



WWF

INFORMATION

D

2012



Prix de l'électricité et infrastructures de réseaux

Mythes et réalités

sur le rôle des énergies renouvelables
dans la transition énergétique en Allemagne



Eberhard Brandes
Directeur-général
du WWF Allemagne



Regine Günther
Responsable de la Politique
Climat & Énergie

Dans le sillage de la catastrophe de Fukushima, le gouvernement allemand, s'appuyant sur un large consensus dans la société, s'est résolu à mettre en pratique en 2011 sa transition énergétique. Cette transition repose sur l'abandon rapide des technologies à risque de l'énergie nucléaire d'ici 2022. Dès l'automne 2010, un accord avait été conclu pour ramener les émissions de gaz à effet de serre à des quantités négligeables à l'horizon 2050, ouvrant du même coup la perspective d'un reflux progressif de la consommation de combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz). Le succès de cet objectif supposait en particulier d'accélérer la production d'énergie issue des énergies renouvelables et d'améliorer rapidement l'efficacité énergétique.

Depuis quelques temps, de nombreuses critiques émergent concernant la transition énergétique allemande. Dans la plupart des cas, leurs auteurs sont des opposants de longue date au concept même de transition énergétique et à ses différents aspects, ou le sont devenus parce qu'ils ne pouvaient pas continuer sur exactement le même « business model » une fois la dynamique enclenchée. Et comme toujours dans de tels cas, on assiste à des tentatives visant tout autant à ébranler la confiance dans la capacité de réussite de la transition énergétique qu'à ralentir le rythme d'un changement indispensable à travers la diffusion de prétendues « mauvaises nouvelles ».

Ces derniers mois, la controverse a porté sur l'explosion présumée du prix de l'électricité, attribuée selon certains à la montée en régime des énergies renouvelables et à la transition énergétique. Dans le débat, l'exagération a parfois le pas sur la robustesse des arguments, comme en témoigne l'évocation de perspectives très sombres, où les prix de l'énergie conduiraient à la désindustrialisation de l'Allemagne ou à l'aggravation de la pauvreté énergétique. On a pu entendre qu'il était impossible de développer les infrastructures nécessaires à la transition énergétique et que la sécurité d'approvisionnement de l'Allemagne était sérieusement menacée. Pourtant, rares sont les « solutions » proposées qui permettent d'atteindre les objectifs poursuivis, tant elles s'attachent à seulement condamner l'essor des énergies renouvelables. Le plus grave est certainement qu'elles mettent en péril des conditions de réussite de la transition énergétique, à savoir la participation des composantes les plus diverses de la société, ainsi que l'inclusion d'une grande variété d'acteurs du monde économique.

En regardant les choses d'un peu plus près, force est de constater que les problèmes évoqués sont pour la plupart inexistantes ou d'une ampleur dramatisée. Plus grave encore, les solutions proposées sont en général inefficaces et temporaires. Nous devons garder à l'esprit que la transition énergétique est une avancée capitale. Pour qu'elle prenne corps, il est essentiel d'élaborer des stratégies robustes à long terme, de bâtir une politique énergétique ambitieuse et de se ménager une marge de manœuvre suffisante pour faire face aux évolutions imprévues. Ce changement va demander des investissements importants dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique. Certes ces investissements vont devoir être financés, **mais le jeu en vaut la chandelle pour préparer un avenir plus sûr, respectueux de l'environnement et moins vulnérable. Chaque kilowattheure d'électricité généré par les énergies renouvelables nous éloigne un peu plus des conflits liés à l'épuisement des ressources, réduit les dommages environnementaux liés à l'exploitation et à l'utilisation de pétrole et de charbon, tout en protégeant le climat et en diminuant les risques inhérents à l'énergie nucléaire.**

De même que la transition énergétique ne se fera pas sans l'appui ferme et durable de la classe politique, elle a besoin de s'appuyer sur une démarche claire et viable à la hauteur des défis qu'elle représente. Ce changement peut néanmoins être mené à bien sans que chacun d'entre nous n'ait à fournir des efforts démesurés. Qui plus est, l'Allemagne en sortira renforcée, de même que la compétitivité de son économie et de son industrie.

Cette brochure a pour objectif de déconstruire les mythes véhiculés ces dernières semaines sous la forme de données, de faits ou de chiffres, en prenant soin de les replacer dans leur contexte. Nous espérons ainsi apporter notre modeste contribution à la réussite d'une transformation aussi indispensable à notre avenir.

Eberhard Brandes
Directeur-général du WWF-Allemagne

Regine Günther
Responsable de la Politique Climat & Énergie

10 Pistes d'action pour réussir la transition énergétique

- 1. Créer un système électrique neutre en CO²**

Le développement des énergies renouvelables doit se trouver au cœur de la transition énergétique. Leur promotion et leur soutien doivent être suffisamment renforcés au cours de cette décennie pour que ce développement reste dynamique, performant et intégré.
- 2. Faciliter l'entrée sur le marché des énergies renouvelables**

Les énergies renouvelables doivent contribuer plus largement à la fourniture d'électricité et à un réseau électrique plus performant économiquement et énergétiquement. Jusqu'à un certain point et en garantissant la plus grande transparence possible, les opérateurs des réseaux doivent avoir la possibilité de plafonner la production de pointe des énergies renouvelables.
- 3. Améliorer systématiquement l'efficacité énergétique**

L'évolution des besoins mérite d'être étudiée. Les exigences d'efficacité énergétique imposées aux entreprises doivent être nettement durcies, et ce dans leur propre intérêt. Il faudrait atteindre un objectif d'accroissement annuel de la productivité énergétique de 2,6 %.
- 4. Garantir la sécurité de l'approvisionnement**

La refonte du marché de l'électricité doit permettre à la fois de garantir la sécurité de l'offre malgré l'abandon programmé de l'énergie nucléaire et de poursuivre les objectifs de protection du climat. La refonte se base sur la Loi allemande sur les sources d'énergie renouvelable (EEG), qui favorise l'intégration complète des énergies renouvelables dans une logique de marché. La construction et l'entretien des centrales électriques conventionnelles, flexibles et faiblement émettrices de carbone, indispensables à la satisfaction de la demande, doivent être encadrés par de nouveaux instruments, dont les « marchés axés sur la capacité » constituent une formule intéressante.
- 5. Consolider et étendre le réseau tout en respectant la nature**

Le développement du réseau figure au premier rang des priorités. La préservation de la nature ne doit pas être négligée, et les populations affectées par les projets associées étroitement à leur conception. Le recours aux nouvelles technologies doit permettre de limiter l'expansion du réseau au strict nécessaire.
- 6. Coordonner le développement des énergies renouvelables et du réseau**

Toujours dans le souci de mener à bien l'expansion du réseau électrique en respectant la nature, le potentiel offert par les énergies renouvelables dans toute l'Allemagne doit être exploité de manière ciblée. Cela devrait soulager le besoin de renforcement du réseau, même temporairement.
- 7. Ajuster la demande d'électricité sur la production électrique**

La charge exercée sur le réseau par l'industrie, les commerces et les ménages doit pouvoir être modulée de façon à limiter les pics de consommation. Cela nécessite de généraliser les compteurs intelligents et d'appliquer des tarifs de consommation incitatifs. Le fonctionnement des centrales thermiques en cogénération doit être optimisé en fonction de la production d'électricité, et le potentiel de stockage des infrastructures « chaleur » doit être exploité.
- 8. Faire payer à l'industrie intensive en énergie la part qui lui incombe**

