HAL
open science

La transition énergétique allemande : des ambitions à l'épreuve des faits

Gilles Lepesant

To cite this version:

Gilles Lepesant. La transition énergétique allemande : des ambitions à l'épreuve des faits. Etude de la Fondation Robert Schuman, 2020. hal-03096739

HAL Id: hal-03096739

https://hal.science/hal-03096739v1

Submitted on 12 Jan 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

FONDATION ROBERT SCHUMAN

POLICY PAPER

Question d'Europe
n°546
10 février 2020

Gilles LEPESANT

La transition énergétique allemande : des ambitions à l'épreuve des faits

"Politik ist das, was möglich ist"[1]. Par cette formule, la Chancelière allemande Angela Merkel a reconnu et justifié l'ambition limitée du « Paquet Climat »[2] présenté le 20 septembre 2019 par son gouvernement après une vingtaine d'heures d'âpres négociations entre les partenaires de la coalition. Elle a plus généralement résumé cette contradiction vécue par la plupart des pays européens : d'une part satisfaire les attentes d'une population de plus en plus sensibilisée au réchauffement climatique, d'autre part épargner aux ménages les plus modestes comme aux secteurs industriels les plus exposés les surcoûts induits par une transformation rapide des systèmes énergétiques.

Par sa taille, son mix énergétique et sa capacité à éviter la désindustrialisation qui a dégarni les territoires de ses voisins, l'Allemagne est le premier pays émetteur de gaz à effet de serre (GES) en Europe (22% des émissions). Près de 40% des émissions allemandes relèvent du secteur de l'énergie, 25% des seules centrales au charbon. Après avoir frappé les esprits par d'ambitieux objectifs à l'horizon 2020 et 2030, l'Allemagne est confrontée aux premiers résultats obtenus à mesure que ces dates butoir approchent. Le principal objectif de réduire les émissions de 40% d'ici à 2020 par rapport à 1990 ne sera pas atteint - une réduction de 33% est désormais envisagée[3] - et pourrait l'être seulement en 2046 si le rythme demeurait inchangé par rapport à ce qu'il fut au cours de la décennie passée. Cette difficulté à accélérer la décarbonation de l'économie n'enlève rien aux succès majeurs obtenus par ailleurs, notamment dans la croissance des énergies renouvelables (EnR). Elle pose néanmoins question dans le contexte de la révision à la hausse des ambitions de l'Union européenne dans le cadre du "Green Deal" proposé par la Commission européenne[4] et d'une pression croissante de mouvements sociaux comme "Fridays for future" ou "Extinction/Rebellion".

LE DÉFI DU DOUBLE *EXIT* (CHARBON/ NUCLÉAIRE)

Contrairement à une idée reçue, ce n'est pas le déclin du nucléaire qui, en nécessitant un recours accru au charbon, serait responsable du maintien à un niveau élevé des émissions. La part du charbon dans le *mix* électrique a certes augmenté au cours des années qui ont suivi la sortie du marché de 8 des 16 réacteurs allemands (2011) mais, depuis 2014, sa part décline. En Allemagne, comme à l'échelle européenne, le principal défi est celui posé par le secteur des transports. Par rapport à 1990, aucun autre secteur n'a connu une réduction aussi faible de ses émissions de CO2 (-0,6%). Entre 2012 et 2019, les émissions ont même augmenté de 6%, la baisse des émissions au kilomètre (-3%) ne compensant pas la hausse du trafic (+5%)[5].

