**Energie**
Programmes nationaux de recherche 70 et 71

# Projet

## Modèles des futurs marchés de l'électricité



Impact de l’énergie éolienne et solaire sur le marché suisse de l’électricité

# Impact de l’énergie éolienne et solaire sur le marché suisse de l’électricité

Sans l’énergie nucléaire, l’approvisionnement électrique de la Suisse sera différent de ce qu’il est aujourd’hui. Des chercheuses et chercheurs de l’EPF de Zurich ont étudié les risques liés à ces changements.



À l’avenir, la Suisse dépendra davantage des importations d’électricité. *Source :* Shutterstock

## En un coup d'œil

- À travers différents scénarios, des chercheuses et chercheurs de l'EPF de Zurich ont montré à quoi pourrait ressembler le passage aux énergies renouvelables en Suisse.
- Si la production d'énergies renouvelables est subventionnée, la Suisse devrait être moins dépendante des importations.
- De telles subventions permettraient d'atteindre les objectifs de la Stratégie énergétique 2050. Dans ce contexte, l'énergie solaire devrait jouer un rôle nettement plus important que l'énergie éolienne.
- La production quotidienne d'électricité éolienne ou solaire est tributaire des conditions météorologiques. En Suisse, cela ne génère toutefois pas de goulets d'étranglement, car l'énergie hydraulique assure une stabilité suffisante.

Un certain nombre de choses vont changer sur le marché suisse de l'électricité. Du fait de l'abandon progressif de l'énergie nucléaire et de la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre, les énergies renouvelables, telles que l'énergie éolienne ou solaire, vont occuper une place de plus en plus importante.

Dans le cadre d'un projet de recherche, une équipe de l'EPF de Zurich s'est penchée sur l'impact de toute cette évolution sur le marché de l'électricité et sur l'économie nationale.

Grâce de nouveaux modèles de marché reflétant le futur approvisionnement en électricité, les chercheuses et chercheurs ont étudié dans quelle mesure le système existant, ainsi que des approches alternatives du marché pouvaient contribuer à atteindre les objectifs de la Stratégie énergétique 2050. Dans cette optique, ils ont concentré leurs travaux sur la consommation d'électricité, la production, les réseaux et le stockage du courant.

## Subventionner les énergies renouvelables ?

Afin de déterminer à quoi pourrait ressembler le marché de l'électricité en 2050 et au-delà, l'équipe a simulé deux scénarios d'avenir différents. L'un selon lequel les énergies renouvelables ne sont pas subventionnées par l'État davantage qu'aujourd'hui ; l'autre selon lequel les producteurs d'électricité issue de ressources renouvelables bénéficient de subventions. Les chercheuses et chercheurs ont supposé à cet effet que les subventions sont identiques pour tous les vecteurs d'énergie, qu'il s'agisse du vent, du soleil ou de la biomasse. Les subventions seraient financées par une taxe sur la consommation d'énergie.

Voici ce qui est ressorti de ces travaux : en l'absence de subventions, la sortie progressive du nucléaire, qui a été considérée comme achevée en 2035, est quasi intégralement compensée par des importations d'électricité. Au cours des premières années, de petits investissements seront réalisés dans la biomasse. En 2050, l'énergie solaire sera compétitive par rapport à d'autres technologies, ce qui entraînera davantage d'investissements dans ce domaine. En ce qui concerne l'énergie hydraulique, les centrales au fil de l'eau maintiendront à peu près leur production d'électricité d'ici 2050, tandis que la production des centrales de pompage-turbinage sera amenée à fluctuer. En effet, ces dernières sont davantage dépendantes des prix, qui devraient augmenter jusqu'en 2035 selon les prévisions.