Le coût de la transition énergétique doit être réparti entre le plus grand nombre possible d'acteurs. Beaucoup d'industries tirent des bénéfices de la transition sans pour autant y contribuer sur le plan financier. Les entreprises ne doivent bénéficier d'allègement qu'à la condition de prouver, critères clairement définis à l'appui, que leur participation aux coûts de la transition nuirait gravement à leur position concurrentielle. Les entreprises enregistrant des progrès en termes d'efficacité énergétique devraient voir quant à elles leur contribution diminuer.
- 9. Aider les bas revenus**

Les ménages à faibles revenus doivent bénéficier de conseils et d'un accompagnement en matière énergétique, favorisant par exemple l'achat d'appareils économes en énergie. Les plus modestes, qui sont également les plus touchés par le renchérissement de l'électricité, doivent pouvoir être aidés par des aides financières et non par une tarification différenciée de l'énergie, qui enverrait le mauvais signal.
- 10. Disséminer la transition énergétique dans toute l'Europe**

L'un des aspects importants est le rétablissement du système communautaire d'échange de quotas d'émission, grâce à la fixation d'un objectif de réduction des émissions dans l'UE d'au moins 30 % d'ici 2020 et 55 % d'ici 2030 par rapport à 1990. Ces mesures accroîtront nettement l'efficacité de la transition énergétique. L'accélération de la mise en place d'une politique européenne de l'énergie véritablement ambitieuse est également à mettre à l'ordre du jour, le marché commun devant avant tout se focaliser sur la promotion de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables et les infrastructures de transmission et de stockage.

Mythes et réalités sur le rôle des énergies renouvelables dans

Mythe : « La transition énergétique va porter le prix de l'électricité à un niveau inabordable »

Mythe 1

« Ce sont les énergies renouvelables qui sont responsables de la hausse des prix de l'électricité »

La réalité

Depuis 2000, seul un tiers de l'augmentation du prix de l'électricité peut être attribué au soutien aux énergies renouvelables. L'augmentation du coût de la production d'électricité conventionnelle, les frais de vente et de commercialisation et les marges des compagnies productrices d'énergie en sont de loin les premiers responsables.

Mythe 2

« Si le prélèvement EEG augmente tellement, c'est parce que les énergies renouvelables sont si chers »

La réalité

La production d'électricité issue d'énergie renouvelable subventionnée, a connu récemment une nette progression, notamment l'électricité solaire. Cette technologie bien qu'onéreuse, a un potentiel de réduction de son coût très important, comme en témoigne la chute de plus de 50 % de son coût de production au cours des quatre dernières années. Dans le même temps, le montant des subventions a considérablement baissé, notamment pour le photovoltaïque. La baisse sensible de l'EEG qui en a résulté devrait rendre les énergies renouvelables encore plus intéressantes économiquement dans les années qui viennent.

Les industries intensives en énergie bénéficient aujourd'hui de tant d'avantages que le prélèvement EEG dû par les autres consommateurs a été mécaniquement revue à la hausse. La distorsion se trouve encore accentuée par l'existence d'un « effet-prix » sur le marché de l'électricité : les installations subventionnées par l'EEG font abaisser le prix de gros de l'électricité tandis que le prélèvement EEG progresse. En l'absence de ces deux facteurs, le prélèvement EEG serait inférieur de plus d'un centime d'€, soit de plus d'un tiers de sa valeur.

Mythe 3

« Si l'on cessait de promouvoir les renouvelables, l'électricité n'augmenterait plus »

La réalité

La plupart des investissements réalisés dans le système énergétique ne peuvent être évités, en raison de l'obsolescence de nombreuses centrales électriques existantes. L'augmentation du coût du charbon et du gaz, déjà élevé à l'origine, mais aussi celui des matières premières et de la construction de nouvelles centrales conventionnelles, suffirait à faire monter les prix de l'électricité même en l'absence d'expansion des énergies renouvelables. Contrairement à ce qui se passe avec les centrales conventionnelles et les combustibles qui les alimentent, les coûts spécifiques de l'électricité produite à partir du soleil et du vent décroissent nettement et régulièrement, et il n'y a pas de fin d'exploitation à prévoir.

Mythe : « La transition énergétique va conduire à la désindustrialisation de l'Allemagne »

Mythe 1

« Si l'industrie va mal, c'est en raison du coût de développement des renouvelables »

La réalité

Les industries intensives en énergie sont redevables aux énergies renouvelables de la chute des prix de gros de l'électricité, et ne doivent pas oublier non plus qu'elles contribuent très peu au financement de la transition énergétique. Elles profitent également des incitations économiques liées aux grands investissements, dans le solaire, l'éolien et les autres EnR.

Mythe 2

« La transition énergétique ne procure aucun avantage économique : elle ne fait qu'imposer de nouvelles contraintes à l'industrie »

La réalité

Le marché mondial des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique est en pleine croissance. En étant parmi les tous premiers pays à s'engager résolument en faveur des renouvelables, l'Allemagne s'est dotée d'une industrie performante, notamment dans le domaine de la construction de centrales. Des bonnes affaires en perspectives dans le reste du monde pour cette industrie des énergies renouvelables.

Mythe 3

« Si toute l'économie souffre, c'est en raison des dépenses consacrées aux renouvelables »

La réalité

Le coût d'importation du charbon, du pétrole et du gaz baisse à chaque kilowattheure d'électricité généré à partir des sources d'énergie renouvelable. Dans le même temps, les coûts considérables (et pourtant omis dans le calcul des factures d'électricité) des dommages climatiques, environnementaux et humains induits par les combustibles fossiles se réduisent.

Mythe : « La transition énergétique va entraîner des difficultés financières pour de nombreux ménages »

Mythe 1

« Avec la transition énergétique, l'électricité va atteindre un prix prohibitif pour les ménages »

La réalité

En moyenne, les dépenses d'électricité représentent 2,5 % du budget d'un ménage allemand. Pour couvrir les coûts du développement des renouvelables, un ménage de quatre personnes devra probablement déboursier environ 15 € par mois en 2013. L'électricité va donc rester abordable à l'avenir.

Mythe 2

« Les ménages sont à la merci de la hausse des prix de l'électricité »

La réalité

La majorité des foyers allemands ont la possibilité de réduire fortement leur facture d'électricité en optant pour un autre tarif ou en choisissant un autre fournisseur. En adoptant des mesures simples améliorant l'efficacité énergétique, ils peuvent également limiter leur consommation électrique et par là même faire baisser sensiblement leurs dépenses.

Mythe 3

« La transition énergétique va entraîner un surcoût pour beaucoup de ménages »

La réalité

Le coût de l'électricité n'est pas le facteur le plus déterminant à cet égard : l'impact du niveau des loyers dans les régions urbaines et des dépenses de chauffage des ménages est de loin beaucoup plus marqué. Un accompagnement ciblé des ménages les plus modestes peuvent de plus les aider à baisser leur facture. Un système de compensation de l'augmentation du prix de l'électricité par des mécanismes de sécurité sociale est à réfléchir, à l'image des mécanismes en place pour les loyers et les dépenses de chauffage.

