et les acteurs institutionnels autour d'enjeux transfrontaliers et apporte son expertise à la stratégie de développement territorial de la Grande Région.

DE Das UniGR-CBS ist ein grenzüberschreitendes thematisches Netzwerk von rund 80 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern der Mitgliedsuniversitäten des Verbunds Universität der Großregion (UniGR), die über Grenzen und ihre Bedeutungen sowie Grenzraumfragen forschen. Dank seiner geographischen Lage „im Herzen Europas“, hoher Fachkompetenz und disziplinärer Vielfalt verfügt das UniGR-CBS über alle Voraussetzungen für ein europäisches Exzellenz-Netzwerk. Für den Aufbau des Europäischen Kompetenz- und Wissenszentrums für Grenzraumforschung wird das Netzwerk UniGR-CBS drei Jahre lang mit knapp 2 Mio. Euro EFRE-Mitteln im Rahmen des INTERREG VA Großregion Programms gefördert. Im Laufe des Projekts stellt das UniGR-Netzwerk abgestimmte Forschungswerkzeuge bereit, verankert die Border Studies in der Lehre, entwickelt den Dialog zu grenzüberschreitenden Themen zwischen wissenschaftlichen und institutionellen Akteuren und trägt mit seiner Expertise zur Raumentwicklungsstrategie der Großregion bei.





Heterogene Energielandschaften in einer Grenzregion – Raum, Gesellschaft und Energie in der Großregion

Antje Bruns, Michel Deshaies

Einleitung

Seit geraumer Zeit schon ist das Thema Energie zentral für die grenzüberschreitenden Beziehungen zwischen den Ländern der Großregion. Das Kohlebecken weist - als lange Zeit wichtigste, regionale Energiequelle - die Besonderheit auf, von der deutsch-französischen Grenze durchzogen zu werden. Die Nutzung der Energiequellen dieses Beckens stellte übrigens über einen langen Zeitraum hinweg auch eine zentrale Herausforderung für die deutsch-französischen Beziehungen in der Region dar (Bildung des Saarlandes und Saar-Statut ab 1919). Und wenn auch heute in keinem der Länder der Großregion noch Kohle gefördert wird, so wird diese doch weiterhin genutzt. Allerdings verlief die Entwicklung der Energiesysteme zu beiden Seiten der politischen Grenzen der Großregion unterschiedlich und bietet uns somit einen Einblick in die Wahl, welche Energieträger jeweils auf nationaler Ebene präferiert wurden. Diese Unterschiede der Energiesysteme haben sich in jüngster Vergangenheit nicht verringert, sondern sich seit den 1980er Jahren infolge der aus der Energiewende (Transition énergétique in Frankreich) resultierenden Entwicklungen sogar noch verschärft – wodurch die Kontraste noch größer geworden sind.

Wichtigster Energieerzeugungsstandort in der Großregion ist heute das Kernkraftwerk Cattenom – eines der größten seiner Art in Europa und Ausdruck der Vorrangstellung der Kernenergie im Energiemix Frankreichs. Als Folge davon wurden die Kohlekraftwerke fast alle stillgelegt. Belgien hat eine ähnliche Wahl getroffen, wie das Kernkraftwerk von Tihange es eindrücklich belegt, wenn der Anteil der Kernkraft dort relativ gesehen auch weniger hoch ist. Auf der anderen Seite der Grenze, im Saarland, bewahrte sich die Kohle jedoch ihre Bedeutung und stellt dort zwei Drittel der Energieerzeugung sicher. Diese Unterschiede in der Wahl von Energieträgern und insbesondere die Existenz von Kernkraftwerken in unmittelbarer Nähe der Grenzen rufen grenzüberschreitende Protestbewegungen hervor, die die Schließung dieser Anlagen und eine andere Energiepolitik fordern.

Nun ist zwar die Energiewende – verstanden als Dekarbonisierung der Energiesysteme durch erneuerbare Energien – zum gemeinsamen Ziel der Länder der Großregion geworden, mildert die schon erwähnten Kontraste aber dennoch nicht ab, da sie sich je nach Zielsetzung in unterschiedlichem Tempo und nach verschiedenen Modalitäten vollzieht. In Deutschland wurde sie forciert, um bis 2022 aus der Kernkraft aussteigen zu können und findet ihren Ausdruck in der extrem bedeutsamen und rasanten Zunahme erneuerbarer Energien vor allem in Rheinland-Pfalz (Deshaies, 2014a). Im Gegensatz dazu hemmt in Frankreich - wie übrigens auch in Belgien und Luxemburg - das Fehlen einer klaren Fristsetzung für die Schließung von Kernkraftwerken die Entwicklung der erneuerbaren Energien. Man kann daher von einer Wende sprechen, die zu beiden Seiten der Grenzen mit unterschiedlichen Tempi vollzogen wird.

Mittelfristig weisen die deutsche Energiewende und die französische Transition énergétique dennoch einige Gemeinsamkeiten auf, wie kürzlich in einem Gutachten der Agora Energiewende dargelegt wurde (Agora Energiewende, 2018). Dazu gehören die Ausbauziele erneuerbarer Energien mit einem geplanten Anteil erneuerbarer Energien am Strommix von 40-45% in 2025 (Deutschland) bzw. 40% in 2030 (Frankreich) (Agora Energiewende, 2018).

Trotz dieser Gemeinsamkeiten erscheinen uns zwei Aspekte für die Erklärung der unterschiedlich verlaufenden Transitionsprozesse von besonderer Bedeutung: die gesellschaftspolitische Legitimation und Präferenz für spezifische Energiesysteme, die zur Herausbildung gesellschaftlicher Energieverhältnisse führt sowie die Langlebigkeit von Infrastrukturen. Aufgrund dieser Langlebigkeit ergibt sich eine Pfadabhängigkeit der Entwicklung, die immer auch Ausdruck früherer Präferenzen und Entscheidungen ist. Diese beiden Aspekte beeinflussen die räumlich-zeitlichen Ausprägungen der Energiewenden und stellen zugleich zentrale Hebelpunkte für die Gestaltung dar. Im Folgenden beleuchten wir insbesondere den Ausbau der Windkraft und Energiegewinnung aus Biomasse im Zusammenhang mit der Entwicklung fossil-atomarer Energiequellen in Deutschland und Frankreich.

Energiewenden in der Großregion

Seit Beginn der 2000er Jahre und der Verabschiedung der Richtlinie vom 27. September 2001 verpflichteten sich die EU-Länder, Wachstumsziele bezüglich des Energieanteils aus erneuerbaren Energiequellen (ENR) zu erreichen. In der Folge wurden die Ziele dann beträchtlich hochgesetzt, insbesondere durch die im Jahre 2007 erfolgte Verabschiedung des Energie-Klima-Pakets, mit dem sich die EU verpflichtete, bis 2020 ihre Treibhausgas-Emissionen um 20% gegenüber der Werte von 1990 zu senken, einen bindenden Anteil von 20% erneuerbarer Energien im End-Energieverbrauch zu erreichen und die Energieeffizienz um 20% zu erhöhen. Anlässlich der COP 21 in Paris im Jahre 2015 wollte die EU ihren Ehrgeiz noch weiter hochschrauben, indem sie sich zum Ziel setzte, bis 2030 ihre Emissionen gegenüber denen von 1990 um 40% zu reduzieren und den Anteil der erneuerbaren Energien auf 27% des Energieverbrauchs anzuheben. Eine solche Entwicklung der erneuerbaren Energien ist Bestandteil einer Politik, die darauf abzielt, den Verbrauch an fossilen Energieträgern zu senken, um damit die energetische Abhängigkeit der EU zu verringern und gleichzeitig gegen den Klimawandel anzukämpfen. Langfristig besteht das Ziel darin, die Energiewende sicher zu stellen und komplett auf die Nutzung fossiler Energieträger zu verzichten. Allerdings stützen sich nicht alle EU-Länder und insbesondere auch nicht die Länder der Großregion auf denselben Fahrplan für die Energiewende und sind darüber hinaus auch mehr oder weniger weit von den Zielen entfernt, die ihnen im Energie-Klima-Paket der Richtlinie von 2009 (Tabelle 1) gesetzt wurden. Diese Unterschiede sind größtenteils durch die traditionelle Ausrichtung der Energiesysteme zu erklären und besonders augenfällig, wenn man Frankreich und Deutschland miteinander vergleicht (siehe Tabelle 1) (Meyer, 2015).

