

Bien faire et le faire bien: options pour une sortie durable du nucléaire

Paul Burger^a, Frank Krysiak^b

Universität Basel

Depuis Fukushima, une sortie du nucléaire est aussi sérieusement discutée en Suisse. Une question sans cesse récurrente dans ces discussions est celle des alternatives à l'énergie nucléaire. Existe-t-il des alternatives acceptables sur le plan économique, social et écologique à la construction de nouvelles centrales nucléaires?

Cette question est généralement vite réduite aux coûts d'une sortie du nucléaire et aux conséquences économiques potentielles d'une augmentation des prix de l'électricité. Toutefois, à côté des offres possibles, il faut également inclure dans les réflexions les questions de la consommation énergétique, des réseaux, des structures institutionnelles et des conditions-cadres (par ex. libéralisation et intégration au marché de l'électricité européen, objectifs politico-climatiques). Dans cet article, nous souhaitons montrer que ces aspects sont certainement plus pertinents que les prétendus effets majeurs sur le prix de l'électricité pour trouver un scénario de sortie du nucléaire acceptable sur le plan économique, social et écologique.

Dans un premier temps, il convient néanmoins de préciser ce qu'il faut comprendre par un développement acceptable du système électrique suisse en termes de durabilité. Notre définition de la durabilité du système électrique comporte les aspects suivants:

- Justice intergénérationnelle: Nous parlons de responsabilité à l'égard des générations futures dans la construction de l'avenir (perspective d'au moins 50 ans).
- Gestion des risques: Il ne s'agit pas d'une manière générale de prévention des risques, mais de stratégies visant à minimiser les risques – en particulier ceux liés à des ressources écologiques limitées et fragiles – dans le contexte des stratégies de développement. Cette minimisation des risques suit une logique tridimensionnelle d'efficacité, de consistance et de suffisance.
- Incertitude: Au vu de l'horizon temporel dont il est question, toutes nos décisions reposent sur une trame d'incertitude: aussi bien nos connaissances sur le développement futur (par ex. développement des technologies, évolution des prix des vecteurs énergétiques) que les événements susceptibles de survenir à l'avenir sont incertains.
- La durabilité ne désigne pas un état bien défini: Nous n'associons pas à l'adjectif «durable» une quantité déterminée de critères définissant à quoi le monde devrait ressembler. Personne ne peut dire en quoi consiste un système électrique durable dans la mesure où chaque génération tentera de trouver une

nouvelle solution à cette question en temps venu et où sa mise en œuvre dépendra en grande partie des développements technologiques. Pourtant, il ne s'agit pas uniquement de processus, il s'agit de toujours aspirer au bien-être humain. Ce dernier aspect inclut notamment la liberté et la liberté de choix pour organiser sa propre vie.

Ainsi, un système électrique durable devrait être dynamique et adaptable (pas de dépendances technologiques exclusives), contribuer au bien-être des êtres humains dans un cadre libéral, et être efficace, consistant et suffisant. Sur le plan matériel, il faudrait en plus tenir compte des critères de sécurité d'approvisionnement et d'efficacité économique.

Sur cette base, il convient à présent d'examiner quels sont les points pertinents pour évaluer une éventuelle sortie du nucléaire en Suisse.

Les coûts de revient de l'électricité sont un paramètre important, mais pas décisif

L'électricité produite en Suisse provient à environ 40% de centrales nucléaires, avec cinq réacteurs répartis sur trois sites. Dans les conditions actuelles, les coûts de revient de l'énergie nucléaire sont à peu près similaires à ceux de l'électricité issue des centrales hydrauliques et environ 10–30% plus faibles (en fonction de la durée de fonctionnement prévisionnelle) que les coûts de revient de l'électricité issue des centrales à gaz, qui représente la solution la plus économique (à l'exception des centrales à charbon) parmi les solutions restantes. Comme une expansion considérable des centrales hydrauliques est impossible, il faudrait s'attendre à une augmentation du prix de l'électricité en cas de sortie du nucléaire. Néanmoins, pour différentes raisons, cette hausse tarifaire n'est pas déterminante pour la prise des décisions. D'une part, les coûts de revient de l'électricité sont biaisés pour la plupart des technologies. Dans le cas des centrales à gaz et à charbon, les coûts de revient font largement abstraction des coûts liés aux émissions de CO₂ causées; aussi bien la taxe sur le CO₂ que le prix ac-

Les auteurs n'ont pas déclaré des obligations financières ou personnelles en rapport avec l'article soumis.

^a Le Prof. Dr Paul Burger dirige le programme de recherche sur la durabilité au sein du département de sciences sociales et philosophie et il est responsable de la section sciences sociales du master inter-facultés de Sustainable Development.

^b Le Prof. Dr Frank C. Krysiak est professeur assistant d'économie de l'environnement au sein de la faculté de sciences économiques et il est responsable de la section sciences économiques du master inter-facultés de Sustainable Development.

tuellement observé pour les droits d'émission de CO₂ sont nettement inférieurs aux dommages estimés, qui sont à l'origine d'émissions supplémentaires de CO₂. Dans le cas de l'énergie nucléaire, il manque les coûts liés à un incident majeur car en cas de sinistre, le montant de la couverture d'assurance s'élève uniquement à 2 milliards de CHF.