Mythe : « La transition énergétique va poser des problèmes insolubles dans le domaine des infrastructures »

Mythe 1

« Si le réseau électrique doit être étendu à grands frais, c'est uniquement en raison des renouvelables »

La réalité

Les principaux facteurs d'expansion du réseau électrique sont la déréglementation du marché électrique et le marché commun européen. Notre réseau a de toute façon beaucoup vieilli et doit être rénové. Si l'intégration en cours des énergies renouvelables plaident naturellement en faveur d'une telle évolution, le fonctionnement des centrales électriques conventionnelles impose lui aussi une extension de réseau.

Mythe 2

« Nous risquons des pannes de courant car le renforcement du réseau est trop lente »

La réalité

Le renforcement du réseau est nécessaire à la sécurité de l'approvisionnement et à l'acheminement de l'électricité d'origine renouvelable. La situation va rester sous contrôle, et ce même si ce renforcement est moins rapide que prévu : dans ce cas, il est néanmoins possible que le réseau ne puisse pas intégrer à tout moment l'ensemble de la production issue des renouvelables, ce qui imposerait d'ajuster la charge en cas de pointe et de recourir plus fréquemment aux systèmes de réserve.

Mythe 3

« La transition énergétique représente une menace pour la sécurité d'approvisionnement dans la mesure où il n'y a pas assez de centrales en construction »

La réalité

Le marché libéralisé de l'électricité n'encourage pas assez la construction de nouvelles centrales. Le marché va donc devoir être repensé à moyen terme pour rémunérer non plus uniquement la production d'électricité, mais aussi les capacités fournies. Renouvelables ou pas, là n'est pas la question.



Mythe :

La transition énergétique va porter le prix de l'électricité à un niveau inabordable

Mythe 1

« Ce sont les énergies renouvelables qui sont responsables de la hausse des prix de l'électricité »

La réalité

Depuis 2000, le prix de l'électricité a augmenté entre 10 et 25 centimes, date à laquelle l'Allemagne a voté la Loi relative aux sources d'énergie renouvelable (EEG). Le prélèvement EEG, au cœur de la stratégie de promotion des renouvelables, en est responsable à hauteur d'un peu moins de 3,6 centimes, soit environ un tiers. La fraction restante, équivalente à environ 6,5 centimes, s'explique donc par d'autres composantes du prix. Parmi elles, on peut notamment citer les coûts d'approvisionnement et de commercialisation qui ont connu une hausse brutale entre 2003 et 2012 et incluent les coûts d'achat sur le marché de gros de l'électricité (à savoir, les coûts d'approvisionnement sur les bourses d'échange), le coût de commercialisation et les marges des entreprises de l'énergie. L'Agence fédérale des réseaux (BNetzA) a reconnu qu'il s'agissait d'un motif d'inquiétude dans son dernier rapport de suivi et confirme d'ailleurs la poursuite de cette tendance, illustrée sur le graphique de la page 8 (les prix sont déflatés de l'inflation au cours de la période 2003-2012).

Il est extrêmement intéressant de noter que les prix de gros de l'électricité en Allemagne ont enregistré une nette augmentation à partir de 2000 pour de multiples raisons, alors même qu'ils ont accusé une baisse marquée certaines années, par exemple en 2011. Le prix payé par le client final aurait donc dû diminuer dans la même proportion, ce qui n'a pas été le cas. L'Agence fédérale des réseaux a montré

que sur les différentes composantes du prix de l'électricité, celles fixées par les sociétés ont en réalité continué à progresser et demeurent même supérieures à leur plus haut absolu de 2008 et 2009. En d'autres termes, les entreprises énergétiques n'ont pas répercuté la baisse du coût d'achat de l'électricité.

Ajoutons à ce propos que le prélèvement EEG a parfaitement rempli l'objectif qui lui avait été assigné, puisque la part des énergies renouvelables (vent, eau, soleil, biomasse, etc.) représentait déjà 20 % de la production électrique en 2011, avant de se hisser à 25 % au premier semestre 2012.

Mythe 2

« Si le prélèvement EEG augmente tellement, c'est parce que les renouvelables sont chers »

La réalité

La conversion du système électrique a un coût. L'écart entre le coût de l'électricité provenant de l'éolien, du solaire ou encore de la biomasse et le prix de gros de l'électricité conventionnelle d'origine fossile négocié sur les bourses d'échange est financé par le prélèvement EEG, elle-même répercutée sur le prix du kilowattheure facturé au client final. Entre 2010 et 2012, le prélèvement est passée de plus de 2 centimes à un peu moins de 3,6 centimes le kilowattheure, portant ainsi le prix moyen du kilowattheure à 26 centimes pour les ménages. Le montant du prélèvement devrait à nouveau être revu à la hausse en 2013, pour atteindre environ 5 centimes.

Les énergies renouvelables sont-elles pour autant à incriminer ? Le fait est que le nombre d'installations photovoltaïques (PV) s'est fortement accru ces dernières années, comme en témoigne la progression du volume de capacités de plus de 20 GW en l'espace d'à peine deux ans et demi. L'électricité générée par les systèmes PV ayant été encore relativement onéreuse entre 2009 et 2011, la moitié du prélèvement EEG a été affectée à la promotion de l'énergie solaire, quand bien même celle-ci ne contribue qu'à hauteur de 12 % à la production d'électricité. Or la classe politique a mis du temps à réagir avant d'indexer les subventions sur la baisse des coûts. On peut également dire du développement de l'énergie solaire en Allemagne qu'il a abouti à une forte baisse des prix : entre 2009 et la fin de l'année 2012, les coûts et les subventions ont ainsi plongé d'environ 60 %. N'oublions pas non plus que le PV, lorsqu'il est intégré aux bâtiments, dispose d'un potentiel exceptionnel pour se prêter aux applications décentralisées.

La prise en compte du seul prélèvement EEG conduit toutefois à des interprétations erronées : au-delà de son coût, c'est le coût du système tout entier et de ses composants qui importe à présent. Alléger la charge financière d'un côté revient en effet à augmenter les coûts de l'autre.

L'impact de la politique industrielle

Le gouvernement a décidé d'exonérer massivement les grosses entreprises industrielles déclarées "intensives en énergie" de toute contribution au financement de la transition énergétique. Or ce choix n'est pas sans conséquence. Les 17 000 grands clients industriels dont la consommation annuelle dépasse la barre des 2 millions de kWh absorbent 48 % de la demande sur le marché de l'électricité. Les clients industriels de taille plus réduite et les entreprises commerciales (un peu moins de 2,5 millions de clients individuels) comptent pour 25 % de la demande, tandis que les 44 millions de ménages représentent une fraction légèrement supérieure (27 %). Si un coût de plus en plus important est répartie entre un nombre d'acteurs de plus en plus réduit, cela fait peser sur ces derniers une charge croissante. Ainsi, en 2012, le gouvernement allemand a fortement étendu à nombre d'entreprises le privilège de devoir verser un prélèvement congru compris entre 0,05 et 0,4 centimes.

Par voie de conséquence, ces entreprises privilégiées consomment 18 % de l'électricité produite alors qu'elles ne contribuent au prélèvement EEG qu'à hauteur de 0,3 %. En 2011, elles ne s'acquittaient que de 37 millions d'euros sur un total voisin de 13,5 milliards d'euros. Cette situation conduit en fin de compte à un accroissement des charges supérieur à 0,6 c/kWh pour les petites entreprises, les commerces et les ménages, comme l'illustre le schéma de la page 10.