La décarbonation du secteur de l'énergie se poursuit grâce à une transformation profonde du mix allemand. En 2018, la houille fournissait près de 13% de la production allemande d'électricité, contre 25,6% en 1990. La part du lignite était de 31,1% en 1990, de 22,5% en 2018. À l'Ouest du pays, la dernière mine de charbon a fermé le 21 décembre 2018, la Ruhr voyant ainsi s'arrêter une activité entamée il y a plus de 200 ans et qui, dans la mémoire nationale, passe pour avoir permis le *Wirtschaftswunder* (miracle économique) et pour avoir forgé la culture de la classe ouvrière de la région. Au-delà des arguments climatiques, le coût de l'exploitation minière était devenu excessif en raison du contexte géologique et du coût compétitif du charbon importé[6]. La fin de l'ère du charbon n'est pas proche pour autant. De nouvelles centrales sont connectées[7] et le charbon est désormais importé en plus grande quantité, de même que le gaz, dans les deux cas au bénéfice de la Russie qui fournit 35% du

[1] *« La politique est l'art du possible », Frankfurter Allgemeine Zeitung, 20 septembre 2019.*

[2] *Bundesregierung, Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050, septembre 2019, Berlin.*

[3] *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Klimaschutz Projektionsbericht der Bundesregierung 2019, 14 mai 2019.*

[4] *Un pacte vert pour l'Europe, Notre ambition : être le premier continent neutre pour le climat, 11 décembre 2019.*

[5] *Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Climate Action in Figures, Facts, Trends and Incentives for German Climate Policy, 2019.*

[6] *Sur 83 milliards de tonnes de réserves de charbon, 36 millions sont jugées accessibles mais à un prix élevé. En 2017, le prix moyen d'une tonne de charbon exploitée en Allemagne était de 180€ tandis qu'à l'importation, le prix oscillait entre 86 et 96€/tonne. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Deutschland – Rohstoffsituation 2017, Hannovre, 2018.*

[7] *La centrale thermique Datteln 4 (mise en oeuvre par l'énergéticien Uniper) devrait être connectée au réseau en 2020 dans la région de Dortmund.*

charbon et 51% du gaz consommés par l'Allemagne dans des volumes croissants au fil des années[8].

Surtout, l'Allemagne demeure le premier producteur de lignite au monde, devant la Chine, la Russie et les États-Unis. Davantage émetteur que le charbon, le lignite est également plus dommageable pour l'environnement en affectant la qualité de l'air et en impliquant la destruction de dizaines de villages. Au-delà de l'attachement d'une partie de la population à cette source d'énergie - concentrée en Lusace, dans l'ex-RDA - les coûts d'exploitation sont bas et ceux de transport quasi-nuls, les mines jouxtant les centrales thermiques.

La réflexion sur l'avenir du charbon a été confiée à une Commission pluripartite qui a rendu ses conclusions en février 2019[9], la principale d'entre elles étant un arrêt de l'utilisation du charbon dans le secteur de l'énergie en 2038. Le gouvernement a décidé de suivre en partie les recommandations de la Commission à travers deux lois ; la première sur la reconversion des régions minières qui prévoit notamment 30 milliards € de dotations, la seconde actant le calendrier de fermeture des centrales ainsi que les compensations.

La fin du nucléaire est actée pour 2022. 17 réacteurs étaient en fonctionnement en 2011 et produisaient le quart de l'électricité du pays. En 2017, 7 réacteurs produisaient 12% de l'électricité. Environ 8 000 emplois directs et 32 000 emplois indirects sont concernés[10], des emplois pour l'essentiel préservés dans le cadre des processus de démantèlement.

Le gaz présente plusieurs caractéristiques (souplesse d'usage, sécurité d'approvisionnement renforcée par la multiplication des terminaux de gaz naturel liquéfié (GNL) en Europe, prix désindexés des cours du pétrole) laissant penser que sa part pourrait augmenter sensiblement. Elle a néanmoins stagné ces 20 dernières années, la (légère) hausse des importations étant avant tout imputable à l'épuisement des gisements allemands. Sa part dans le mix énergétique a toutefois fortement augmenté entre 2018 et 2019, la baisse des prix intervenant au même moment qu'une forte hausse du coût des crédits sur le marché européen du carbone.

Conséquence : les centrales à charbon ont vu leur compétitivité s'éroder au profit des centrales à gaz. Le marché carbone européen pourrait-il au final précipiter la fin du charbon en Allemagne ? S'il se confirmait que la mise en œuvre au 1er janvier 2019 de la réserve de stabilité a initié une remontée durable du prix de la tonne de carbone en Europe, l'hypothèse pourrait se vérifier. Jusqu'à ce jour, le gaz n'a néanmoins que marginalement bénéficié de la réduction des capacités dans les secteurs du nucléaire et du charbon, la croissance des énergies renouvelables suppléant aux capacités perdues.