D'autre part, les hausses du prix de l'électricité sont absolument souhaitées car elles pourraient contribuer à une utilisation plus efficace de l'électricité par les usagers et donc, à un recul de la demande d'électricité.

Enfin, il faut tenir compte de la valeur d'option. Les centrales nucléaires existantes devront, pour des raisons techniques, être remplacées au cours des années à venir. Un démantèlement ne provoquerait donc pas de «destruction de capital», comme cela aurait encore été le cas il y a 10–20 ans. En effet, en raison des longues durées d'amortissement des centrales nucléaires, une nouvelle construction impliquerait une dépendance à cette technologie durant plusieurs décennies. En raison du développement dynamique dans le domaine des énergies renouvelables, une telle dépendance de longue durée impliquerait une perte de flexibilité, qui générerait des coûts sur le plan économique. Ces coûts eux non plus ne sont pas suffisamment pris en compte dans les coûts de revient de l'électricité.

Trop d'accent mis sur l'offre

Le problème des systèmes actuels dans le cadre des pays «occidentaux» est qu'ils sont largement conçus d'une manière orientée vers la production: Comment pouvons-nous produire de l'électricité à moindre coût et en quantité suffisante pour répondre à une demande sans cesse croissante? A titre d'exemple, comme en hiver 10% de la consommation électrique en Suisse est liée à des chauffages électriques totalement inefficients (cette proportion est considérablement plus élevée en France), il faudrait en premier lieu définir le concept de «consommation judicieuse» en se basant sur des critères d'efficacité et de suffisance.

Les affirmations à ce sujet sont naturellement assorties d'un grand degré d'incertitude. Il faut d'une part prendre en considération les tendances contradictoires comme la substitution croissante de l'énergie fossile par l'électricité (par ex. voitures), les «effets rebond» (les gains d'efficacité sont surcompensés par une consommation accrue), le développement démographique et économique, etc. En revanche, le potentiel d'économies énergétiques est considérable. Des appareils plus efficaces, l'évitement de la fonction veille (*standby*), l'utilisation intelligente (*smart-metering*), etc. sont autant de moyens de compenser largement l'augmentation potentielle des besoins. Même s'il ne faudrait pas tomber dans la naïveté, les potentiels d'efficacité et de suffisance ont nettement été sous-estimés jusqu'à présent.

Il faut néanmoins se rendre à l'évidence que ces potentiels d'efficacité et de suffisance ne peuvent pas être accomplis avec le principe actuel d'«électricité la moins chère possible». Une augmentation du prix de l'électri-

cité peut contribuer à déployer ces potentiels et donc à parvenir à une utilisation plus efficace des ressources énergétiques.

Structures et conditions-cadres

Mise à part une plus grande monopolisation, il y a eu peu de changements au cours de ces 20 dernières années en Suisse concernant les structures et les conditions-cadres; la libéralisation du marché ne montre pas encore d'effets tangibles. La stratégie était orientée vers une substitution des anciennes centrales nucléaires par de nouvelles centrales nucléaires. Sur ce point, un abandon de l'énergie nucléaire présente à la fois des avantages et des inconvénients.

D'un côté, les centrales nucléaires ont un effet négatif sur la structure du marché. Les centrales nucléaires ont une taille minimale économique et technique qui est considérable par rapport à la taille du marché électrique suisse. Par conséquent, elles contribuent à mainte-

La durabilité ne désigne pas un état bien défini

tenir la puissance de marché existante et elles font obstacle à l'objectif d'un approvisionnement énergétique efficace. Un abandon de l'énergie nucléaire favoriserait l'atteinte des objectifs liés à la libéralisation du marché (gains d'efficacité, ajustement du prix de l'électricité aux coûts réels de l'approvisionnement en électricité). D'un autre côté, un abandon de l'énergie nucléaire nécessiterait une réorganisation, du moins à moyen terme, de la structure de production (remplacement des grandes centrales nucléaires par de plus petites centrales électriques, décentralisation partielle de la production). Un tel changement renforcerait les incertitudes déjà existantes liées à la libéralisation du marché de l'électricité et pourrait retarder les investissements (production et réseaux). Ainsi, il pourrait être judicieux de décaler dans le temps toute libéralisation supplémentaire du marché et une sortie potentielle du nucléaire.

Infrastructure du réseau électrique

L'infrastructure du réseau électrique reflète largement la production d'électricité sur un faible nombre de sites. Un abandon de l'énergie nucléaire nécessiterait dès lors des investissements considérables ainsi qu'une nouvelle conception de l'approvisionnement en électricité.