L'effet-prix sur les bourses de l'énergie

Le niveau du prélèvement EEG dépend de deux facteurs : le montant total des versements effectués au profit

des opérateurs de modules solaires, d'éoliennes, etc., tel que stipulé par la loi, et les recettes tirées de la vente de l'énergie qu'ils commercialisent sur le marché de l'électricité. La différence entre les revenus et les coûts est ensuite ajoutée au prix du kilowattheure de l'électricité facturé aux clients finaux sous la forme du prélèvement EEG. La commercialisation de l'électricité EEG (subventionnée) a pour effet d'abaisser les prix de gros de l'électricité, car les centrales conventionnelles produisant l'électricité la plus chère se voient contraintes de cesser leur production.

Les prix de gros ont donc tendance à diminuer. Par ricochet, cela augmente la différence de coûts avec les énergies renouvelables. La baisse des prix du marché s'accompagne en effet de celle des recettes de la vente d'électricité subventionnée, donc du creusement de l'écart de prix, et par là même d'une augmentation du prélèvement. Les énergies renouvelables sont donc pénalisées alors même qu'elles rendent l'électricité moins coûteuse. L'ampleur de cet effet-prix dépend de nombreux autres facteurs et oscille entre environ 0,5 et 1,0 centime par kilowattheure en fonction des analyses scientifiques. Les sommes totales en jeu sont comprises entre 2,4 et 4,8 milliards d'euros, ce qui, au regard du montant du prélèvement EEG (13,5 milliards d'euros), n'a rien d'anodin.

Mythe 3

« Si on cessait de promouvoir les renouvelables, l'électricité n'augmenterait plus »

La réalité

Cette assertion est fautive, car le prix de l'électricité augmenterait quoi qu'il en soit. Bien que la progression puisse être plus modérée dans les quelques années à venir, elle n'en serait que plus forte par la suite.

Le passage aux énergies renouvelables est souvent invoqué pour expliquer la situation actuelle, marquée par le renchérissement de l'électricité. Un tel lien de causalité n'est pas établi : même en l'absence de toute mesure favorisant l'essor des renouvelables, les investissements seraient quand même nécessaires, a fortiori à brève échéance. Et ces investissements dans les centrales électriques conventionnelles alimentées par les combustibles fossiles devraient également être financés en jouant sur le prix de l'électricité, dont l'envolée serait par conséquent inéluctable. Les nouvelles centrales classiques provoqueraient des dommages sur le climat (ou, s'il s'agit de centrales nucléaires, des risques accrus), ce qui se traduirait en définitive par des coûts supplémentaires (d'un montant inacceptable). Qui plus est, le coût d'importation de la houille, du gaz et du pétrole a été respectivement multiplié par 2,26, 2,68 et 2,77 ces dix dernières années, et sa stagnation actuelle cache déjà mal les signes précurseurs d'un nouvel épisode de hausse.

Par ailleurs, le coût de la construction d'une nouvelle centrale électrique a bondi entre 2000 et 2011 (de 70 à 100 % dans certains cas), tiré par la montée des cours de l'acier et du ciment. Enfin, les entreprises émettant des gaz à effet de serre doivent acquérir des certificats carbone : or si ces derniers s'avèrent à présent (trop) bon marché, leur prix est néanmoins appelé à grimper fortement dans les années et décennies qui viennent. Pendant ce temps, les renouvelables vont devenir encore moins chers : la production d'un kilowattheure d'électricité par une éolienne récente ne coûte ainsi plus que 6 à 8 centimes d'euros en 2012, soit un prix parfaitement comparable à celui de l'électricité générée par les centrales à charbon. De même, alors que le coût de l'électricité photovoltaïque se montait encore à 50 centimes le kilowattheure en 2007, l'énergie solaire actuellement produite en des endroits privilégiés du territoire allemand ne coûte plus qu'entre 13 et 16 centimes selon les dimensions de l'installation. Non seulement personne n'imaginait un tel fléchissement des coûts, mais celui-ci devrait surtout se poursuivre dans des proportions plus ou moins grandes.

Un constat mérite tout autant d'être rappelé : celui selon lequel le modèle allemand de financement des énergies renouvelables encourage massivement les investissements.

Aucun autre pays européen n'a en effet connu de vague d'investissements similaire, que ce soit par les réaffectations pratiquées pour garantir l'équilibre du mécanisme, par le choix de faire supporter en définitive le surcoût par les consommateurs, ou encore par l'ampleur des coûts mis en jeu. En étant la première à mettre en application une politique aussi volontariste et guidée par des objectifs précis, l'Allemagne s'est donnée l'occasion de tirer le meilleur parti de la mutation actuellement à l'œuvre au plan mondial.

Le modèle des quotas est fréquemment présenté comme une alternative à la Loi sur les sources d'énergie renouvelable. Et pourtant, il se révèle à la fois nettement moins efficace dès lors qu'il s'agit de développer les énergies renouvelables, et plus cher à mettre en pratique. L'exemple britannique en fournit une illustration : les objectifs prévus lors de la modélisation des quotas n'ayant pas été suffisamment ambitieux, ils n'ont pas été atteints et les coûts spécifiques induits par le développement de la plupart des technologies ont dépassé ceux du modèle allemand. Les appels lancés en faveur de l'instauration de modèles de quotas en Allemagne expriment une volonté déguisée de freiner au maximum l'expansion des renouvelables.



L'évolution des prix de l'électricité entre 2003 et 2012 (prix corrigés de l'inflation, estimation 2012) et leur décomposition
Source : Öko-Institut, 2012

- TVA
- Redevances de concession
- Taxe sur l'électricité
- Prélèvement réseau
- Prélèvement cogénération
- Prélèvement EEG
- Frais de commercialisation et marge
- Charges d'utilisation du réseau
- Prix de gros

Mythe :

La transition énergétique va conduire à la désindustrialisation de l'Allemagne



Mythe 1

« Si l'industrie va mal, c'est en raison du coût de développement des renouvelables »

La réalité

Loin d'être les victimes des énergies renouvelables, les entreprises industrielles intensives en énergie figurent au contraire parmi leurs premières bénéficiaires. Comme nous l'avons expliqué plus haut, les renouvelables contribuent à abaisser le prix de l'électricité sur les bourses d'échange. Or, si les prix de gros diminuent, les grandes industries ont toute chance de réduire leurs coûts d'achat à court mais aussi à moyen terme sur le marché de l'électricité destinés aux professionnels. Au plan comptable, cet effet-prix procure aujourd'hui aux industries consommatrices d'électricité une économie de coûts allant de 1 à 2 milliards d'euros par an.