UNE CROISSANCE DES ÉNERGIES RENOUVELABLES REMISE EN CAUSE ?

Le charbon (lignite inclus) comptait en 1990 pour 56,7% de la production d'électricité, le nucléaire pour 27,7%, les renouvelables pour 3,6%. En 2017, ces chiffres étaient respectivement de 36,6%, 11,7% et 33,3%[11]. La progression des énergies renouvelables a ainsi permis de compenser à la fois la réduction de la part du nucléaire et celle du charbon. Grâce à des conditions climatiques favorables, leur part dans le mix électrique a même atteint 46% au deuxième trimestre 2019[12]. L'objectif que les autorités allemandes (35%) s'étaient fixé pour 2020 sera dépassé mais atteindre les objectifs suivants, notamment 65% en 2030, ne sera pas aisé pour autant.

Plaintes des riverains, préoccupations de l'Armée, lenteur des procédures, etc., l'éolien terrestre a connu en effet en 2019 une crise qui s'est traduite par un effondrement du nombre d'installations raccordées[13] (baisse de 82% entre les premiers trimestres 2018 et 2019). Si elle venait à perdurer, cette crise fragiliserait les ambitions allemandes dans la mesure où l'éolien terrestre fournit 40% de l'électricité renouvelable (le solaire 20%). Loin de suivre les recommandations des professionnels du secteur, le gouvernement allemand a adopté en octobre 2019 une révision à la baisse des capacités à installer.

En outre, la forte progression de l'éolien, concentré dans le Nord du pays, a modifié la géographie de la production. Les principaux centres de consommation

[8] *Les autres fournisseurs du charbon allemand sont les États-Unis (18%), l'Australie (13%), la Colombie (11%), la Pologne et l'Afrique du Sud.* Statista, *23 juillet 2019.*

[9] *"Kommission Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung".*

[10] *DIW Econ, 2015, Die Beschäftigungseffekte der Energiewende. Eine Expertise für den BWE und die Deutsche Messe AG. Berlin, avril.*

[11] *Stromerzeugung nach Energieträgern 1990 – 2017,* AG Energibilanz.

[12] *Statistische Bundesamt, Stromerzeugung im 2. Quartal 2019: Knapp die Hälfte des eingespeisten Stroms aus erneuerbaren Energien,* Destatis *20 septembre 2019.*

[13] *Kathrin Witsch, Klaus Stratmann, "Ausbau der Windkraft bricht dramatisch ein", Handelsblatt, 25 juillet 2019.*

tout comme quatre des sept centrales encore en service se situant dans le sud, un renforcement des interconnections s'avère nécessaire. Les aléas des procédures administratives et les résistances des riverains freinent néanmoins les projets. 1000 km seulement sur les 3600 km supplémentaires prévus d'ici à 2020 avaient été aménagés au premier trimestre 2019. La sécurité d'approvisionnement n'a pas pour autant été fragilisée par la transition, 2002 restant la dernière année où l'Allemagne a davantage importé qu'exporté de l'électricité[14].

LE "PAQUET CLIMAT", UNE RELANCE DE LA POLITIQUE ÉNERGIE-CLIMAT ?

Dans ce contexte où la transition énergétique allemande semble se heurter à un plafond de verre, le "Paquet Climat" annoncé le 20 septembre 2019 n'a guère levé les incertitudes. Au-delà d'un objectif de réduction des émissions de gaz à effet de serre revu à la hausse (55% par rapport à 1990), la principale décision prise a été l'introduction d'un prix carbone pour les transports et le bâtiment en trois étapes. Le prix fixé initialement par le gouvernement (10€ la tonne en 2021) a été réévalué à 25€ sous la pression du parti écologiste. Ce prix augmentera de 5€ en 2022 et 2023, puis atteindra 45€ en 2024, 55€ en 2025. Dans un deuxième temps, un marché carbone sera mis sur pied pour ces secteurs avec un prix du carbone contenu entre 55 et 65€ la tonne avant d'être éventuellement intégré dans le Système d'échange de quotas d'émissions (SEQE) européen qui, lui-même, sera appelé à s'élargir à l'ensemble des secteurs de l'économie.

