Energie
Programmes nationaux de recherche 70 et 71

Projet

Infrastructures énergétiques du futur

Énergie éolienne et solaire : un avenir renouvelable pour la Suisse

Énergie éolienne et solaire : un avenir renouvelable pour la Suisse

Plus d'importations que d'exportations, des flux d'électricité modifiés et une charge réduite : tels sont les effets des énergies renouvelables sur le réseau électrique.

Maison à Interlaken : pour utiliser pleinement le potentiel de l'énergie solaire, un million de toitures doivent être recouvertes de panneaux solaires. *Source :* Shutterstock/Dr. Ajay Kumar Singh

En un coup d'œil

- Les énergies renouvelables, qui doivent conquérir le mix électrique suisse au cours des prochaines décennies, sont tributaires de la météo, ce qui se traduit par un certain nombre de changements en matière d'approvisionnement électrique.
- Une analyse approfondie a permis aux chercheuses et chercheurs de l'Université de Bâle et de l'EPF de Zurich de conclure que l'infrastructure du réseau électrique suisse était parée pour ces transformations.
- Leurs calculs montrent, en outre, que l'énergie solaire a un potentiel plus important que l'énergie éolienne en Suisse : elle est moins chère, plus prévisible et plus facilement disponible.
- Un constat intéressant : les énergies renouvelables, par exemple les panneaux solaires installés sur un toit, soulagent le réseau électrique et réduisent les risques de panne en offrant la possibilité d'être directement utilisées sur site.

Nous sommes en 2052, la Coupe du monde de football bat son plein. Un match important va débuter : dans les bars ou les salons, tout le monde est installé devant un téléviseur ou un écran géant. Le ciel est nuageux et le vent est nul.

Mais pourquoi la météo est-elle si importante ? Dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050, le mix électrique suisse doit faire la part belle aux énergies renouvelables, telles que l'éolien et le solaire. Mais que se passe-t-il lorsque les besoins sont importants et que la météo n'est pas de la partie ?

C'est la question que se sont posée des chercheuses et chercheurs de l'Université de Bâle et de l'EPF de Zurich. Ils ont étudié l'ampleur du potentiel des énergies renouvelables en Suisse et ont cherché à déterminer si la sécurité d'approvisionnement pouvait être garantie.

Plus d’incertitudes, plus de réserves

Les chercheuses et chercheurs ont analysé à cet effet la structure du réseau, le mix électrique et les caractéristiques géographiques et climatiques de la Suisse. Pour ce faire, ils ont déterminé les meilleurs emplacements pour des installations éoliennes et solaires.

En effet, sous leur forme actuelle, les réseaux électriques peuvent uniquement prendre en charge les sources d’énergie renouvelables jusqu’à un certain degré. Aujourd’hui, les centrales nucléaires fournissent de l’électricité en continu. Si les énergies renouvelables prennent en charge une proportion plus importante de l’approvisionnement, cette situation va cependant évoluer : la quantité d’électricité injectée dépendra de plus en plus de la quantité de rayonnement solaire ou de vent disponible à un moment défini.

Dans certaines situations, il pourra ainsi arriver que la demande d’électricité ne soit pas intégralement couverte. Afin d’éviter les situations critiques de ce type, les exploitants du réseau doivent mettre à disposition des réserves d’énergie suffisantes. La quantité d’énergie de réserve disponible est une caractéristique essentielle pour la sécurité d’exploitation du réseau.

La force hydraulique peut fournir des réserves

Bonne nouvelle : selon les calculs des chercheuses et chercheurs, le réseau électrique suisse est en mesure de faire face aux transformations à venir. La force hydraulique pourra toujours mettre à disposition les réserves nécessaires jusqu'en 2050. Personne ne sera donc privé des matches de Coupe du monde en raison du mauvais temps à l'avenir.

Concernant la source d'énergie renouvelable qui doit jouer le rôle principal aux côtés de la force hydraulique, la recommandation des chercheuses et chercheurs est très claire : pour diverses raisons, l'énergie solaire prend très nettement le pas sur l'énergie éolienne.

D'une part, l'énergie solaire est plus prévisible : le réseau électrique a donc besoin de moins de réserves pour pallier les pannes potentielles et les pénuries d'approvisionnement pouvant en résulter.

D'autre part, la production d'énergie solaire revient moins cher et devrait même soulager le réseau électrique, notamment si elle est générée avec des panneaux solaires sur les toits des maisons. En effet, grâce à la possibilité d'utiliser directement le courant sur le lieu de production, les ménages et les entreprises puiseront moins d'électricité dans le réseau.

Afin que l'énergie solaire puisse apporter à l'avenir une contribution déterminante au mix électrique, des panneaux solaires doivent être installés sur une surface correspondant aux toitures d'environ un million de maisons individuelles. C'est la Romandie qui dispose le plus de place pour ce type d'installations.

Risque de panne réduit

Le fait qu'en de nombreux endroits l'énergie solaire puisse à l'avenir être utilisée localement a une conséquence intéressante : en 2050, le risque de panne sur le réseau électrique suisse devrait être réduit malgré la proportion importante d'énergies renouvelables ; en effet, du fait de l'utilisation directe des énergies renouvelables, le réseau sera moins sollicité.

Aujourd'hui, les importations et les exportations s'équilibrent à peu près en moyenne annuelle. À plus long terme, la Suisse importera toutefois plus de courant qu'elle n'en exportera. Cela s'explique, d'une part, par le fait que l'électricité solaire sera de plus en plus consommée directement sur place et, d'autre part, par le fait que les pays voisins aussi miseront de plus en plus sur une production d'électricité locale et devront donc acheter moins d'électricité à la Suisse.

Pour calculer le potentiel de l'énergie éolienne et solaire, les chercheuses et chercheurs ont eu recours à des systèmes d'information géographique (SIG) pour élaborer une analyse détaillée des emplacements propices à l'installation d'éoliennes et des toitures adaptées à la production d'énergie solaire ; le potentiel des installations solaires au sol n'a pas été pris en compte.

Les calculs ont révélé que la moitié occidentale de la Suisse offrait le plus gros potentiel de production d'énergie éolienne et solaire, en particulier autour des villes de Genève, Lausanne et Berne.

Recommandation tirée de ce projet de recherche à l'intention des instances politiques : les lois en matière de construction devraient être adaptées de manière à ne pas entraver l'installation de panneaux solaires sur les toits, mais au contraire à la favoriser. De même, les installations solaires en toiture devraient être envisagées lors de la planification urbaine et par les architectes dès la conception des bâtiments.

Produkte aus diesem Projekt

Team & Kontakt

Dr. Turhan Hilmi Demiray
Department of Mechanical and Process Engineering
ETH Zürich
Sonneggstrasse 28
8092 Zürich

+41 44 632 41 85
demirayt@ethz.ch

Prof. Dr. Martin Raubal
Institut für Kartografie und Geoinformation
ETH Zürich
Stefano-Franscini-Platz 5
8093 Zürich

+41 44 633 30 26
mraubal@ethz.ch

Turhan Demiray
Projektleiter

Martin Raubal
Projektleiter

Jared Garrison

Fabio Veronesi

Stefano Grassi

Patrick Eser

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