Land	2004	2016	Ziel 2020
Deutschland	5,8	14,8	18
Belgien	1,9	8,7	13
Luxemburg	0,9	5,4	11
Frankreich	9,5	16	23

Entwicklung des Anteils der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch¹ der Länder der Großregion (in Prozent), Tab. 1
Quelle: Eurostat, 2018

Energiewende in Deutschland

In Deutschland weist der Ausbau erneuerbarer Energien in den letzten zwei Jahrzehnten eine hohe Dynamik auf. Dabei kommt der breiten Akzeptanz erneuerbarer Energien eine wesentliche Bedeutung zu. Diese gemeinsam geteilten Normen und Werte treffen zusammen mit einem hohen Widerstand gegen Atomkraft (hohes Gefahrenrisiko, keine Lösung für Atommüll) und einer Ablehnung von Kohlekraftwerken (aus Gründen des Klimaschutzes und der Luftqualität). Diese drei Aspekte bilden die Legitimationsbasis für die Energiewende (Bruns, 2016), die aber auch Verlierer kennt: die Kohlereviere in Nordrhein-Westfalen oder der Lausitz gehören regionalökonomisch sicherlich zu dieser Gruppe. Auch dürften sich BürgerInnen, die gegen Windparks oder Stromnetzausbau demonstrieren als Verlierer fühlen.

Nach den Ölpreiskrisen in den 1970er Jahren gab es erste Bestrebungen für einen Umbau des Energiesystems, der mit dem Atomunfall in Tschernobyl weiteren Antrieb erhielt. Verliefe die Entwicklung in der Anfangsphase noch nischenhaft (in Form einzelner Wind- und Solarenergieanlagen), so wurde seit 1991 der Ausbau erneuerbarer Energien durch das Stromeinspeisungsgesetz gefördert. Heute ist dieses Bundesgesetz durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) abgelöst, aber immer noch ist es durch die Bestimmungen zur festen Vergütung der Stromeinspeisung ein zentrales Element der Energiewende. Auf europäischer

Ebene – und somit von Relevanz für alle Länder in der Großregion – entfaltete die Liberalisierung des europäischen Energiebinnenmarktes einen wichtigen Impuls für die dezentrale Energiewende (Monstadt et al., 12/2004). Auch wenn sich die Ausbaudynamik in den letzten Jahren verlangsamt hat, so ist doch (siehe Tabelle 2) ein kontinuierlicher Ausbau erneuerbarer Energien zu verzeichnen, der – aufgrund der Ausstiegs- und Klimaschutzverpflichtungen – mit einem Rückgang atomar-fossiler Energien verbunden ist.

Energieträger	2013	2014	2015	2016	2017
Braunkohle	160,9	155,8	154,5	149,5	148,4
Steinkohle	127,3	118,6	117,7	112,2	93,6
Kernenergie	97,3	97,1	91,8	84,6	76,3
Erdgas	67,5	61,1	62	81,3	86,7
Mineralölprodukte	7,2	5,7	6,2	5,8	5,6
Erneuerbare darunter	152,5	162,5	188,6	189,9	216,3
- Windkraft onshore	52	57	72,2	67,9	87,9
- Windkraft offshore	0,9	1,5	8,3	12,3	17,7
- Wasserkraft	23	19,6	19	20,5	20,2
- Biomasse	40,1	42,2	44,6	45	45
- Photovoltaik	31	36,1	38,7	38,1	39,4
- Hausmüll	5,4	6,1	5,8	5,9	6
Übrige Energieträger	26,2	27	27,3	27,3	26,8
Bruttoerzeugung insgesamt	638,9	627,8	648,1	650,7	653,7

Bruttostromerzeugung in Deutschland in Mrd. kWh, Tab. 2

Quelle: AG Energiebilanzen e.V. 2018

Mit dem Wachstumstrend erneuerbarer Energien ist aus räumlicher Perspektive eine Abkehr von einem zentralen Energiesystem hin zu dezentralen Konfigurationen unterschiedlicher Energielandschaften verbunden. Neben diesem physisch-geographischen und materiellen Verständnis von Landschaft ergeben sich neue Konfliktlagen und Bedeutungszuschreibungen von Landschaft (vgl. Kühne, Weber, Jenal 2018). Dadurch erlangt „Raum“ eine neue Bedeutung und Sichtbarkeit, da Raum- und Flächenverfügbarkeit nun zu einer wichtigen Komponente der Zielerreichung wird (Bruns, 2016) und erneuerbare Energielandschaften zwangsläufig mit Landnutzungsentscheidungen einerseits und Vorstellungen über Landschaft zusammenhängen. Ein weiteres Kennzeichen der Dezentralität der Energiewende ist die Aufweitung des Akteurspektrums. Kennzeichnendes Merkmal des fossil-atomaren Energiesystems sind hingegen die systemtechnische wie räumliche Zentralisierung mit oligopolistischen Strukturen mit dem vorrangigen Ziel, die Versorgungssicherheit sicherzustellen (Bruns, 2016).

Die Energiewende in Frankreich: Kernkraft und erneuerbare Energien

In Frankreich hat die Energiewende nicht die Dimension eines solch tiefgreifenden Wandels erreicht, wie sie sie in Deutschland besonders seit dem Fukushima-Unfall von 2011 besitzt. Frankreich verabschiedete im Jahre 2015 ein « Gesetz zur Energiewende zugunsten eines grünen Wachstums », dessen Hauptziele darin bestehen, den End-Energieverbrauch zwischen 2015 und 2050 um 50% zu senken, den Anteil der erneuerbaren Energien an diesem Verbrauch um 32% in 2030 zu heben und schließlich und endlich den Anteil der Kernkraft an der Stromerzeugung auf 50% im Jahre 2025 zu reduzieren (Deshaies, 2014b). Im Dezember 2017 verkündete der für die Energiewende zuständige Minister allerdings, dass dieses Ziel der 50% Atomkraft schwierig einzuhalten sei und daher auf mindestens 2030 verschoben werden müsse, um die Einhaltung der Emissionssenkungsziele nicht zu gefährden¹.

Dieser Rückzug kam nicht überraschend für diejenigen, die die Funktionsweise des Stromerzeugungssystems genau kennen. Denn nach der Ölkrise von 1973 baute Frankreich ein mächtiges System zur kerntechnischen Energieerzeugung auf das die Einfuhr von Kohlenwasserstoffen reduzieren sollte. Schon in den 1980er Jahren erzeugte die Kernkraft drei Viertel des Stromes im Land und diese Entscheidung für die Kernkraft wurde auch niemals von den von unterschiedlichen Mehrheiten getragenen Regierungen, die sich an der Macht abwechselten, in Frage gestellt. Noch heute produzieren die 58 laufenden Reaktoren mehr als 70% des Stroms, wobei 20% von Letzterem durch erneuerbare Energien und nur 8% durch Kohle oder Gas erzeugt werden. Dieser Energiemix ermöglicht es Frankreich, Strom mit Kohlendioxidemissionen zu erzeugen (79g/kWh in 2012), die zu den niedrigsten der EU gehören. Dies ist einer der Gründe dafür, dass die

¹ Le Monde, 7. November 2017: https://www.lemonde.fr/energies/article/2017/11/07/nicolas-hulot-reporte-l-objectif-de-baisse-du-nucleaire-de-50-d-ici-a-2025_5211451_1653054.html

neuen und erneuerbaren Energieformen (Windkraft, Photovoltaik, Biomasse) nicht so stark weiterentwickelt wurden wie in Deutschland.

Die Klimafrage ist wenig relevant und darüber hinaus bewirkt der Einsatz von Wasserkraft und Waldbiomasse, dass der Anteil der erneuerbaren Energien schon relativ hoch ist und diese sogar über dem für sie in Deutschland erreichten Wert liegen (Tabelle 1). Die hauptsächlichen Veränderungen, die im Energieerzeugungssektor in den kommenden Jahren zu erwarten sind, betreffen die Stilllegung der letzten Kohlekraftwerke, die wahrscheinliche Abschaltung des Kernkraftwerks Fessenheim sowie die Fortsetzung der Entwicklung neuer, erneuerbarer Energien. Trotzdem wird Frankreich viel Mühe damit haben, sein Ziel von 23% erneuerbarer Energien im Endverbrauch bis 2020 zu erreichen, wenn diese Entwicklung nicht beschleunigt wird.