S'agissant des énergies renouvelables, la prochaine décennie devrait voir un quasi-doublement des capacités de production (200 GW en 2030 contre 118 GW en 2018). Les objectifs ont été relevés pour le photovoltaïque (98 GW attendus pour 2030 contre 85 GW prévus antérieurement) et abaissés pour l'éolien terrestre. Afin de favoriser l'acceptation, toutes les municipalités devraient désormais percevoir des bénéfices de l'implantation d'éoliennes sur leur territoire et un « bonus régional » devrait permettre une répartition spatiale plus homogène des équipements.

En matière de mobilité, 7 à 10 millions de véhicules électriques sont attendus en 2030 (1 million de points de recharge devraient être en service en 2030) et les Länder comme les municipalités seront autorisés à fixer leurs propres normes en matière d'émissions pour les bus, les taxis, les voitures de location. Les transports publics doivent bénéficier d'une aide d'1 milliard par an à partir de 2021, de 2 milliards à partir de 2025. 86 milliards € seront investis d'ici à 2030 pour moderniser le réseau ferré et la TVA sur les billets de train sera réduite tandis que des dispositions règlementaires et fiscales viseront à renchérir le coût des billets d'avion sur les courtes distances. Le secteur du bâtiment (14% des émissions du pays) est également concerné avec des mesures de déduction fiscale sur les travaux de rénovation énergétique comme sur la modernisation des systèmes de chauffage.

Face au risque d'une contagion de mouvements contestataires, les autorités allemandes ont mis l'accent sur la dimension sociale de la transition. La taxe acquittée par les consommateurs d'électricité pour financer le soutien apporté aux énergies renouvelables ainsi que les contributions destinées au financement des réseaux sont ainsi appelées à diminuer, le manque à gagner étant compensé par la fiscalité carbone[15]. Si celle-ci devait produire des recettes plus abondantes que prévu, le bénéfice en reviendrait aux consommateurs d'électricité. Les navetteurs, même motorisés, bénéficieront par ailleurs d'aides jusqu'à fin 2026, de même que les ménages les plus fragiles.

Le "Paquet climat", dont le coût a été évalué par le gouvernement à 50 milliards €, ne sera finalisé qu'après son adoption par le Parlement. 66 textes législatifs sont nécessaires selon l'Agence de l'énergie[16] dont le tiers exigera l'assentiment du Bundesrat où les Verts sont en position de force. En l'état, le texte reflète les dissensions qui traversent la coalition au pouvoir et qui ont conduit à un compromis avec, certes, l'établissement d'une taxe carbone mais à un niveau modeste et des efforts dont l'essentiel portera sur les années postérieures à 2025. Dans ce contexte, la valeur ajoutée de la transition en termes d'emplois et d'innovation revêt un enjeu majeur pour que la transition bénéficie d'un large soutien de l'opinion publique.

[14] Statista.

[15] *La taxe était de 6.405 cents par kWh en 2019. Elle devrait diminuer de 0.25€/kWh en 2021, de 0.5 €/kWh en 2022, de 0.625 €/kWh en 2023.*

[16] DENA, *Klimapaket ist große Gestaltungsaufgabe für Gesetzgebung, 25 septembre 2019.*

UNE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE QUI EST AUSSI ÉCONOMIQUE ET SOCIALE

Les créations d'emplois induites par le développement des énergies renouvelables peuvent-elles à terme compenser, voire dépasser les pertes dues au déclin concomitant du nucléaire et du charbon ? S'agissant du charbon (lignite inclus), l'essentiel de la restructuration a eu lieu. Le nombre d'emplois directs restants (environ 20 000) est largement inférieur aux effectifs en place jusqu'aux années 90. La difficulté tient à la concentration spatiale des emplois (notamment dans l'ex-RDA où les alternatives sont rares) et à l'importance symbolique du charbon dans les représentations mentales et l'identité des régions concernées. Dans la foulée de la remise du rapport final de la « commission charbon », le gouvernement s'est engagé à financer des projets de reconversion à hauteur de 40 milliards € dans les régions minières.