Parallèlement, les industries intensives en énergie sont pratiquement exonérées de l'obligation de concourir au financement de la transition énergétique. A titre d'exemple, l'électricité générée dans les centrales appartenant à des entreprises industrielles n'est frappée d'aucun prélèvement EEG, quand bien même elle représente quelque 20 % du total de l'électricité consommée dans l'industrie. Le prélèvement EEG est également plafonné pour près de la moitié de la consommation d'électricité industrielle restante, les grands comptes ne versant que 0,05 centime par kilowattheure (cf. le schéma figurant en page 10 pour plus de détails à ce sujet)

Si l'on ajoute à cela l'allègement des charges d'utilisation du réseau et de la taxe sur l'électricité, ainsi que les subventions octroyées par le gouvernement fédéral dans le cadre du fonds énergie et climat à compter de 2013,

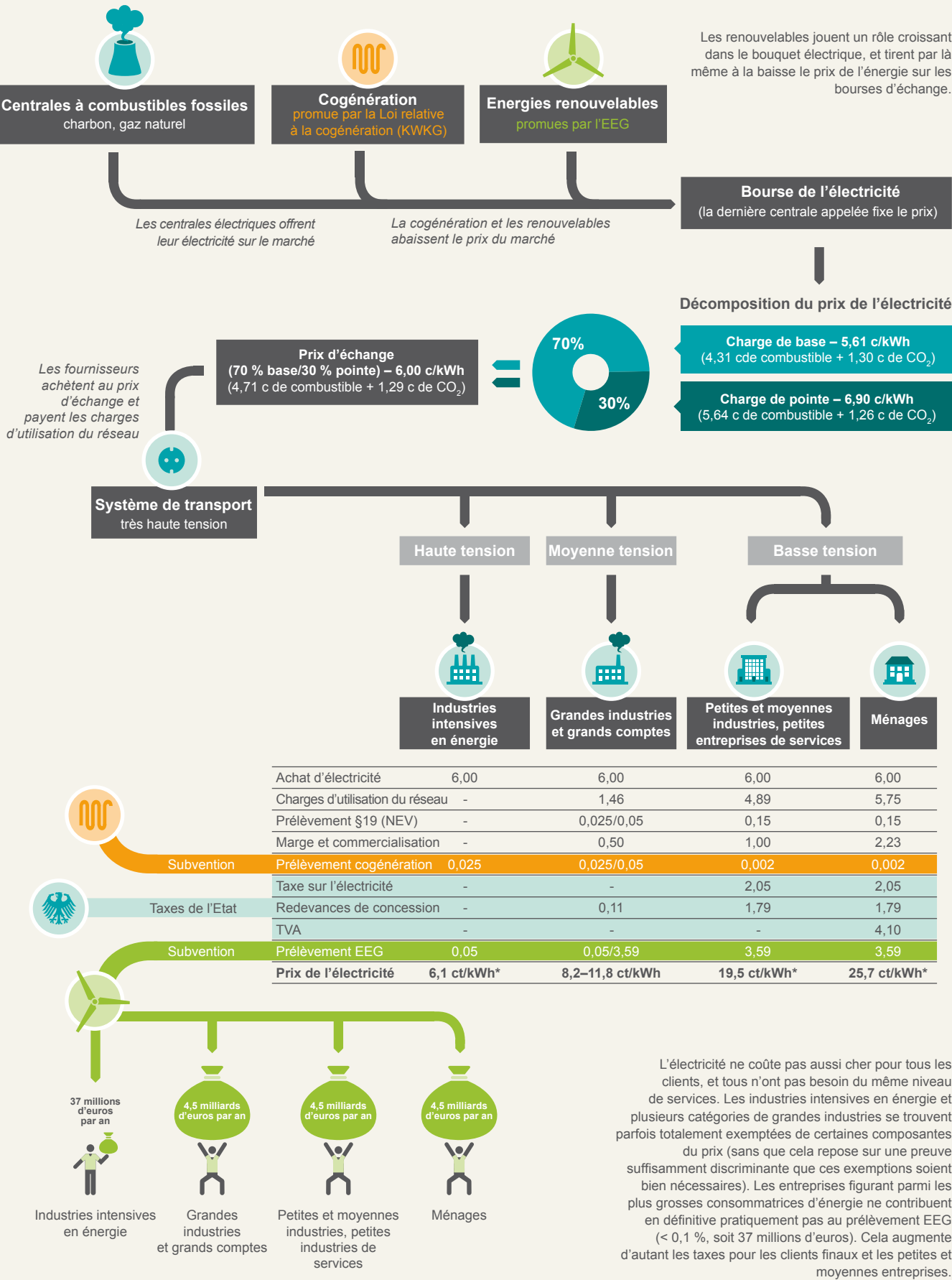
le montant des avantages cumulés octroyés à l'industrie est à présent estimé à 9 milliards d'euros. Il est devenu systématique de répartir et faire supportés les composantes du coût du prix de l'électricité de façon inégale.

Il est vrai qu'en Allemagne, depuis quelques d'années, les prix de l'électricité industrielle sont parmi les plus élevés d'Europe. Cependant, entre 2007 et 2010, alors que les tarifs connaissaient dans l'ensemble de fortes fluctuations en Europe, ils restaient pratiquement stables en Allemagne, dont la position compétitive s'est alors améliorée sur le continent. Le prix de l'électricité achetée à des fins industrielles étant fixé sur la base de contrats à long terme, le niveau actuel des prix n'est pas un critère entièrement pertinent pour les clients professionnels.

On fera remarquer à ce propos que les coûts de l'énergie représentent seulement en moyenne 2 % de la valeur brute de la production d'une entreprise industrielle. Or, même si ce pourcentage est sensiblement plus élevé pour les industries intensives en énergie, ces dernières ne sont pas toutes en concurrence avec des pays dans lesquels l'énergie est bon marché.

Une étude du cabinet Roland Berger montre que les entreprises industrielles intensives en énergie disposent encore d'un potentiel d'économies considérable, compris entre 8 et 16 % de leur consommation à moyen terme (d'ici 2020). Les gains ainsi obtenus l'emportent sur les investissements à réaliser, cela représente un plus pour la maîtrise de leur coût et pour l'environnement. Il est grand temps que les entreprises s'emparent de ces opportunités.

Prix de l'électricité : qui paie quoi et pourquoi ?



Mythe 2

« La transition énergétique ne procure aucun avantage économique : elle ne fait qu'imposer de nouvelles contraintes à l'industrie »

La réalité

La promotion précoce et systématique des énergies renouvelables en Allemagne a permis de créer sur le territoire toute une industrie regroupant des spécialités diverses qui, loin de se réduire aux fabricants d'équipements, comprend également une longue chaîne de fournisseurs et de producteurs de composants. Ces entreprises ne percent pas uniquement sur le marché allemand, mais se développent également sur un marché international en pleine croissance.

En 2011, les énergies renouvelables représentaient plus de 25 % des capacités de production d'électricité dans le monde (soit environ 5 360 GW) et fournissaient au moins 20 % de l'électricité consommée sur le globe (dont la majorité d'origine hydroélectrique). La même année, le premier investisseur dans les énergies renouvelables était la Chine (52 milliards), talonnée par les Etats-Unis (51 milliards de \$), tandis qu'au niveau régional, l'Europe occupait la première place (101 milliards de \$). En tête des pays en développement, on trouvait l'Inde, où les investissements ont bondi de 62 % pour atteindre 12 milliards de \$ suite au lancement de la « Mission solaire nationale » dans le pays.

Pour le Ministère fédéral allemand de l'environnement (BMU), les investissements mondiaux dans les énergies renouvelables devraient se hisser à 600 milliards d'euros par an d'ici 2030, puis à 900 milliards par an en 2050 (en prix de l'année 2005 et en tenant compte de l'hydroélectricité). L'énergie solaire en bénéficierait avec une part s'élevant à 55 %, devant l'électricité éolienne. Les opportunités économiques sont donc immenses pour l'ensemble du secteur de la construction industrielle, à condition toutefois que la structure de coûts évolue au même rythme que le marché mondial, en particulier pour les fabricants de modules solaires. Ce facteur doit également être pris en considération dans la définition des paramètres de la politique industrielle de l'Allemagne.