Im lothringischen Teil der Großregion manifestieren sich diese Entwicklungen des Stromerzeugungssystems ganz deutlich, wobei deren Hauptelemente übrigens in den Landesteilen nahe der Grenze zu finden sind. Dies gilt zuallererst für das Kernkraftwerk von Cattenom (5200 MW), das im „Dreiländereck“ zwischen Frankreich, Deutschland und Luxemburg im Herzen der Großregion gelegen ist und zwei Drittel des in Lothringen produzierten Stroms erzeugt (Meyer, 2015). Ein Viertel des Stroms wird noch von kohle- oder gasgestützten Wärmekraftwerken bereitgestellt. Das wichtigste Wärmekraftwerk mit dem Namen Emile Huchet befindet sich im ehemaligen Steinkohlebecken und wird zukünftig hauptsächlich mit Gas betrieben werden, da der letzte, kohlebasierte Block im Jahre 2022 geschlossen werden muss. Schlussendlich stammen 5% des Stroms aus erneuerbaren Energien – hierbei insbesondere aus der Windkraft, die seit ca. 10 Jahren einen echten Boom erlebt und die sich in zwei Gebieten konzentriert: den Maas-Hochflächen und dem Teil der lothringischen Hochfläche, der die Mulde des Warndt überragt, ganz in der Nähe des Steinkohlebeckens. Gleichwohl wird der überwiegende Teil der regionalen Energieerzeugung aus erneuerbaren Energien in Form von Wärmeerzeugung aus Holz geleistet, die ca. 40% der gesamten erneuerbaren Energien Lothringens ausmacht.

Entwicklung der Windkraft auf beiden Seiten der Grenze

Windkraft in Deutschland

In Rheinland-Pfalz wurden bereits im Jahr 2015 mehr als 45% des Stroms erneuerbar erzeugt. Windenergie stellt in Rheinland-Pfalz den größten Anteil an installierter Leistung durch erneuerbare Energien und konnte auch seit 2014 das größte Wachstum verzeichnen (vgl. Tabelle 3). Der Ausbau von Windenergie ist nicht nur für Rheinland-Pfalz von zentraler Bedeutung, sondern für die ganze Bundesrepublik Deutschland, denn der Zuwachs an Windenergie (offshore und onshore) kompensiert den Rückgang der Kernenergie und den Anstieg des allgemeinen Energiebedarfs. Nach wie vor stellt allerdings die hohe Volatilität der Windstromerzeugung eine Herausforderung dar. Trotz dieser Schwankungen der Energieproduktion trug vor allem der Ausbau von Windenergie in Rheinland-Pfalz dazu bei, dass die Bruttostromerzeugung vom Jahr 2014 auf 2015 um 10% steigen konnte (Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, 2018, S.10). Damit wird Rheinland-Pfalz zunehmend unabhängiger von Stromimporten aus anderen Bundesländern und dem angrenzenden Ausland (Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, 2018, p.10).

Von den vielen Anlagen profitieren finanziell in erster Linie Ortsgemeinden, aber auch einige Bürgergenossenschaften oder Privatpersonen (Messinger-Zimmer und Zilles, 2016, S.44f.). Neben einer generell hohen Zustimmung zu erneuerbaren Energien trifft der Ausbau der Windkraft allerdings auch auf Widerstand – insbesondere wird das Landschaftsbild sowie Artenschutz angeführt (Weber und Jenal, 2016). Zwar nicht immer expliziert, so geht es doch oft um die Frage, wer von der Energiewende profitiert. Daher, und um eine möglichst hohe Akzeptanz zu erreichen, werden in der Flächennutzungsplanung nur noch kommunale Flächen für Windkraft ausgewiesen, sodass die Einnahmen der gesamten Ortsgemeinde zugutekommen (Messinger-Zimmer und Zilles, 2016, S.48). Gerade windhöffige Flächen (in RLP sind dies die bewaldeten Höhenzüge) sind in kommunalem oder Landesbesitz, so dass 85% aller Anlagen heute im Kommunalwald stehen (Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, 2018, S.22). Somit ist der politisch-administrative Zugriff auf Flächen ein wesentliches Steuerungsinstrument für den weiteren Ausbau der Windkraft. Die Landesplanung spielt dabei eine wesentliche Rolle, die gemeinsam mit den vier Planungsträgern in Rheinland-Pfalz Vorranggebiete und Ausschlussgebiete für Windkraft festlegt. Zuständig für eine Genehmigung der Anlagen sind schließlich Kreisverwaltungen bzw. Stadtverwaltungen.

Jahr	Anlagenzahl			Installierte Leistung		
	[-]			[MW]		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Windenergie	1.472	1.502	1.612	2.728	2.947	3.159
Fotovoltaik	87.872	90.831	93.929	1.791	1.905	1.986
Wasserkraft	216	209	225	238	228	241
Biomasse	340	348	372	162	165	173
Sonstige EE						
davon Geothermie	2	1	2	8	5	8

Anlagenzahl und installierte Leistung in Rheinland-Pfalz, Tab. 3

Quelle: Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, 2018, S. 9

Die Windkraft in Lothringen: eine verhaltene Entwicklung

In Frankreich begann die Entwicklung des Windkraftsektors später als in Deutschland. Während dieser im Jahre 2000 noch völlig unbedeutend war, erlebten die Windkraftproduktionskapazitäten nach 2005 und nach der Verabschiedung des 'POPE²-Gesetzes, das günstige Bedingungen für die Einrichtung erneuerbarer Energien schuf, einen rapiden Aufschwung (Deshaies, 2014b). Die ersten, in Lothringen gebauten Windparks wurden rund um Boulay-Moselle, westlich des ehemaligen Steinkohlebeckens, Ende 2004 errichtet. Seither vervielfachten sie sich in diesem Gebiet und konzentrierten sich sogar noch mehr auf die Maas-Hochebenen, östlich von Ligny en Barrois, wo sich mehr als die Hälfte der errichteten Anlagenkapazitäten befindet. Zum Ende des Jahres 2017 überstieg die gesamte, in Lothringen erreichte Windkraftproduktionskapazität 800 MW, was relativ viel ist, aber trotzdem unter den in der Champagne erreichten Kapazitäten liegt, die heute 2.000 MW überschreiten.

So, wie es auch in anderen französischen Regionen der Fall ist, muss man zur Einrichtung von Windparks ein ziemlich schwerfälliges Verfahren durchlaufen, das durchschnittlich 5 bis 10 Jahre dauert – gegenüber 3 bis 5 Jahren in Deutschland. Nachdem ein günstiger Standort gefunden ist, muss der Windkraftentwickler ein Dossier erstellen, das von staatlichen Stellen überprüft wird. Danach wird er einer öffentlichen Anhörung unterzogen, an deren Ende eine Stellungnahme erfolgt, die der Präfekt befolgen kann oder auch nicht. Es ist dieser Vertreter des Staates in den Departements, der letztendlich darüber entscheidet, ob der Bau des Windparks genehmigt wird, oder nicht.

Die Tatsache, dass sich die Windräder in Lothringen in zwei Regionen konzentrieren, ist darauf zurückzuführen, dass eine Vielzahl von Klagen die Möglichkeiten für die Errichtung von Windparks beschränken. Eine der Besonderheiten Lothringens und der Region Grand-Est im weiteren Sinne sind die Einschränkungen, die mit militärischen Radars einhergehen, denn es ist tatsächlich verboten, Windräder in einem Radius von 20 km rund um diese Radars aufzustellen und es gibt sogar Beschränkungen, die bis zu 30 km Entfernung reichen.

Ansonsten, bestehen auch umweltbedingte Zwänge bezüglich der 'NATURA 2000'-Gebiete und des Lebensraums und der Zugbahnen einiger Vogelarten, die bewirken, dass in der Praxis zahlreiche Räume nicht als Standorte für Windräder in Frage kommen. Hinzu kommen Herausforderungen im Zusammenhang mit Landschaften, die rund um zahlreiche historische Bauwerke liegen oder als schützenswert oder symbolträchtig eingestuft sind. So ist es beispielsweise unmöglich, Windräder in einem Radius von weniger als 10 km um den Hügel von Sion zu errichten oder südlich von Nancy mit Blick auf die Ufer von Maas und Mosel sowie im überwiegenden Teil des Vogesenmassivs.

Obwohl es formal gesehen nicht untersagt ist, Windparks in Naturparks zu errichten, besitzt in der Realität kein einziger Naturpark der Region Windparks und alle bis dato in solchen Räumen vorgeschlagenen Projekte wurden auch zurückgewiesen (Deshaies und Herrero, 2015).

Aus diesem Grund verlangsamte sich der Windkraftboom im Laufe der letzten Jahre, da man Schwierigkeiten hatte, neue Standorte für die Errichtung neuer Parks zu identifizieren. So gesehen gibt es eine starke Asymmetrie zwischen den relativ reduzierten Windkraftkapazitäten auf französischer Seite und der hohen Bedeutung der Windkraft im deutschen Teil der Großregion.