Pour le photovoltaïque comme pour l'éolien, l'Allemagne a conduit depuis les années 90 une politique associant soutien à la demande, à travers notamment les tarifs d'achat, et financement de l'innovation. La filière de l'éolien a bénéficié des atouts traditionnels du tissu industriel allemand, notamment dans le secteur de la mécanique, du dynamisme du marché national et des initiatives lancées par les acteurs locaux et régionaux des régions littorales pour surmonter les défis de la reconversion des chantiers navals. Le développement de la filière photovoltaïque aurait pu contribuer à la modernisation de régions en crise, au sud de l'ex-RDA où la filière est montée en puissance grâce aux soutiens publics et aux traditions industrielles locales. La forte croissance que le secteur a connu dans les années 90 et au cours des années 2000 s'est néanmoins heurtée aux moyens mis en œuvre par la concurrence chinoise pour industrialiser à grande échelle la production de panneaux solaires et réduire ainsi les coûts. Résultat : la filière comptait 35 000 emplois en 2019 contre 140 000 en 2011. La mise sur le marché de dispositifs complexes associant énergies renouvelables, gestion intelligente de systèmes et solutions de stockage semble néanmoins une voie prometteuse permettant à l'Allemagne et à l'Europe de se positionner sur les segments de la chaîne de valeur les plus innovants.

Il reste que le bilan qui peut être dressé en termes d'emplois de la transition énergétique allemande en 2019 est nuancé. Entre 2010 et 2016, les effectifs du secteur de l'énergie ont légèrement augmenté[17], une tendance qui traduit à la fois une forte chute dans le secteur photovoltaïque au cours de la décennie écoulée, une décrue dans les énergies conventionnelles et une forte hausse dans les secteurs de l'éolien et de la distribution. Au final, le secteur de l'énergie comptait 700 000 emplois en 2018 dont près de la moitié dans les énergies renouvelables. Le secteur de l'éolien comptait ainsi en 2018 cinq fois plus de salariés que le secteur minier alors qu'il en comptait trois fois moins en 2000. L'Allemagne avait en 2018 autant d'emplois (160 000) dans ce secteur que les dix autres pays européens les mieux pourvus en la matière[18].

Dans le contexte des progrès du numérique et de la plupart des renouvelables, le tissu industriel s'enrichit par ailleurs de nouveaux acteurs, notamment de start-ups[19]. De nouvelles pertes d'emplois venant s'ajouter à celles prévisibles dans le secteur du charbon ne sont pas pour autant à exclure. Les énergéticiens qui n'ont perçu que tardivement les enjeux de la transition n'ont ainsi pas achevé leur mue. E.ON et RWE ont rompu en 2018 avec le modèle d'intégration verticale adopté par la plupart des acteurs européens de l'industrie depuis l'après-guerre. Au moyen d'échanges d'actifs d'un montant supérieur à 40 milliards €[20], E.ON s'est recentré sur les activités de réseaux et de distribution, RWE sur la production, dans le conventionnel comme dans les renouvelables. Dans la foulée, E.ON a annoncé une réduction de 7% de ses effectifs globaux[21]. La décarbonation du secteur du transport passe par ailleurs par une montée en puissance du véhicule électrique, un tournant qui est pour l'industrie allemande à la fois une nécessité, notamment pour s'assurer une place sur le marché chinois, et un risque. Dans le cadre de l'Airbus de la batterie, les premiers projets ont vu le jour en 2019 (une usine de batterie a été implantée à Salzgitter) mais le sort des 600 000 emplois de la filière n'apparaît pas garanti, ne serait-ce que parce que les effectifs et les pièces nécessaires à la construction d'un véhicule électrique sont moins nombreux que dans le cas d'un véhicule thermique.