Les résultats sont différents avec le second scénario, dans lequel les énergies renouvelables sont subventionnées par l'État. Là aussi, les importations d'électricité en provenance des pays voisins augmentent au fur et à mesure de la sortie du nucléaire, mais la proportion d'énergies renouvelables déjà en hausse auparavant vient atténuer cet effet. Selon ce scénario, les objectifs de la Stratégie énergétique 2050 peuvent être atteints, notamment grâce à une forte augmentation de l'énergie solaire. L'énergie éolienne ne devrait apporter qu'une contribution minime.

## Favoriser des technologies données

Les chercheuses et chercheurs ont également examiné différents types de subventions pour les énergies renouvelables : une possibilité consiste à subventionner toutes les énergies renouvelables de façon équivalente. Cependant, il est également envisageable d'offrir des incitations plus importantes pour certaines technologies que pour d'autres.

Dans la littérature spécialisée, les systèmes homogènes, où chaque technologie est subventionnée de la même manière, sont souvent présentés comme supérieurs. De récentes analyses indiquent toutefois que des incitations spécifiques peuvent s'avérer pertinentes pour atteindre des objectifs spécifiques. À titre d'exemple, en mettant en place des incitations particulièrement élevées pour l'énergie éolienne, l'Allemagne pourrait économiser sur les investissements dans le stockage d'électricité. Comme l'ont montré les analyses effectuées dans le cadre de ce projet, ceci n'apporterait cependant rien en Suisse en raison des importantes possibilités de stockage dont dispose le pays.

## Conséquences des différents modèles de marché

À la différence de l'énergie nucléaire, les énergies renouvelables, telles que l'énergie éolienne ou solaire, ne fournissent pas de l'électricité en permanence, mais sont tributaires des conditions météorologiques. Cela peut théoriquement entraîner des goulets d'étranglement dans l'approvisionnement à court terme.

C'est pourquoi, les chercheuses et chercheurs ont étudié deux mécanismes d'allocation des capacités électriques. Tout d'abord, un marché dit « de capacité » dans lequel les producteurs sont payés pour mettre à disposition une certaine capacité sur une période donnée. Ce modèle permet de garantir qu'une capacité suffisante est disponible à tout moment sur l'ensemble du marché. Les centrales de pompage-turbinage et les réservoirs d'eau couvrant cependant déjà une capacité plus que suffisante pour le besoin d'électricité maximal possible, un tel marché de capacité n'inciterait pas à l'investissement en Suisse.

Le second mécanisme consiste en une exigence de stockage stratégique, obligeant les centrales de pompage-turbinage et les réservoirs à tenir à disposition une quantité minimale d'énergie. Ce scénario n'aurait cependant lui aussi qu'un impact minimal sur le marché de l'électricité.

## Stabilité grâce à l’énergie hydraulique

Les chercheuses et chercheurs ont par ailleurs imaginé deux autres scénarios visant à étudier les conséquences des énergies renouvelables sur l’équilibre entre l’offre et la demande sur le marché de l’électricité. Deux situations extrêmes ont été simulées à cet effet : dans l’une, les énergies renouvelables ne sont pas du tout prévisibles, tandis que dans l’autre elles le sont totalement. Là encore, il n’y a pas lieu de s’inquiéter : l’énergie hydraulique assure une stabilité suffisante pour qu’aucun des deux cas envisagés n’affecte réellement le marché et les prix de l’électricité.

L’équipe en a tiré la conclusion suivante : la sortie du nucléaire ne met pas en danger le système électrique suisse, peu importe que l’électricité manquante soit couverte par des importations ou par des énergies renouvelables indigènes. Les subventions pour les énergies renouvelables entraînent une augmentation des investissements dans ces technologies, ce qui rend la Suisse moins dépendante des importations d’électricité.

## Produkte aus diesem Projekt

# Team & Kontakt

Prof. Dr. Sebastian Rausch
Departement Management, Technologie und Ökonomie
Zürichbergstrasse 18
ZUE E 7
8092 Zürich

+41 44 632 63 59
srausch@ethz.ch



Jan Abrell



Sebastian Rausch
Projektleiter

## Le contenu de ce site représente l'état des connaissances au 10.05.2019.