² Programmiergesetz zur Festlegung der Leitlinien für die Energiepolitik, eingeführt am 13. Juli 2005

Die Nutzung der Biomasse

Biomasse in Lothringen: ein hohes Potenzial, das noch nicht ausreichend genutzt wird

Die Biomasse stellt in Lothringen unbestreitbar das größte Potenzial an erneuerbaren Energien dar, denn sie sichert ca. zwei Drittel der lokalen Produktion³. Dabei ist dieses Potenzial hauptsächlich das der Wälder und liegt weit vor dem der Biokraftstoffe. Der Wald bedeckt 869.000 ha, also 37% der regionalen Fläche, wird aber (zumindest im Sinne einer rationellen Nutzung) noch weitgehend unzureichend genutzt. Ein günstiger Aspekt ist die Tatsache, dass zwei Drittel der Wälder öffentlicher Grundbesitz sind. Ein Teil der Wälder - vor allem in den Vogesen - ist jedoch aufgrund von Problemen bezüglich ihrer Zugänglichkeit oder starker Hanglagen schwierig zu bewirtschaften. Ein wesentlicher Teil dieser Ressource wird von Privatpersonen verbraucht, die mit Holz heizen. Gemeinschaftsholzheizanlagen nutzen heute gerade mal eben 10% der Mengen, die von Privatpersonen genutzt werden. Aber momentan werden mit Hilfe der ADEME⁴ gleich mehrere neue Projekte für kollektive Holzheizanlagen entwickelt. Im Jahre 2005 führten das ONF (Office National des Forêts; [Staatliches Forstamt; A.d.Ü.]) und die Wald-Kooperative 'Forêts et Bois de l'Est' eine Studie durch mit dem Ziel, die Lagerstätten an energiereichem Holz auf Ebene der Region einzuschätzen. Diese Studie zeigte, dass mindestens 450.000 Tonnen Holz aus lothringischen Wäldern für die Energieerzeugung genutzt werden könnten und dies im Sinne einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung und ohne die Versorgung der traditionellen Holzverarbeitung mit Holz zu beeinträchtigen.

Biomasse in Rheinland-Pfalz

Biomasse hat für die Stromerzeugung, gerade im Kontrast zur Windenergie, in Rheinland-Pfalz eine eher untergeordnete Bedeutung (vgl. Tabelle 3) und wurde entsprechend in den betrachteten Jahren nur marginal ausgebaut. Gerade in einem so walddreichen Bundesland wie Rheinland-Pfalz (840.000 ha, 42% der Landesfläche⁵) liegt Biomasse vorrangig als Holz vor, das vor allem der Wärmeerzeugung dient (Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, 2018, S.22).

Da die Stromerzeugung aus Biomasse keinen unmittelbaren Produktionsschwankungen in Abhängigkeit von aktuellen Witterungssituationen unterliegt, wird Biogas in der Planung für den Energiemix 2030 von Rheinland-Pfalz berücksichtigt. „Biogas (wird als) das günstigste Stromspeichermedium“ gesehen (Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten, 2018, S.22). Für die Zukunft ist also auch in Rheinland-Pfalz ein Ausbau der Biogasanlagen zu erwarten (Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik, 2018, S.8). Gemeinsam mit der Wasserkraft bildet Biomasse/Bioenergie eine wichtige Basis für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien.

Herausforderungen für die Großregion: Grenzen der Energiewende(n)

Der Ausbau erneuerbarer Energien rückt je nach skalarer Betrachtungsebene unterschiedliche Aspekte in den Mittelpunkt: auf lokaler Ebene spielen insbesondere Standortentscheidungen eine Rolle, die aber – wie das Beispiel Cattenom oder das geplante Endlager in Bure zeigen – durchaus auch von überregionaler Relevanz sind und somit grenzüberschreitende Debatten und Aushandlungsprozesse nach sich ziehen. Gesellschaftspolitische Überzeugungen und Präferenzen werden – gerade mit Blick auf Risiken und Technikakzeptanz oder in Bezug zu Handlungsoptionen individueller Akteure – als konstituierendes Element für die Produktion von neuen Energielandschaften sichtbar.

Von Relevanz erscheint also nicht nur, was für den Ausbau erneuerbarer Energien durch Politiken getan wird (zum Beispiel in Form von Anreizen der Einspeisevergütung wie in Deutschland), sondern auch ob zugleich

³http://observatoire-energie-lorraine.fr/wp-content/uploads/2015/10/20150210Panorama_EnR_v13_o-rel_cle0ba7a41.pdf

⁴ Agence Nationale de Maîtrise de l'Énergie : Nationale Energiemanagement-Agentur.

⁵ <https://www.wald-rlp.de/de/wald/zahlenspiegel/waldflaeche-und-baumartenverteilung/>

eine Abkehr vom fossil-atomaren Energiesystemen geplant ist und wie der Übergang zu erneuerbaren Energieträgern geschehen soll. In Deutschland sind zwei Prozesse – die Ablehnung von Atomkraft vor allem aufgrund der unberechenbaren Risiken und der ungeklärten Atommüll-Problematik und die Abkehr von fossilen Brennstoffen aufgrund der Klimaschutzziele – für die Energiewende bedeutsam. Hingegen wird in Frankreich der Ausbau erneuerbarer Energien bei anhaltend gleichbleibender Kernkraftkapazitäten diskutiert.

Mindestens zwei grenzüberschreitende Diskurse sind mit diesen spezifischen Energielandschaften verbunden: Erstens: Wie werden Risiken grenzüberschreitend verhandelt angesichts der Tatsache, dass sich das drittgrößte Kraftwerk Frankreichs nur 12 km von der deutschen Grenze befindet? Dies ist umso bedeutender, als dass das als veraltet geltende Sicherheitsdesign kaum durch Nachrüstungen verbessert werden kann (vgl. Mertins 2016). Zudem führen Kritiker – wie auch die Regierungen an – dass die Bevölkerungsdichte in Luxemburg und Deutschland deutlich höher sei und damit die Risiken vor allem jenseits des französischen Nationalstaats läge (Oberlé, 2016, S. 196f.). Interessant ist zudem wie sich der Widerstand gegen das Kraftwerk Cattenom in den unterschiedlichen Anrainerländern formiert (Oberlé, 2016, S. 207).

Ein zweiter Diskurs betrifft den gegenwärtigen und zukünftigen grenzüberschreitenden Stromhandel. Gerade in den Abendstunden des August 2018 zeigte sich, dass Deutschland momentan noch abhängig von Stromimporten ist und sich diese Abhängigkeit möglicherweise verschärfen wird angesichts der Abkehr von der momentan noch wichtigen Kohlekraft. Strom musste unter anderem aus Frankreich importiert werden, da die Erzeugungskapazität aus Photovoltaik nicht ausreichte und es kaum Windstrom gab (Agora Energiewende, 2018). Zudem war der Börsenpreis in diesen Stunden relativ hoch, während Deutschland Überkapazitäten zu relativ niedrigen Preisen zu anderen Tageszeiten abgegeben hat (SMARD Strommarktdaten, 2018).

Aus raumplanerischer und energiepolitischer Sicht ist daher festzuhalten, dass Deutschland (Rheinland-Pfalz) und Frankreich (Lothringen) ihre Energiestrategien verbindlich festlegen und harmonisieren sollten. Dabei sind insbesondere auch übergeordnete gesellschaftliche Präferenzen und Werte hinsichtlich der Technikakzeptanz und Risikobewertung zu berücksichtigen.