[17] *O'Sullivan Marlene, Edler Dietmar, Lehr Ulrike, 2018, Ökonomische Indikatoren des Energiesystems; Methode, Abgrenzung und Ergebnisse für den Zeitraum 2000 – 2016, GWS research report, 2018/01.*

[18] *Ulrich Philip, Lehr Ulrike, 2018, Erneuerbar beschäftigt in den Bundesländern; Bericht zur aktualisierten Abschätzung der Bruttobeschäftigung 2016 in den Bundesländern, GWS research report 2018 / 02, mars*

[19] *L'institut Borderstep et l'Université d'Oldenburg estiment que 81% des 170 000 starts-up relevant de l'économie verte créées entre 2008 et 2013 développaient des activités dans le secteur des énergies renouvelables, l'efficacité énergétique ou la lutte contre le réchauffement climatique (Trautwein, C., Fichter, K. & Bergset, L., 2018, Green Economy Start-up Monitor 2017, Institut Borderstep Institute et Université d'Oldenburg).*

[20] *Arash Massoudi, Tobias Buck, « Eon to acquire Innogy in €43bn deal with RWE », Financial Times, 10 mars 2018.*

[21] *Tobias Buck, « Eon to cut 5,000 jobs after Innogy takeover », Financial Times, 13 mars 2018.*

***

L'Allemagne a engagé une transition énergétique audacieuse destinée, à la fois, à faire suite à l'accident nucléaire de Fukushima et à répondre au réchauffement climatique. La décision de sortir simultanément du nucléaire et du charbon a dramatisé les enjeux en termes de capacités à remplacer, de réseaux à renforcer et d'emplois à créer. Bien qu'en 2019 tout bilan ne puisse être que provisoire et partiel, la forte croissance des énergies renouvelables constitue le principal succès de *l'Energiewende*. Celle-ci a, jusqu'à ce jour, suppléé aux pertes de capacités enregistrées dans le nucléaire et le charbon.

S'agissant des émissions de gaz à effet de serre, le bilan est plus mitigé. La part du charbon dans la production d'électricité recule lentement tandis que la décarbonation du secteur des transports connaît les mêmes difficultés que dans l'ensemble de l'Union européenne. Dans ce contexte, le gouvernement allemand s'est résigné à une taxation du carbone, un tournant dont l'impact devrait rester modeste au regard des niveaux envisagés par le "Paquet Climat". Ce dernier apparaît d'autant moins audacieux que la Commission européenne a placé la politique climatique au rang de ses priorités, avec des objectifs rehaussés quelques mois seulement après l'adoption du cadre Énergie-Climat acté pour 2030 après plusieurs années de négociation.

En creux apparaît ainsi une transition allemande qui, après avoir frappé les esprits par son audace, se retrouve confrontée à la nécessité de changer d'échelle au risque de décevoir les attentes placées en elle. Le contexte politique n'est en outre pas des plus favorables. Les trois élections régionales organisées en 2019 [22] ont vu les grands partis de la coalition reculer, les Verts progresser modestement tandis que l'AfD, hostile aux éoliennes comme à la fin du charbon, a obtenu le quart des suffrages exprimés avec des gains supérieurs à 10% dans les trois Länder par rapport aux élections précédentes.

Gilles Lepesant
Directeur de recherche au CNRS,
Centre Marc Bloch, Berlin, Chercheur associé
à l'Université baptiste de Hong-Kong

[22] *Dans le Brandebourg, en Saxe et en Thuringe.*

Retrouvez l'ensemble de nos publications sur notre site :
www.robert-schuman.eu

Directeur de la publication : Pascale JOANNIN

LA FONDATION ROBERT SCHUMAN, créée en 1991 et reconnue d'utilité publique, est le principal centre de recherches français sur l'Europe. Elle développe des études sur l'Union européenne et ses politiques et en promeut le contenu en France, en Europe et à l'étranger. Elle provoque, enrichit et stimule le débat européen par ses recherches, ses publications et l'organisation de conférences. La Fondation est présidée par M. Jean-Dominique GIULIANI.