Chiffre d'affaires enregistré en 2010 par les fabricants d'équipements industriels et de composants dans le domaine des énergies renouvelables, exportations comprises, en millions d'euros.

Source : BMU, « Emploi direct dans le secteur des énergies renouvelables en Allemagne en 2011 », évaluation provisoire.

Mythe 3

« Si toute l'économie souffre, c'est en raison des dépenses consacrées aux renouvelables »

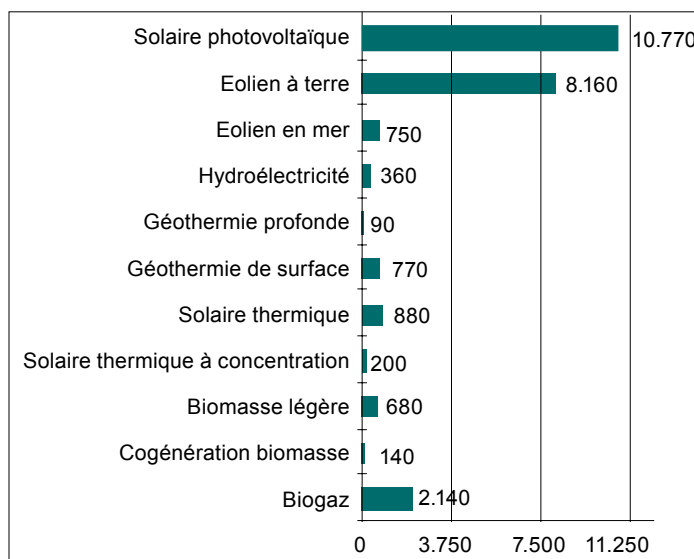
La réalité

L'Allemagne a dépensé 68 milliards d'euros pour ses importations de combustibles fossiles en 2010. En recourant aux énergies renouvelables, sa facture énergétique a tout de même été allégée de 5,8 milliards d'euros nets.

Avec les énergies renouvelables, la valeur ajoutée associée à la construction et à l'exploitation des sites de production est majoritairement générée sur le sol allemand : à eux seuls, les fabricants allemands du secteur ont ainsi enregistré un chiffre d'affaires intérieur de 25 milliards d'euros en 2011, un pactole garantissant des créations d'emplois équivalentes à celles d'un plan de relance gouvernemental. En 2011, 381 600 personnes étaient directement employées dans les renouvelables en Allemagne, dont la majorité en Bavière.

On ne manquera pas non plus d'insister sur l'oubli d'une composante essentielle dans le calcul de la facture d'électricité : les coûts externes. La production d'électricité s'accompagne en effet de coûts cachés, à savoir ceux induits par les préjudices environnementaux et humains, liés à l'extraction minière, au traitement des matières premières énergétiques et aux rejets nocifs pour l'environnement comme pour la santé humaine, pour ne citer que quelques facteurs.

D'après les estimations du BMU et du Fraunhofer ISI, les sommes consacrées à la promotion des renouvelables sont bien inférieures aux autres coûts mutualisés découlant de la production d'électricité à partir des combustibles fossiles.



Mythe :

La transition énergétique va entraîner des difficultés financières pour de nombreux ménages



Mythe 1

« Avec la transition énergétique, l'électricité va atteindre un prix prohibitif pour les ménages »

La réalité

L'électricité va continuer à rester bon marché pour les ménages (données exprimées en centimes/kilowattheure) :

14,0 centimes	Prix facturé aux ménages en 2000
25,9 centimes	Prix facturé aux ménages en 2012
30,5 centimes	Prix facturé aux ménages en 2020 (prévisions McKinsey)
29,0 centimes	Prix facturé aux ménages en 2020 (prévisions IE Leipzig)

Autrement dit, « malgré » la transition énergétique, le prix de l'électricité consommée par les ménages suivra la tendance à la hausse observée par le passé. Mais même en l'absence de renouvelables, les prix grimperaient d'ici 2020 compte tenu de la nécessité d'investir dans le système énergétique (la seule différence étant que la hausse serait légèrement plus tardive). Cette évolution est confortée par l'analyse de différents scénarios menée pour le compte de la Commission européenne, reprise dans le graphique « Scénarios relatifs au bouquet électrique de l'UE ».

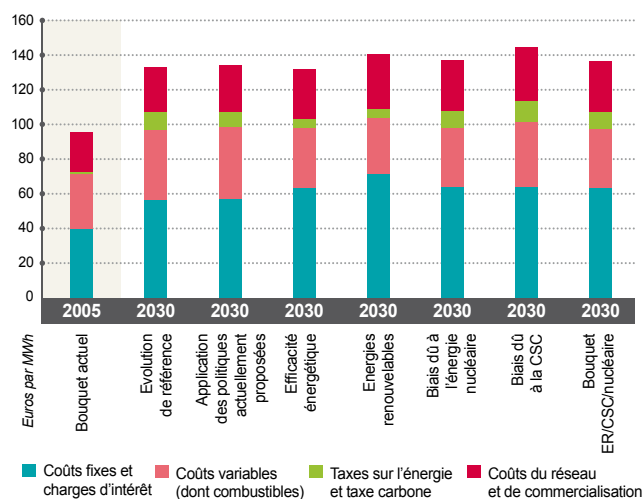
Un ménage moyen de quatre personnes consomme 3 500 kWh d'électricité par an et reçoit une facture d'électricité mensuelle de 66 euros, dont environ 15 % couvrent le prélèvement-EEG. Si cette dernière devait passer à 5 centimes par kilowattheure comme il en est actuellement question, contre 3,59 à l'heure actuelle,

les dépenses d'énergie renouvelable de ce ménage moyen monteraient de 5 euros par mois. Pour répartir plus équitablement les coûts, une large part des entreprises aujourd'hui en partie dispensés du prélèvement EEG devraient être beaucoup plus mis à contribution.

Bien que les coûts de l'EEG ne soient pas à négliger, ils demeurent compris dans une fourchette raisonnable pour la majorité des ménages et des tranches de revenus. Les frais d'électricité se montent à présent à 2,5 % du budget de consommation des ménages, soit un pourcentage approximativement égal à celui des dépenses de soins corporels.

Scénarios relatifs au bouquet électrique de l'UE

(Les différentes composantes du coût sont mentionnées). Indépendamment des choix technologiques, le coût du MWh d'électricité reste grossièrement identique si l'on émet l'hypothèse de réductions d'émissions similaires (jusqu'en 2030).