Literatur

- AG Energiebilanzen e.V. (2018) 'Strommix'. [online] <https://www.ag-energiebilanzen.de/> (Aufgerufen am 26. Oktober 2018).
- Agora Energiewende (2018) Die Energiewende und die französische Transition énergétique bis 2030.
- Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (2018) Erneuerbare Energien in Deutschland. Daten zur Entwicklung im Jahr 2017.
- Bruns, A. (2016) 'Die deutsche Energiewende - Beispiel für eine fundamentale Transition', Geographische Rundschau, Nr.11, S.4–11.
- Deshaies, M. (2014a), Ambigüités et limites de la transition énergétique en Allemagne, Vertigo, Bd.14, Nr.3, décembre 2014. [online] <https://vertigo.revues.org/15515> (Aufgerufen am 11. Dezember 2018).
- Deshaies, M. (2014b) Les évolutions récentes du système de production d'électricité français: les défis de la transition énergétique, L'Information géographique, Bd. 78, décembre 2014, S.6-26.
- Deshaies, M. und Herrero (2015) Wind Energy and Natural Parks in European Countries (Spain, France and Germany), in: Frolova, Prados, Nadaï, Renewable Energies and European Landscapes, S.217-233, Springer.
- Eurostat (2018) Statistik über die erneuerbaren Energien. [online] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics/fr.
- Kühne, O., Weber, F., und Jenal, C. (2018) Einleitung: Vom Kern der Geographie über das Tabu zu einer ‚neuen Landschaftsgeographie‘, in Neue Landschaftsgeographie. S.1-3. Springer VS, Wiesbaden.
- Messinger-Zimmer, S. und Zilles, J. (2016) '(De-)zentrale Energiewende und soziale Konflikte: Regionale Konflikte um die Vertretung des Gemeinwohls', Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung, Bd.85, Nr.4, S.41–51.
- Meyer (2015) Une analyse comparative des géopolitiques locales du nucléaire civil en Allemagne et en France, Trajectoires, Bd.9 | 2015, mis en ligne le 15 décembre 2015 (Aufgerufen am 20. Oktober 2018. [online] <http://journals.openedition.org/trajectoires/1533>
- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten (2018) 12. Energiebericht Rheinland-Pfalz. Berichtszeitraum der Bilanzen: 2014-2015 [online] https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Energie_und_Strahlenschutz/Energie/12._Energiebericht_Rheinland-Pfalz_-_02.07.2018.pdf (Aufgerufen am 6. September 2018).

- Monstadt, J., Naumann, M., Meister, V. und Moss, T. (2004) Neue Räume technischer Infrastruktursysteme. Forschungsstand und -perspektiven zu räumlichen Aspekten des Wandels der Strom- und Wasserversorgung in Deutschland, Berlin.
- Oberlé, C. (2016) 'Civil society and nuclear plants in cross-border regions: the mobilisation against Fessenheim- and Cattenom nuclear power stations', *Progress in Industrial Ecology, An International Journal*, Bd.10, Nr.2/3, S.194.
- SMARD Strommarktdaten (2018) 'Der Stromhandel im Juli und August 2018'. [online] <https://www.smard.de/home/topic-article/444/9702> (Aufgerufen am 26. Oktober 2018).
- Weber, F. und Jenal C. (2016) Windkraft in Naturparks. Konflikte am Beispiel der Naturparke Soonwald-Nahe und Rhein-Westerwald. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* Bd.48 Nr.12, S.377-382.



Paysages énergétiques hétérogènes en région frontalière – espace, société et énergie dans la Grande Région

Antje Bruns, Michel Deshaies

Introduction

L'énergie est depuis longtemps au cœur des relations transfrontalières entre les pays de la Grande Région. Le bassin charbonnier, qui fut longtemps la principale source d'énergie régionale, présente en effet la particularité d'être traversé par la frontière franco-allemande. L'exploitation des ressources énergétiques de ce bassin a d'ailleurs été longtemps un enjeu majeur des relations franco-allemandes dans la région (création et statut de la Sarre à partir de 1919). Aujourd'hui, si le charbon n'est plus exploité dans aucun des pays de la Grande Région, son utilisation n'a pourtant pas disparu. Cependant, l'évolution des systèmes énergétiques de part et d'autres des frontières politiques de la Grande Région a été différente et offre un éclairage sur les choix énergétiques opérés au niveau national.

Loin de s'atténuer, ces différences se sont même accrues depuis les années 1980 et les évolutions récentes résultant de la transition énergétique (Energiewende en Allemagne) n'ont fait qu'amplifier les contrastes. Le principal centre de production d'énergie dans la Grande Région est aujourd'hui la centrale nucléaire de Cattenom, l'une des plus puissantes d'Europe, reflet de la prédominance du nucléaire dans le mix énergétique de la France. En conséquence, les centrales à charbon ont été presque toutes fermées. La Belgique a fait des choix similaires qu'illustre la centrale nucléaire de Tihange, même si la part du nucléaire y est relativement moins importante. De l'autre côté de la frontière, dans la Sarre, le charbon conserve par contre son importance en fournissant les deux tiers de la production d'électricité. Ces différences dans les choix énergétiques, notamment la présence de centrales nucléaires à proximité des frontières entretient des mouvements de contestation transfrontaliers qui réclament la fermeture de ces centrales et la mise en application d'une autre politique énergétique.

Pourtant, si la transition énergétique (au sens d'une décarbonisation des systèmes énergétiques par les énergies renouvelables) est devenue un objectif commun des pays de la Grande Région, elle n'atténue pas ces contrastes, car elle s'y déroule selon des objectifs, des modalités et des rythmes différents. Menée à marche forcée en Allemagne, afin de pouvoir sortir du nucléaire à l'horizon 2022, elle se traduit par un essor extrêmement important et rapide des énergies renouvelables, notamment en Rhénanie-Palatinat (Deshaies, 2014a). A l'inverse, en France, comme d'ailleurs en Belgique et au Luxembourg, l'absence d'échéance précise pour la fermeture des centrales nucléaires limite le développement des énergies renouvelables. C'est pourquoi on peut parler de transitions se développant à des rythmes inégaux de part et d'autres des frontières.

À moyen terme l'Energiewende en Allemagne et la transition énergétique en France présentent néanmoins certaines similitudes, comme l'a montré récemment une expertise d'Agora Energiewende (Agora Energiewende, 2018). Parmi ces similitudes, citons les objectifs en terme de développement des énergies renouvelables qui prévoient une part des énergies renouvelables de respectivement 40 à 45% en 2025 (Allemagne), et 40% en 2030 (France) dans le mix d'électricité (Agora Energiewende, 2018).

En dépit de ces similitudes nous considérons néanmoins que deux aspects jouent un rôle particulièrement important lorsqu'il s'agit d'expliquer les différences au niveau des processus de transition: il s'agit de la légitimation et de la préférence de la société pour certains systèmes énergétiques spécifiques qui conduisent à la constitution de relations particulières de la société avec l'énergie, ainsi que de la longévité des infrastructures. Cette dernière implique une dépendance par rapport au passé qui reflète systématiquement les préférences et les décisions antérieures. Ces deux aspects ont une influence sur le caractère spatio-temporel des processus de transition énergétique respectifs et constituent en même temps des points de levier centraux pour leur mise en œuvre. Par la suite, nous nous pencherons en particulier sur le développement de l'énergie éolienne et sur la production d'énergie à partir de biomasse et du lien qui existe avec l'évolution ultérieure des sources énergétiques fossiles et nucléaires en France et en Allemagne.

« Energiewenden » dans la Grande Région

Depuis le début des années 2000 et l'adoption de la directive du 27 septembre 2001, les pays de l'UE se sont engagés à atteindre des objectifs de croissance de la part de l'énergie produite à partir de sources d'énergie renouvelable (ENR). Par la suite, les objectifs ont été sensiblement revus à la hausse, notamment avec l'adoption en 2007 du paquet énergie-climat par lequel l'UE s'est engagée pour 2020, à diminuer de 20% ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à celles de 1990, à atteindre une proportion contraignante de 20% d'ENR dans la consommation énergétique finale et à augmenter de 20% l'efficacité énergétique. À l'occasion de la COP 21 à Paris en 2015, l'UE a voulu accroître encore ses ambitions en fixant pour objectif de réduire pour 2030, d'au moins 40% ses émissions par rapport à 1990 et de porter la part des ENR à 27% de la consommation énergétique.

Ce développement des énergies renouvelables s'inscrit dans une politique visant à réduire la consommation des énergies fossiles, pour à la fois diminuer la dépendance énergétique de l'UE et lutter contre le changement climatique. À long terme, l'objectif est d'assurer la transition énergétique qui doit permettre de se passer complètement de l'utilisation des énergies fossiles. Toutefois, tous les pays de l'UE et notamment ceux de la Grande région, n'ont pas la même conception de la transition énergétique et sont d'ailleurs plus ou moins éloignés des objectifs qui leur ont été fixés dans le paquet énergie-climat et la Directive de 2009 (tableau 1). Ces différences s'expliquent en grande partie par les héritages du système énergétique qui s'illustrent parfaitement en comparant la France et l'Allemagne (Meyer, 2015).

