



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

# Projet

## Analyse des futurs marchés de l'électricité





## Le système électrique suisse est prêt pour la transition énergétique

Comment se présenterait l'approvisionnement électrique de la Suisse sans centrales nucléaires ? C'est la question qu'ont étudiée des chercheuses et chercheurs de l'Université de Bâle et de l'EPF de Zurich à l'aide de simulations d'avenir.



Le lac de retenue de l'Oberaar dans le canton de Berne : l'hydraulique contribue à absorber les fluctuations liées à l'énergie solaire et éolienne. *Source* : Shutterstock





## En un coup d'œil

- La sortie du nucléaire et l'importance croissante des énergies renouvelables mettent le système électrique suisse face à un certain nombre de défis.
- Des chercheuses et chercheurs de l'Université de Bâle et de l'EPF de Zurich ont combiné des modèles techniques et économiques en un modèle intégré et ont élaboré divers scénarios.
- Leur conclusion : aussi bien le marché que le réseau d'approvisionnement de la Suisse sont parés pour faire face aux changements liés à la Stratégie énergétique 2050, dans le contexte des hypothèses retenues pour le projet. Les scénarios extrêmes n'ont toutefois pas été pris en compte.
- Si la Suisse veut miser sur le développement des énergies renouvelables, des incitations doivent être instaurées en faveur de ces dernières.

En Europe, les centrales nucléaires, les centrales au fil de l'eau et les énergies fossiles assurent actuellement une production de courant constante. À l'avenir, des sources d'énergie renouvelables comme le vent ou le soleil joueront cependant un rôle croissant dans l'alimentation électrique de la Suisse. Le fait que ces ressources soient tributaires des conditions météorologiques aura des répercussions sur les importations, les exportations et le prix de l'électricité.

Dans le cadre d'un projet conjoint, des chercheuses et chercheurs de l'Université de Bâle et de l'EPF de Zurich ont étudié comment le marché de l'électricité pourrait se présenter à l'avenir. Ils se sont tout particulièrement demandé si le marché suisse de l'électricité était en mesure de relever seul les défis liés aux énergies renouvelables, si des mesures supplémentaires étaient nécessaires pour la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050 et si une part accrue d'énergie renouvelable mettait en danger la fiabilité du réseau électrique suisse.

Ce projet conjoint comprend trois sous-projets : le premier a analysé l'infrastructure technique en vue du futur approvisionnement énergétique, un autre a examiné les évolutions économiques possibles des marchés de l'électricité et le troisième projet a combiné les modèles utilisés en un ensemble pertinent.



## Un million de toitures solaires

Les résultats sont encourageants : en partant des hypothèses formulées par les différents projets, la structure actuelle du marché est parée pour les changements attendus dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050. Ce constat se base sur les centrales hydroélectriques existantes, l'extension prévue du réseau de transport suisse et les capacités d'importation et d'exportation disponibles. Il ne tient toutefois pas compte des scénarios extrêmes, tels qu'un abandon du charbon en Allemagne conjugué à un abandon du nucléaire en France.

De même, le réseau électrique suisse est suffisamment solide pour maîtriser les futurs flux d'électricité à forte proportion d'énergies renouvelables. Le courant solaire produit sur les toitures et consommé directement sur site devrait même soulager le réseau.

Selon l'équipe de recherche, l'énergie solaire a vocation à jouer un rôle majeur dans l'approvisionnement en électricité. En effet, elle est plus rentable, plus disponible et plus prévisible que l'énergie éolienne en Suisse.

Pour que l'énergie solaire devienne effectivement un pilier de la Stratégie énergétique 2050, les chercheuses et chercheurs ont déterminé que la surface de panneaux solaires nécessaire correspondait aux toitures d'environ un million de maisons individuelles.

Pour rendre possible un tel déploiement à grande échelle, les nouveaux bâtiments devraient être construits de façon à faciliter l'installation de systèmes photovoltaïques sur leur toiture. L'équipe de recherche recommande que ce principe soit encouragé par les instances politiques.

## L'hydraulique est confrontée à plusieurs défis

Le niveau et la dynamique des prix en Suisse seront à l'avenir aussi déterminés par le marché mondial et européen de l'électricité. La hausse des prix du CO2 devrait se traduire par des augmentations tarifaires.

La phase de transition vers un marché de l'électricité dominé par les énergies renouvelables devrait connaître des périodes prolongées d'évolution relativement stable des prix.

Cela se répercute entre autres sur l'hydroélectricité : en effet, les centrales de pompage-turbinage profitent de la fluctuation des prix. Elles pourront à l'avenir pomper de l'eau dans leurs réservoirs à moindre coût durant les phases de forte injection de courant solaire et éolien, avant de revendre l'électricité à bon prix à un moment ultérieur. Pour les centrales au fil de l'eau, qui produisent en continu de l'énergie en ruban, les recettes resteront proches du prix moyen du marché.



## Le développement des énergies renouvelables dépend des incitations

Dans le cadre de leur projet, les chercheuses et chercheurs ont simulé différents scénarios d'avenir : l'un où les énergies renouvelables bénéficient du soutien des autorités et l'autre où ce n'est pas le cas.

Ils en ont conclu que les instances politiques suisses doivent encourager les énergies renouvelables si elles veulent atteindre les objectifs de la Stratégie énergétique 2050. En l'absence d'incitation, par exemple sous forme de mesures d'encouragement, les investissements dans les énergies renouvelables sont rares en Suisse.

Leurs simulations ont également révélé que le développement des énergies renouvelables et la sortie du nucléaire allaient modifier la balance des importations et des exportations du secteur suisse de l'électricité : alors qu'actuellement, le pays exporte de l'électricité en été et en importe en hiver, des importations seront à l'avenir nécessaires toute l'année.

De nombreuses modélisations servant de base aux décisions politiques ne fournissent pas une image exhaustive. En revanche, le modèle global combiné élaboré dans le cadre de ce projet conjugue des modèles techniques et économiques pour proposer une solution envisageable. Il prend en compte le potentiel et les incertitudes des énergies renouvelables, les perspectives économiques à court et à long terme, ainsi que la stabilité du réseau.

L'équipe de recherche suggère d'incorporer les évaluations concernant le remaniement du système électrique suisse dans un cadre de modélisation intégré de ce type, afin de pouvoir fonder les décisions politiques et économiques sur des conclusions cohérentes.



## Produkte aus diesem Projekt

- Webseite zum Projekt  
Date de publication: 10.10.19
- Assessing Future Electricity Markets (AFEM)  
Date de publication: 10.10.19



**Energie**

Programmes nationaux de recherche 70 et 71

## Team & Kontakt

Christian Schaffner

EPF Zürich

Dept. of Information Technology and Electrical Engineering

Energy Science Center (ESC)

SOI C 3

Sonneggstrasse 28

8092 Zürich

+41 44 632 72 55

[schaffner@esc.ethz.ch](mailto:schaffner@esc.ethz.ch)



Christian Schaffner  
Direction de projet



Jared Garrison



Pedro Crespo del  
Granado



## Projets joints,



Infrastructures énergétiques du futur

Énergie éolienne et solaire : un avenir renouvelable pour la Suisse



Combinaison des modèles du marché de l'électricité

Influence des énergies renouvelables sur le marché suisse de l'électricité d'ici 2050



Modèles des futurs marchés de l'électricité

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

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