Source : Öko-Institut, Dr F. Matthes, dans « Energiewirtschaftliche Tagesfragen », 60e année (2012), numéro 9

Mythe 2

« Les ménages sont à la merci de la hausse des prix de l'électricité »

La réalité

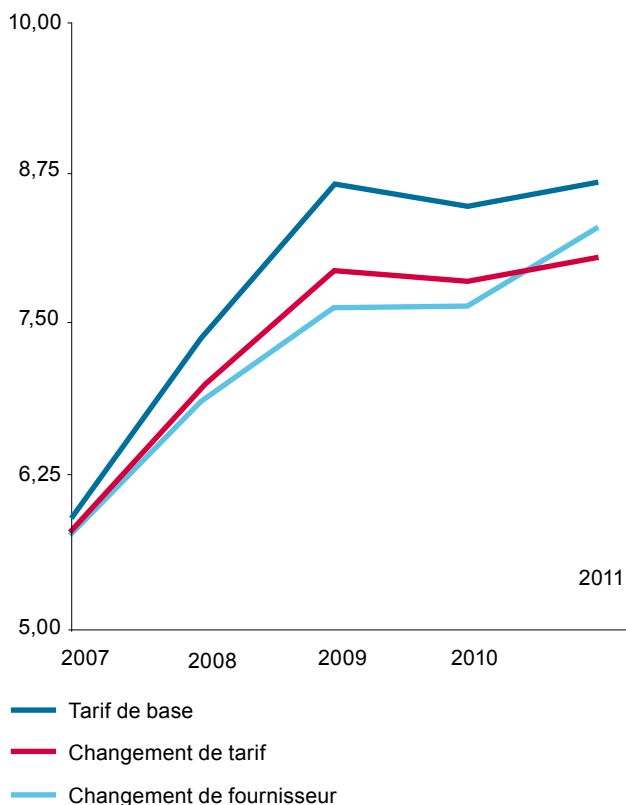
Seulement un peu moins de la moitié des clients allemands ont déjà changé de tarif d'électricité : cela signifie que les autres ont conservé le tarif de base de leur fournisseur local d'énergie, qui se trouve être le plus onéreux. Le choix d'un tarif ou d'un fournisseur différent leur permettrait cependant de faire des économies, de même que la sélection d'offres d'électricité verte, dont certaines sont désormais très attractives.

Au moment de se déterminer, il est important de se rappeler le point suivant : les dépenses d'électricité se calculent à partir du prix du kilowattheure et du volume de consommation.

En ce qui concerne la consommation, des gestes simples suffisent à la réduire fortement, comme le démontre le programme « Stromsparcheck », aujourd'hui accessible dans plus de 100 communes d'Allemagne.

Les organisations sociales qui s'y sont associées, parmi lesquelles Caritas, dispensent des conseils aux ménages modestes en faisant appel à des conseillers en électricité spécialement formés.

Les coûts de l'électricité peuvent être réduits en moyenne de 10 % en suivant ces recommandations mais aussi en optant pour des appareils économisant l'électricité, comme les lampes à économie d'énergie, les thermomètres de réfrigérateur et les prises intelligentes, dont le prix d'achat (en général moins de 70 euros) est à rapporter aux économies procurées à long terme pour être estimé à sa juste valeur. Selon Caritas, dans des circonstances exceptionnelles, les dépenses d'électricité des ménages défavorisés percevant l'allocation chômage ALG II peuvent reculer de 133 euros par an moyennant leur participation au programme. Mais un potentiel d'économies existe certainement aussi chez les ménages plus aisés.



Potentiel de variation du coût en c/kWh dans le cas d'un changement de tarif d'électricité (par comparaison de la moyenne des tarifs)

a) choix d'un tarif inférieur à la place du tarif de base auprès du même fournisseur, ou

b) changement de fournisseur (2007–2011).

Source : BNetzA

Mythe 3

« La transition énergétique va entraîner un surcoût pour beaucoup de ménages »

La réalité

L'association de consommateurs du Land de Rhénanie-du-Nord-Westphalie estime à 600 000 le nombre de ménages allemands privés d'électricité pour impayés en 2011.

Or l'hebdomadaire ZEIT dans son numéro 27/2012, rajoute que le magazine « Energiewirtschaftliche Tagesfragen » d'il y a 6 ans recensait 800 000 cas de coupure d'électricité, ce qui tendrait à laisser penser que si l'indignation suscitée par le phénomène a pris de l'ampleur, le problème semble parallèlement avoir perdu de son acuité. Le journal poursuit

par ailleurs avec une comparaison internationale :

« On constate la même montée de la pauvreté énergétique dans les pays continuant à exploiter leurs réacteurs nucléaires sans promouvoir les renouvelables. À l'échelle mondiale, ce sont 1,3 milliard d'êtres humains qui sont dépourvus du moindre accès à l'électricité sur la planète et 3 milliards qui continuent à cuisiner et à se chauffer au du bois et aux fèces d'animaux. Ainsi, un Néo-zélandais sur quatre est considéré comme vivant en situation de pauvreté énergétique. Aux Etats-Unis, environ 16 millions de foyers sont touchés, et au Royaume-Uni, près d'un cinquième de la population est concerné ». Cela ne réduit pas la gravité de la situation en Allemagne mais permet de la relativiser. Le renchérissement des loyers et des dépenses de chauffage (souvent appelées à juste titre le « second loyer ») sont aussi par comparaison beaucoup plus préoccupants.

Mythe :

La transition énergétique va poser des problèmes insolubles dans le domaine des infrastructures



Mythe 1

« Si le réseau électrique doit être étendu à grands frais, c'est uniquement en raison des renouvelables »

La réalité

Il existe toutes sortes de raisons pour lesquelles les réseaux électriques doivent être étendus. Pour commencer, on peut citer la création en cours d'un marché européen unique de l'électricité, qui suppose la libre circulation de l'électricité par-delà les frontières nationales. Or cet objectif implique l'expansion des interconnexions transfrontalières entre les réseaux électriques nationaux, mais aussi de nouvelles lignes d'alimentation spécifiques au projet.

Les nouvelles centrales électriques ne sont pas forcément construites sur les lieux de consommation de l'électricité, mais plutôt là où cette dernière peut être produite au moindre coût. En 2009, dix centrales à charbon étaient ainsi en cours de construction, et 25 autres au stade du projet. La plupart d'entre elles devaient être implantées sur le littoral et en Allemagne du Nord, à proximité des ports, de façon à contenir les coûts de transport du charbon importé pour les alimenter. Si les énergies renouvelables ont grévé la rentabilité d'une bonne partie des centrales dont la construction était envisagée, ces dernières auraient également nécessité l'expansion des réseaux traversant le pays du Nord au Sud si elles avaient vu le jour.

Les réseaux ont aussi besoin d'être rénovés. Selon l'Agence fédérale des réseaux, en 2008, l'âge moyen des pylônes très haute tension était de 32 ans pour les lignes de 380 kV (réseaux très haute tension) et de 50 ans pour les lignes de 220 kV (réseaux haute tension). Cela s'explique par le fait que les investissements dans le réseau ont plongé brutalement pendant la période de déréglementation du marché de l'électricité. Si l'on prend en compte l'ensemble des lignes, les investissements annuels sont ainsi tombés de 4 milliards d'euros en 1993 à 1,7 milliard d'euros en 2003, avant de repartir à la hausse et de retrouver approximativement leur niveau de 1995 en 2011.

L'Agence fédérale des réseaux a comparé le coût d'exécution de l'actuel programme de développement du réseau à celui qui aurait été supporté en l'absence de transition énergétique. Les calculs montrent certes que cette transition coûtera 2 milliards d'euros par an jusqu'en 2020, contre 1,2 milliard d'euros si aucun effort d'envergure n'était consenti, mais ce débat est relativisé par le montant des charges d'amortissement sur 40 ans des investissements dans le réseau. Selon l'Association allemande des industries de l'énergie et de l'eau (BDEW), les charges de réseau que doivent payer les différentes catégories de clients s'élevaient ainsi à une vingtaine de milliards d'euros en 2008.