Pays	2004	2016	Objectif 2020
Allemagne	5,8	14,8	18
Belgique	1,9	8,7	13
Luxembourg	0,9	5,4	11
France	9,5	16	23

Evolution de la part (%) des ENR dans la consommation d'énergie primaire¹ des pays de la Grande Région, tabl. 1
Source: Eurostat, 2018

« L'Energiewende » en Allemagne

En Allemagne le développement des énergies renouvelables a été très dynamique au cours des deux dernières décennies. À cet égard la bonne acceptation des énergies renouvelables constitue un facteur essentiel. Les normes et les valeurs partagées ainsi que la résistance très forte contre le nucléaire (potentiel de dangerosité, manque de solutions pour le stockage des déchets) et le rejet des centrales à charbon (en lien avec la lutte contre le changement climatique et la qualité de l'air) expliquent cette position. Ces trois aspects constituent la base de la légitimation de la transition énergétique (Bruns, 2016), processus qui connaît néanmoins aussi des perdants, comme par exemple les bassins houillers en Rhénanie du Nord-Westphalie, ou la région de la Basse-Lusace qui relèvent très certainement de ce groupe pour ce qui est de leur économie. On peut aussi évoquer les perdant(e)s que sont les citoyennes et les citoyens qui manifestent contre l'éolien et la construction des nouvelles lignes électriques.

Après les crises du prix du pétrole dans les années 1970, de premières tentatives en vue de transformer le système énergétique ont été réalisées, tentatives qui ont connu un nouvel élan après l'accident de la centrale nucléaire de Tchernobyl. Alors que cette transformation ne représentait initialement qu'un marché de niche, sous forme d'installations éoliennes et solaires individuelles, le développement des énergies renouvelables a été promu depuis 1991 grâce à la loi sur le rachat de l'énergie électrique injectée dans le réseau

(Stromeinspeisungsgesetz). Actuellement cette loi fédérale a été remplacée par la loi sur les énergies renouvelables (Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)), tout en restant un élément central de la transition énergétique, notamment à travers les dispositions réglant le rachat à prix fixe de l'électricité produite. Au niveau européen, et par conséquent à celui de tous les pays composant la Grande Région, la libéralisation du marché européen intérieur de l'énergie a donné une forte impulsion à la transition énergétique décentralisée (Monstadt et al., 12/2004). Même si la dynamique de ce développement s'est ralentie au cours des dernières années, l'on constate néanmoins un développement constant des énergies renouvelables (voir tableau 2) en même temps qu'un recul des énergies fossiles et nucléaires lié aux engagements de sortie et de lutte contre le réchauffement climatique.

L'utilisation croissante des énergies renouvelables va de pair avec l'abandon d'un système énergétique centralisé au profit de solutions décentralisées sous formes de paysages énergétiques différenciés. À côté du concept physique et géographique du paysage, il existe aussi de nouvelles conflictualités et de nouvelles significations du terme de paysage. Par conséquent le terme „espace“ prend une nouvelle signification et visibilité, la disponibilité de l'espace et de surfaces devenant à présent une composante importante pour atteindre les objectifs recherchés (Bruns, 2016) et les paysages des énergies renouvelables étant nécessairement en lien d'une part avec les décisions prises en termes d'utilisation des territoires et d'autre part avec les représentations des paysages. Une autre caractéristique de cette décentralisation propre à la transition énergétique correspond à un élargissement de la palette des acteurs. La caractéristique fondamentale du système énergétique fossile et nucléaire par contre correspond à une centralisation des systèmes techniques et des espaces présentant des structures oligopolistiques dont l'objectif prioritaire est d'assurer la sécurité de l'approvisionnement (Bruns, 2016).

Vecteur énergétique	2013	2014	2015	2016	2017
Lignite	160,9	155,8	154,5	149,5	148,4
Houille	127,3	118,6	117,7	112,2	93,6
Énergie nucléaire	97,3	97,1	91,8	84,6	76,3
Gaz naturel	67,5	61,1	62	81,3	86,7
Produits pétroliers	7,2	5,7	6,2	5,8	5,6
Renouvelables, dont	152,5	162,5	188,6	189,9	216,3
- éolien onshore	52	57	72,2	67,9	87,9
- éolien offshore	0,9	1,5	8,3	12,3	17,7
- hydraulique	23	19,6	19	20,5	20,2
- biomasse	40,1	42,2	44,6	45	45
- photovoltaïque	31	36,1	38,7	38,1	39,4
- déchets ménagers	5,4	6,1	5,8	5,9	6
Autres vecteurs d'énergie	26,2	27	27,3	27,3	26,8
Production brute totale	638,9	627,8	648,1	650,7	653,7

Production brute d'électricité en Allemagne, en mrd. de kWh, tabl. 2

Source: AG Energiebilanzen e.V. 2018

La transition énergétique en France: nucléaire et renouvelables

En France, la transition énergétique n'a pas la dimension d'un tournant majeur qu'elle a acquis en Allemagne, surtout depuis l'accident de Fukushima en 2011. La France a mis en place en 2015 une « loi de transition énergétique pour la croissance verte » dont les principaux objectifs sont de diminuer de 50% la consommation énergétique finale entre 2015 et 2050, de faire passer la part des ENR à 32% de cette consommation en 2030 et enfin de réduire la part du nucléaire à 50% de la production d'électricité en 2025 (Deshaies, 2014b). En fait, en novembre 2017, le ministre de la transition écologique a annoncé que cet objectif de 50% de nucléaire serait difficile à tenir et qu'il serait repoussé au moins à 2030 afin de ne pas compromettre les objectifs de réduction des émissions⁶.

Ce recul n'a été une surprise que pour ceux qui ignorent le fonctionnement du système de production d'électricité. En effet, après le choc pétrolier de 1973, la France a construit un puissant système de production électronucléaire destiné à réduire les importations d'hydrocarbures. Dès les années 1980, le nucléaire produisait les trois quarts de l'électricité du pays et ce choix du nucléaire n'a jamais été remis en cause par les

⁶ Le Monde, 7 novembre 2017 : https://www.lemonde.fr/energies/article/2017/11/07/nicolas-hulot-reporte-l-objectif-de-baisse-du-nucleaire-de-50-d-ici-a-2025_5211451_1653054.html

gouvernements des différentes majorités qui se sont succédé au pouvoir. Aujourd'hui encore, les 58 réacteurs en service produisent plus de 70% de l'électricité ; 20 % étant fourni par les énergies renouvelables et seulement 8% par le charbon ou le gaz. Ce mixe énergétique permet à la France de produire de l'électricité avec des émissions de dioxyde de carbone (79g/kWh en 2012) qui sont parmi les plus faibles de l'UE.

C'est l'une des raisons pour lesquelles les nouvelles énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque, biomasse) n'ont pas été aussi fortement développées qu'en Allemagne. L'enjeu climatique est peu pertinent et de plus, l'importance de l'hydroélectricité ainsi que de la biomasse forestière fait que la part des ENR y est déjà relativement importante et même encore en 2016, supérieure à ce qu'elles représentent en Allemagne (tableau 1). Les principaux changements à attendre dans les années à venir dans le système de production électrique concernent la fermeture des dernières centrales à charbon, la déconnection probable de la centrale nucléaire de Fessenheim, ainsi que la poursuite du développement des nouvelles énergies renouvelables. Néanmoins, sans une accélération de ce développement, la France aura probablement beaucoup de mal à tenir son objectif de 23% d'énergies renouvelables dans la consommation finale en 2020.

La partie lorraine de la Grande Région illustre assez bien ces évolutions du système de production d'électricité dont les principaux éléments se trouvent d'ailleurs localisés dans les régions proches de la frontière allemande. C'est le cas en premier lieu de la centrale nucléaire de Cattenom (5200 MW), située dans le pays des Trois Frontières, au cœur de la Grande Région et qui génère les deux tiers de l'électricité produite en Lorraine (Meyer, 2015). Un quart de l'électricité est encore fournie par des centrales thermiques à charbon ou à gaz. La principale centrale thermique, Emile Huchet, est située dans l'ancien bassin houiller et fonctionne désormais principalement au gaz, le dernier bloc au charbon devant être fermé en 2022. Enfin, environ 5% de l'électricité viennent des énergies renouvelables, en l'occurrence essentiellement l'éolien qui a connu un grand essor depuis une dizaine d'années, avec deux zones de concentration : les plateaux meusiens et la partie du plateau lorrain dominant la dépression du Warndt, à proximité du bassin houiller. Néanmoins, la plus grande partie de la production d'énergies renouvelables régionale est fournie sous forme de chaleur par le bois qui représente environ 40% du total des ENR.