En raison de l'intégration croissante des réseaux électriques européens, une telle restructuration est pourtant de toute façon nécessaire. Déjà aujourd'hui, par ex. dans le Valais, le potentiel des centrales de pompage-turbinage n'est pas pleinement exploité en raison de congestions du réseau. Par ailleurs, les conflits d'exploitation lors des tentatives d'extension sont légion. Néanmoins, l'extension ou la reconstruction de l'ensemble du réseau électrique européen joue un rôle central pour l'avenir des nouvelles énergies renouvelables.

Pour que l'électricité produite par éolienne dans le nord et celle produite par centrale solaire dans le sud puissent également être utilisées efficacement en Europe centrale, de nouveaux réseaux à grande capacité sont indispensables. C'est uniquement avec un tel réseau hautement performant que les centrales de pompage-turbinage suisses pourront également s'intégrer dans le réseau européen en tant que *unique selling proposition* de la Suisse.

Aspects écologiques d'un abandon de l'énergie nucléaire

Sur le plan écologique, deux aspects sont particulièrement pertinents. D'une part, la sortie du nucléaire serait associée à une réduction du risque d'exposition aux radiations en cas d'incident sur le site de production et lors du transport de combustibles nucléaires. Néanmoins, comme il restera nécessaire d'avoir un lieu de stockage définitif des déchets hautement radioactifs produits jusqu'à présent, l'abandon du nucléaire ne réduira pas significativement les risques à long terme imputables à ces déchets.

D'autre part, l'abandon de l'énergie nucléaire impliquerait une expansion des autres installations de production électrique. Concernant la production d'électricité en charge de base, il faut mentionner tout particulièrement les centrales à gaz, qui provoqueraient une augmentation considérable des émissions de

Une augmentation du prix de l'électricité peut contribuer à parvenir à une utilisation plus efficace des ressources énergétiques

CO₂. Comme il n'est pas question d'exporter ces émissions en construisant ces centrales à l'étranger, il faudrait s'attendre à une augmentation des émissions de CO₂ de l'ordre

de 10 à 20% pour la Suisse, ce qui aurait impact négatif considérable sur l'environnement si ces émissions ne sont pas compensées dans d'autres domaines.

Pourtant, il est bel et bien possible de limiter ces effets par une compensation à d'autres niveaux (par ex. température ambiante, transport). De plus, ces effets sont uniquement temporaires dans le cadre de l'expansion continue et efficace des énergies renouvelables. En suivant le principe que les technologies doivent être utilisées là où elles peuvent être implémentées de façon efficiente sur le plan économique, un remplacement des éventuelles centrales à gaz par des énergies renouvelables dans des conditions acceptables devrait être possible au plus tard en 2050.

Conclusions

L'acceptabilité économique, sociale et écologique d'une sortie du nucléaire ne dépend que dans une faible me-

sure de l'augmentation prévisible du prix de l'électricité, d'autant plus que ce prix reflète actuellement à peine les coûts réels de la production d'électricité. Il semble beaucoup plus pertinent de se poser les questions quant aux conséquences d'un abandon du nucléaire sur la structure du marché, sur l'efficience de la consommation énergétique, sur les investissements à réaliser au niveau des réseaux électriques et sur la liberté de manœuvre dans 20 ans (lorsque les énergies renouvelables seront certainement compétitives).

Comme nous l'avons montré, il ne s'agit pas d'apporter des réponses formelles et définitives à ces questions. En revanche, il semble absolument possible de développer des scénarios de sortie du nucléaire, pour lesquels il sera possible de fournir une réponse satisfaisante à toutes ces questions. Ainsi, la question n'est pas de savoir s'il existe un scénario durable de sortie du nucléaire, mais plutôt de déterminer quelles sont les propriétés d'un tel scénario. A cet effet, les aspects exposés ci-dessus fournissent quelques repères:

1. La sortie du nucléaire ne devrait pas être trop rapide afin d'éviter un trop fort effet sur les prix et de laisser suffisamment de temps pour l'expansion des énergies renouvelables. Néanmoins, il faudrait dès que possible faire de l'abandon du nucléaire un objectif contraignant afin que les investissements nécessaires au niveau du réseau électrique soient réalisés.
2. Les coûts externes de la production énergétique devraient en grande partie être internalisés afin que ces coûts puissent être pris en compte lors du choix des technologies de remplacement. Ceci concerne particulièrement les émissions de CO₂.
3. Une augmentation modérée du prix de l'électricité (env. 30% d'ici 2020) devrait être acceptée car il s'agit de la seule solution pour exploiter les potentiels d'efficacité nécessaires pour satisfaire la demande.
4. Les conditions-cadres devraient être telles qu'elles permettent une concurrence entre les technologies. Dans ce contexte, il faudrait tout particulièrement veiller à ce que les petits fournisseurs aient un accès non discriminatoire au marché, mais également à ce qu'il n'y ait pas d'engagements sur le long terme en faveur de certaines technologies.

Correspondance:

Prof. Dr phil. Paul Burger
Universität Basel
Philosophisches Seminar
Programm Nachhaltigkeitsforschung
Klingelbergstrasse 50
CH-4056 Basel
paul.burger@unibas.ch