Mythe 2

« Nous risquons des pannes de courant car l'expansion du réseau est trop lente »

La réalité

L'expansion du réseau est dans tous les cas à la fois indispensable et avantageuse : elle aura un impact positif sur la rentabilité mais aussi sur la sécurité d'approvisionnement. Si son ajournement n'est pas souhaitable, la situation resterait sous contrôle. Les deux principales conséquences : d'une part, que les centrales d'énergie renouvelable soient contraintes de limiter plus souvent leur production, l'électricité qu'elles génèrent ne pouvant être injectée intégralement sur le réseau ; d'autre part, que les infrastructures de réserve soient mises plus fréquemment à contribution, l'électricité d'origine renouvelable, notamment celle d'origine éolienne, ne pouvant être acheminée sur les lieux de consommation. D'après l'Agence fédérale des réseaux, les restrictions pesant sur l'injection d'électricité renouvelable représentaient 127 GWh (millions de kilowattheures) en 2010, soit 0,02 % du volume d'électricité fourni aux consommateurs. Le dédommagement versé aux opérateurs s'élevait à 10,2 millions d'euros, somme très faible au regard du différentiel de coût de l'électricité EEG (7,85 milliards d'euros la même année). Même si les prévisions de l'agence, qui s'attend à voir grimper l'enveloppe d'indemnisation à 240 millions d'euros en 2022, venaient à se concrétiser, le volume d'électricité « rejeté » demeurerait inférieur à 1 % du volume total des ventes. Il serait par ailleurs totalement déraisonnable de vouloir capter la production d'électricité renouvelable jusqu'au dernier kilowattheure : les charges de pointe étant à la fois très élevées et rapidement atteintes, notamment dans le cas de l'énergie éolienne, cette option conduirait à des installations totalement disproportionnées. Compte tenu de la quantité d'électricité renouvelable générée, on serait même tenté de dire qu'il est préférable de ne pas injecter l'intégralité de la production renouvelable sur le réseau, soit, en d'autres termes, de plafonner les charges de pointe.

La maîtrise du développement du réseau implique d'exploiter à fond la souplesse de la production et de la consommation. À titre d'exemple, il conviendrait à l'avenir d'optimiser la production d'électricité des centrales de cogénération ; il faudrait pour cela construire des installations de stockage de la chaleur. Une autre solution consiste à mieux aligner la consommation sur la demande d'électricité, notamment à partir du moment où l'électricité renouvelable couvrira plus largement les besoins des secteurs du chauffage et du transport. De même, dans l'industrie, une modulation appropriée de la charge électrique est envisageable, à condition que des offres de tarifs véritablement incitatives soient proposées.

Mythe 3

« La transition énergétique représente une menace pour la sécurité d'approvisionnement dans la mesure où il n'y a pas assez de centrales en construction »

La réalité

Même en prévoyant le démantèlement immédiat d'une capacité légèrement inférieure à 8 500 MG dans le cadre de l'abandon progressif de l'énergie nucléaire, les centrales électriques sont encore en mesure de fournir une énergie suffisante. La charge de pointe annuelle de l'Allemagne, autrement dit la consommation maximale enregistrée en cours d'année, est voisine de 80 GW. Ce chiffre est à rapporter aux 93 GW de production garantie, c'est-à-dire de la production pouvant être obtenue au moyen des capacités disponibles avec une probabilité de 99 %. Toujours selon l'Agence fédérale des réseaux, d'ici 2015, 7,8 GW de capacités conventionnelles seront retirés du service en raison de leur vieillissement et de leur inefficacité, et une centrale nucléaire de 1,3 GW sera également fermée. À titre de comparaison, les capacités devraient être enrichies de 12,6 GW sur la même période, ce qui ferait tout de même progresser les capacités conventionnelles d'environ 3,5 GW en 2015.

Les pénuries de courant temporaires du sud de l'Allemagne ont pu être surmontés en réactivant momentanément des centrales en état d'appel.

Même avec l'expansion des énergies renouvelables, la construction de nouvelles centrales sera nécessaire à moyen terme (à compter de 2020). Les unités concernées ne devront pas fournir une charge de base fixe, mais être au contraire suffisamment souples pour faire l'appoint de la production, majoritairement fournie par les sources renouvelables. Les centrales à gaz apparaissent les plus adaptées pour jouer ce rôle : parmi les installations consommant des combustibles fossiles, ce sont les seules à être acceptables au regard de l'impératif de protection du climat.

Cependant, la faiblesse des nouvelles constructions ces dernières années montre que la déréglementation du marché de l'électricité n'envoie pas suffisamment de signaux fiables aux investisseurs pour les inciter à agir dans ce sens. Les énergies renouvelables contribuent à accélérer ce mouvement, car les centrales fossiles étant de moins en moins exploitées, leur refinancement sur le marché devient de plus en plus délicat. C'est la raison pour laquelle la refonte du marché doit être plus que jamais d'actualité, avec ou sans transition énergétique. Dans le futur, le financement de nouvelles centrales ne pourra plus s'effectuer grâce aux seules ventes d'électricité, car la mise à disposition de nouvelles capacités s'avère déjà onéreuse. Il est donc grand temps de développer des modèles de marché appropriés, mission à laquelle le WWF a participé en présentant son propre concept en octobre 2012.

Pour toute question relative aux enjeux évoqués dans la présente brochure, veuillez vous adresser à :

Régine Günther

Responsable en chef de la Politique Climat & Énergie

regine.guenther@wwf.de

+49 (0)30 311 777 211

Thomas Duveau

Responsable Énergies renouvelables & Infrastructures

thomas.duveau@wwf.de

+49 (0)30 311 777 236

Matthias Kopp

Responsable Économie & Finance sobre en carbone

matthias.kopp@wwf.de

+49 (0)30 311 777 212

100%
RECYCLÉ



Remerciements

Publié par	WWF Allemagne, Berlin
Version	Septembre 2012
Auteurs	Andreas Fußler/Hand & Fußler, Regine Günther/WWF Allemagne
Equipe	Matthias Kopp/WWF Allemagne, Thomas Köberich/WWF Allemagne
Contact	Matthias.Kopp@wwf.de
Gestaltung	Monica Freise, Thomas Schlembach/WWF Allemagne

Crédits photographiques © Couverture : iStock ; p. 2 : Arnold Morascher/WWF, Bernd Lammel/WWF ; page intérieure : iStock

Illustrations © publicgardenGmbH, Monica Freise, Thomas Schlembach/WWF Allemagne

Traduction Traduction française réalisée en juillet 2013 par le WWF France, fondation reconnue d'utilité publique par le décret du 24 mars 2004 et bénéficiant des articles 5 et 20 de la loi du 23 juillet 1987. Toute reproduction en tout ou partie doit faire mention du titre et référer à l'éditeur en détenteur des droits d'auteur.

Papier Cocoon Silk FSC 100 % recyclé / **Bilan carbone** : 143 g eq CO₂/ex



Notre raison d'être

Arrêter la dégradation de l'environnement dans le monde et construire un avenir où les êtres humains pourront vivre en harmonie avec la nature.

WWF Allemagne

Reinhardtstr. 14

10117 Berlin | Allemagne

Tel.: +49(0)30 311 777 0

Fax: +49(0)30 311 777 199

wwf.de / info@wwf.de