Le développement de l'éolien des deux côtés de la frontière

L'éolien en Allemagne

La Rhénanie-Palatinat a produit dès 2015 plus de 45% de l'électricité à partir d'énergies renouvelables. En Rhénanie-Palatinat, l'énergie éolienne représente la plus grande partie de la capacité installée fournie par les énergies renouvelables et a connu la croissance la plus importante depuis 2014 (cf. tableau 2). Le développement de l'énergie éolienne revêt une importance centrale non seulement pour la Rhénanie-Palatinat, mais également pour l'ensemble de la République fédérale d'Allemagne, puisque la croissance en termes d'énergie éolienne (offshore et onshore) permet de compenser le recul de l'énergie nucléaire et la hausse de la consommation globale d'énergie. Toutefois la volatilité élevée de la production d'électricité à partir de l'éolien continue à représenter un défi. En dépit des variations de la production énergétique, c'est en particulier le développement de l'éolien en Rhénanie-Palatinat qui a permis d'augmenter de 10% la production brute d'électricité entre 2014 et 2015 (Ministère de l'environnement, de l'énergie, de l'alimentation et des forêts, 2018, p.10). Ceci contribue à rendre la Rhénanie-Palatinat de moins en moins dépendante des importations d'électricité en provenance des autres Länder allemands et des pays voisins (Ministère de l'environnement, de l'énergie, de l'alimentation et des forêts, 2018, p.10).

Ce sont en particulier les communes locales, mais aussi quelques coopératives citoyennes et personnes privées qui profitent financièrement des nombreuses installations dans le district du Rhein-Hunsrück-Kreis (Messinger-Zimmer and Zilles, 2016, pp.44–45). Le développement des énergies renouvelables est certes perçu de façon plutôt positive par la plupart des habitants, mais l'éolien provoque parfois aussi des résistances, en particulier pour des motifs liés au paysage et à la protection des espèces (Weber et Jenal, 2016). Même si cet aspect n'est pas toujours explicitement évoqué, la question de savoir à qui profite la transition énergétique joue souvent en toile de fond. C'est pour cette raison et aussi pour avoir une acceptation aussi large que possible, que désormais seuls des terrains communaux sont prévus dans les plans d'aménagement locaux pour la construction d'installations éoliennes, ce qui permet à l'ensemble de la commune locale de profiter des revenus générés (Messinger-Zimmer and Zilles, 2016, p.48). En particulier les terrains bien exposés au vent (en Rhénanie-Palatinat il s'agit des crêtes de collines boisées) appartiennent aux communes ou au land, si bien qu'aujourd'hui 85% de toutes les installations se trouvent dans une forêt communale. (Ministère de l'environnement, de l'énergie, de l'alimentation et des forêts, 2018, p.22). Par conséquent

la maîtrise politico-administrative des terrains constitue un instrument de pilotage essentiel en vue du développement ultérieur de l'énergie éolienne. La planification au niveau du Land joue un rôle essentiel car, en commun avec les quatre services de planification de la Rhénanie-Palatinat, elle détermine les espaces prioritaires et d'exclusion de l'éolien. Ce sont en dernier lieu les administrations des Kreis et des villes qui accordent l'autorisation d'implantation des éoliennes.

Indicateur	Nombre d'installations			Capacité installée		
	[-]			[MW]		
Année	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Énergie éolienne	1.472	1.502	1.612	2.728	2.947	3.159
Photovoltaïque	87.872	90.831	93.929	1.791	1.905	1.986
Hydraulique	216	209	225	238	228	241
Biomasse	340	348	372	162	165	173
Autres ENR						
Dont géothermie	2	1	2	8	5	8

Nombre d'installations et capacité installée en Rhénanie-Palatinat, tabl. 3

Source: Ministère de l'environnement, de l'énergie, de l'alimentation et des forêts, 2018, p.9

L'éolien en Lorraine: un essor contenu

En France, le développement de l'éolien a démarré plus tardivement qu'en Allemagne. Encore insignifiante en 2000, la capacité éolienne a connu un essor rapide après 2005, à la suite du vote de la loi POPE⁷ qui a créé des conditions favorables pour l'installation des énergies renouvelables (Deshaies, 2014b). Les premiers parcs éoliens construits en Lorraine ont été implantés fin 2004, autour de Boulay-Moselle, à l'ouest de l'ancien bassin houiller. Depuis lors, ils se sont multipliés dans ce secteur et plus encore sur les plateaux meusiens, à l'est de Ligny en Barrois, où se trouvent concentrée plus de la moitié des capacités installées. À la fin de l'année 2017 la capacité éolienne totale installée en Lorraine dépassait 800 MW ; ce qui est relativement important, mais très en deçà des capacités installées en Champagne qui dépassent aujourd'hui les 2.000 MW.

Comme dans les autres régions françaises, l'implantation de parcs éoliens nécessite de suivre une procédure assez lourde qui en moyenne dure de 5 à 10 ans, contre 3 à 5 ans en Allemagne. Après l'identification d'un site favorable, le développeur éolien doit constituer un dossier instruit par les services de l'Etat, puis soumis à une enquête publique à l'issue de laquelle est rendu un avis que peut suivre ou non le préfet. C'est ce représentant de l'Etat dans les départements qui décide en dernier lieu d'autoriser ou non la construction du parc éolien.

La concentration des éoliennes en Lorraine dans deux régions, est la conséquence des multiples contraintes qui limitent les possibilités d'implantation de parcs éoliens. L'une des particularités de la Lorraine et plus largement de la région Grand Est est l'importance des restrictions liées aux radars militaires. Il est en effet interdit d'implanter des éoliennes dans un rayon de 20 km autour de ces radars et des restrictions existent jusqu'à 30 km de distance. D'autre part, les contraintes environnementales concernant les zones NATURA 2000 et l'habitat et les axes de migration de certaines espèces d'oiseaux font qu'en pratique de nombreux espaces ne peuvent pas accueillir d'éoliennes. À cela s'ajoutent les enjeux paysagers autour de nombreux monuments historiques et de paysages classés ou emblématiques. Il est ainsi impossible de construire des éoliennes dans un rayon de plus de 10 km autour de la butte de Sion, au sud de Nancy, en vue des côtes de Meuse et de Moselle, ainsi que dans la plus grande partie du massif vosgien. Bien qu'il ne soit pas formellement interdit de construire des parcs éoliens dans les parcs naturels, en réalité aucun parc naturel de la région n'a de parcs éolien et tous les projets proposés jusqu'à présent dans ce type d'espace ont été rejetés (Deshaies & Herrero, 2015).

C'est pourquoi au cours des dernières années, l'essor de l'éolien s'est ralenti, faute de trouver de nouveaux espaces pour implanter de nouveaux parcs. Il existe de ce point de vue, une forte dissymétrie entre les capacités éoliennes relativement réduites côté français et l'importance de l'éolien dans la partie allemande de la Grande Région.

L'utilisation de la biomasse

⁷ Loi de Programmation fixant les Orientations de la Politique Energétique, instaurée le 13 juillet 2005.

La biomasse énergie en Lorraine: un fort potentiel encore insuffisamment exploité

La biomasse représente incontestablement le principal potentiel d'énergie renouvelable en Lorraine puisqu'elle fournit environ les deux tiers de la production locale⁸. Ce potentiel est avant tout celui de la forêt, loin devant les biocarburants. La forêt couvre 869.000 ha, soit 37% de la superficie de la région. Mais elle est encore largement sous-exploitée, du moins pour une exploitation rationnelle. Un facteur favorable est que les deux tiers des forêts sont des propriétés publiques. Cependant, une partie des forêts, notamment dans les Vosges, est difficile à exploiter en raison des problèmes d'accessibilité et des pentes fortes. L'essentiel de la ressource est consommé par les particuliers se chauffant au bois. Les chaufferies collectives utilisent aujourd'hui à peine 10% des volumes utilisés par les particuliers. Plusieurs projets nouveaux de petites chaufferies collectives sont en cours de développement avec l'aide de l'ADEME⁹. En 2005, l'ONF (Office National des Forêts) et la coopérative forestière Forêts et bois de l'Est ont mené une étude pour dimensionner le gisement bois énergie à l'échelle de la région. Cette étude a révélé qu'au moins 450.000 tonnes de bois issues des forêts lorraines pourraient être utilisées pour la production d'énergie dans le respect d'une gestion forestière durable et sans compromettre l'approvisionnement de la filière bois traditionnelle.

La biomasse en Rhénanie-Palatinat

Par rapport à l'énergie éolienne en particulier, la biomasse n'a qu'un rôle secondaire pour la production d'électricité en Rhénanie-Palatinat (cf. tableau 3). Elle n'a par conséquent été développée que de façon marginale durant les années qui nous intéressent. Dans un land aussi riche en forêts que la Rhénanie-Palatinat (840 000 ha, 42% de la surface du Land¹⁰) en particulier, la biomasse est disponible avant tout sous forme de bois qui sert surtout à la production de chaleur (Ministère de l'environnement, de l'énergie, de l'alimentation et des forêts, 2018, p.22).

Comme la production d'électricité à partir de la biomasse ne présente pas de variations de production importantes en fonction des conditions climatiques, le biogaz joue un rôle pour la planification du mix énergétique 2030 en Rhénanie-Palatinat. Ainsi selon le Ministère de l'environnement, de l'énergie, de l'alimentation et des forêts du land, le „biogaz (est considéré comme) le moyen le plus approprié pour le stockage d'énergie électrique“ (rapport de 2018, p.22). Dans le futur, le développement d'installations au biogaz est donc probable également en Rhénanie-Palatinat (Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik, 2018, p.8). Ensemble avec l'énergie hydraulique, biomasse et bioénergie constituent donc une base importante pour la production d'électricité à partir des énergies renouvelables.

Les défis pour la Grande Région: les limites de(s) transitions énergétique(s)

Le développement des énergies renouvelables se concentre sur différents aspects, selon l'échelle adoptée pour son analyse : au niveau local, ce sont surtout les décisions en terme de choix du site qui jouent un rôle, décisions qui ont toutefois également un impact qui dépasse le niveau régional et qui entraîne par conséquent des débats et des processus de négociation transfrontaliers, comme le montrent les exemples de Cattenom ou du centre de stockage projeté de Bure. Ainsi les convictions en termes de politique sociétale et les préférences (en particulier compte tenu des risques et de l'acceptation des techniques, ou encore celles concernant les différentes options préconisées par les acteurs individuels), émergent en tant qu'éléments constitutifs de la production de nouveaux paysages énergétiques.

Les politiques (comme par exemple les incitations financières pour l'injection d'électricité en Allemagne) visant au développement des énergies renouvelables n'apparaissent donc pas comme étant les seuls éléments importants, mais ce qui joue également un rôle, c'est le fait qu'il existe en même temps une décision visant à se détourner des systèmes énergétiques fossiles et nucléaires et une stratégie en vue d'un passage

⁸ http://observatoire-energie-lorraine.fr/wp-content/uploads/2015/10/20150210Pano-rama_EnR_v13_orel_cle0ba7a41.pdf

⁹ Agence Nationale de la Maîtrise de l'Energie

¹⁰ <https://www.wald-rlp.de/de/wald/zahlenspiegel/waldflaeche-und-baumartenverteilung/>

aux vecteurs énergétiques renouvelables. En Allemagne deux processus sont significatifs pour la transition énergétique: il s'agit d'une part du refus du nucléaire en raison surtout des risques incalculables et du manque de solution pour le stockage des déchets nucléaires et de l'autre de la décision de renoncer aux énergies fossiles pour pouvoir atteindre les objectifs de la lutte contre le réchauffement climatique, enjeu important pour la transition énergétique. En France par contre le développement des énergies renouvelables est discuté sur le fond d'un scénario qui prévoit le maintien des capacités en termes d'énergie nucléaire. Deux discours transfrontaliers au moins sont liés à ces paysages énergétiques spécifiques. Le premier concerne la question de savoir comment les risques sont négociés au niveau transfrontalier, compte tenu du fait que la troisième centrale française la plus puissante se trouve à seulement 12 km de la frontière allemande. Cette question est d'autant plus importante que le concept de sécurité de la centrale est considéré comme dépassé et ne pourra pas être significativement amélioré grâce à des aménagements (cf. Mertins 2016). De plus ceux qui critiquent la centrale, comme par exemple les gouvernements, argumentent en affirmant que la densité de la population au Luxembourg et en Allemagne est nettement plus élevée, ce qui a pour conséquence des risques plus importants en particulier au-delà des frontières nationales de la France (Oberlé, 2016, pp.196–197). Il est en outre intéressant de constater de quelle façon la résistance contre la centrale de Cattenom s'articule dans les différents pays riverains (Oberlé, 2016, p.207). Le second discours concerne les échanges transfrontaliers d'électricité dans le présent et dans le futur. En particulier les soirées d'août 2018 ont montré que l'Allemagne restait pour l'instant dépendante des importations d'électricité, cette dépendance risquant même de s'amplifier du fait de sa décision de sortir du charbon qui continue actuellement à jouer un rôle important. L'Allemagne a été contrainte d'importer de l'électricité entre autres de France, car ses capacités de production photovoltaïques n'étaient pas suffisantes et qu'il n'y avait quasiment pas de production éolienne (Agora Energiewende, 2018). De plus le prix en bourse était relativement élevé durant ces heures, alors que l'Allemagne avait vendu ses surcapacités à des prix relativement bas à d'autres moments de la journée (données du marché de l'électricité SMARD, 2018). Dans une perspective d'aménagement du territoire et de politique de l'énergie, il convient donc de retenir que la France et l'Allemagne devraient définir et harmoniser leurs stratégies respectives en termes d'énergie. À cette fin, il convient de tenir compte en particulier des principales préférences et valeurs au sein de la société concernant l'acceptation des technologies et l'évaluation des risques.

Références

- AG Energiebilanzen e.V. (2018) 'Strommix'. [online] <https://www.ag-energiebilanzen.de/> (consulté le 26 Octobre 2018).
- Agora Energiewende (2018) Die Energiewende und die französische Transition énergétique bis 2030.
- Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (2018) Erneuerbare Energien in Deutschland. Daten zur Entwicklung im Jahr 2017.
- Bruns, A. (2016) 'Die deutsche Energiewende - Beispiel für eine fundamentale Transition', *Geographische Rundschau*, n°11, pp. 4–11.
- Deshaies, M. (2014a) Ambiguïtés et limites de la transition énergétique en Allemagne, *Vertigo*, volume 14, n°3, décembre 2014. [online] <https://vertigo.revues.org/15515> (consulté le 11 décembre 2018).
- Deshaies, M. (2014b) Les évolutions récentes du système de production d'électricité français: les défis de la transition énergétique, *L'Information géographique*, vol. 78, décembre 2014, pp. 6-26.
- Deshaies, M. et Herrero (2015), Wind Energy and Natural Parks in European Countries (Spain, France and Germany), in: Frolova, Prados, Nadaï, *Renewable Energies and European Landscapes*, pp. 217-233, Springer.
- Eurostat (2018) Statistiques sur les énergies renouvelables. [online] https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Renewable_energy_statistics/fr (consulté le 11 décembre 2018).
- Kühne, O., Weber, F., et Jenal, C. (2018) Einleitung: Vom Kern der Geographie über das Tabu zu einer 'neuen Landschaftsgeographie', in *Neue Landschaftsgeographie*, pp. 1-3. Springer VS, Wiesbaden.
- Messinger-Zimmer, S. et Zilles, J. (2016) '(De-)zentrale Energiewende und soziale Konflikte: Regionale Konflikte um die Vertretung des Gemeinwohls', *Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung*, vol. 85, n°4, pp. 41–51.
- Meyer (2015) Une analyse comparative des géopolitiques locales du nucléaire civil en Allemagne et en France, *Trajectoires* [En ligne], vol. 9 | 2015, mis en ligne le 15 décembre 2015. [online] <http://journals.openedition.org/trajectoires/1533> (consulté le 20 octobre 2018).

- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten (2018) 12. Energiebericht Rheinland-Pfalz. Berichtszeitraum der Bilanzen: 2014-2015 [online] https://mueef.rlp.de/fileadmin/mulewf/Themen/Energie_und_Strahlenschutz/Energie/12._Energiebericht_Rheinland-Pfalz_-_02.07.2018.pdf (consulté le 6 septembre 2018).
- Monstadt, J., Naumann, M., Meister, V. et Moss, T. (12/2004) Neue Räume technischer Infrastruktursysteme. Forschungsstand und -perspektiven zu räumlichen Aspekten des Wandels der Strom- und Wasserversorgung in Deutschland, Berlin.
- Oberlé, C. (2016) 'Civil society and nuclear plants in cross-border regions: the mobilisation against Fessenheim- and Cattenom nuclear power stations', *Progress in Industrial Ecology, An International Journal*, vol. 10, n° 2/3, pp. 194.
- SMARD Strommarktdaten (2018) 'Der Stromhandel im Juli und August 2018'. [online] <https://www.smard.de/home/topic-article/444/9702> (consulté le 26 octobre 2018).
- Weber, F. et Jenal, C. (2016) Windkraft in Naturparken. Konflikte am Beispiel der Naturparke Soonwald-Nahe und Rhein-Westerwald. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* vol. 48, n° 12, pp. 377-382.

cbs.uni-gr.eu
borderstudies.org

 @unigr_cbs



Interreg
Grande Région | Großregion
Fonds européen de développement régional | Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

