



**Energie**

Programmes nationaux de recherche 70 et 71

# Projet

## Demande et stockage dans les réseaux électriques



Pour que le réseau électrique ne perde pas son rythme



## Pour que le réseau électrique ne perde pas son rythme

Dans un avenir proche, la stabilité du réseau électrique risque d'être menacée par l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans la production d'électricité. Des chercheurs de l'EPFL ont développé un logiciel permettant de compenser les fluctuations en temps réel.



Plus le réseau électrique est alimenté par des sources d'énergie décentralisées telles que les systèmes photovoltaïques, plus il devient important de compenser les fluctuations. *Source : Pixabay*





## En un coup d'œil

- Un accroissement de la part des énergies renouvelables entraînera des fluctuations dans le réseau électrique.
- Ces fluctuations devant être compensées, des chercheurs de l'EPFL ont mis au point un logiciel permettant d'y parvenir en temps réel.
- Ils se servent, entre autres, des bâtiments comme capacité de stockage virtuelle.

Le développement du photovoltaïque et de l'énergie éolienne compte parmi les principaux changements envisagés par la Stratégie énergétique 2050 pour garantir l'approvisionnement énergétique de la Suisse. Il représente un défi majeur pour le réseau électrique, particulièrement en ce qui concerne sa charge.

Jusqu'à présent, cette charge était facile à prédire : les producteurs d'électricité savent par expérience à quelles heures de la journée l'industrie et les ménages consomment de l'électricité. D'autre part, la production d'énergie des centrales nucléaires et hydroélectriques est constante et donc simple à calculer et à contrôler.

Une fois la transition énergétique lancée, cette situation changera radicalement. La production d'électricité à partir de nombreuses petites sources décentralisées engendrera des fluctuations importantes. Au gré du moment de la journée, des conditions météorologiques et des saisons, les centrales solaires et éoliennes provoqueront des fluctuations massives dans un réseau électrique qui n'a pas été conçu pour une telle variabilité.



## Compensation des fluctuations

Toute une gamme de nouveaux systèmes de stockage est donc nécessaire pour garantir un réseau stable et une disponibilité constante de l'énergie. Étant donné que les fluctuations de l'alimentation varient en fonction de l'heure, du jour et de la saison, il est indispensable de disposer de systèmes de stockage capables de mettre en réserve et de libérer l'énergie sur des périodes variant entre quelques millisecondes et plusieurs mois.

Par ailleurs, le réseau électrique devient de plus en plus intelligent. Les compteurs dits intelligents, servant à mesurer et à contrôler la consommation des appareils et des systèmes, sont en forte augmentation. Equipées de ces compteurs intelligents, les charges thermiques telles que les pompes à chaleur, les stations de recharge pour voitures électriques, les modules photovoltaïques, les piles à combustible et les batteries peuvent être allumées ou éteintes au gré des besoins du réseau électrique.

Cette flexibilité offre un potentiel énorme en ce qui concerne la compensation des fluctuations dans le réseau électrique. En connectant les compteurs intelligents de quartiers entiers, de villes entières ou de toute la Suisse, il est possible de créer un réseau de consommateurs d'électricité pouvant être contrôlé de manière flexible. Selon les besoins, un nombre quelconque d'appareils peut être activé ou désactivé par un logiciel central.

## Contrôle en temps réel

La compensation des fluctuations et l'exploitation du potentiel des compteurs intelligents nécessite un contrôle du flux de courant en temps réel. Des chercheurs travaillant avec le Professeur Jean-Yves Le Boudec (Laboratoire pour les communications informatiques et leurs applications, EPFL) et son collègue, le Professeur Mario Paolone (Laboratoire de Systèmes Electriques Distribués, EPFL), ont développé un logiciel répondant très exactement à ces exigences. Moyennant un prototype de réseau fonctionnel à l'échelle réelle, les chercheurs ont pu démontrer que leur logiciel est en état de réagir aux fluctuations en moins d'une seconde et ainsi d'adapter le flux de courant à des conditions en évolution constante. Le logiciel permet de faire des prévisions de charge à très court terme et de calculer l'énergie disponible des systèmes photovoltaïques. Cette technologie fait actuellement l'objet d'une demande de brevet.



## Produkte aus diesem Projekt

- A Multiport Isolated DC-DC Converter  
Date de publication: 18.09.19
- Multiport Resonant DC-DC Converter  
Date de publication: 18.09.19
- Day-ahead promised load as alternative to real-time pricing  
Date de publication: 18.09.19
- Distributed model predictive control of energy systems in microgrids  
Date de publication: 18.09.19
- The swiss potential of model predictive control for building energy systems  
Date de publication: 18.09.19
- Contribution of Model Predictive Control in the Integration of Renewable Energy Sources within the Built Environment  
Date de publication: 18.09.19
- Multi-time scale coordination of complementary resources for the provision of ancillary services  
Date de publication: 18.09.19
- Enhancing the dispatchability of distribution networks through utility-scale batteries and flexible demand  
Date de publication: 18.09.19
- Dispatching active distribution networks through electrochemical storage systems and demand side management  
Date de publication: 18.09.19
- Experimental Implementation of Frequency Regulation Services Using Commercial Buildings  
Date de publication: 18.09.19
- Stochastic MPC for controlling the average constraint violation of periodic linear systems with additive disturbances  
Date de publication: 18.09.19
- Model-based optimization of distributed and renewable energy systems in buildings  
Date de publication: 18.09.19
- Experimental demonstration of buildings providing frequency regulation services in the Swiss market  
Date de publication: 18.09.19
- TEDx Martigny  
Date de publication: 18.09.19



## Team & Kontakt

Colin Jones

Automatic Control Laboratory

EPFL

Route Cantonale

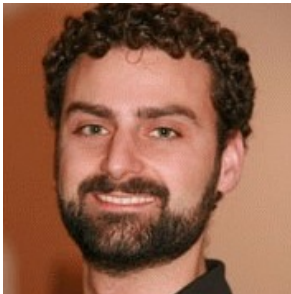
ME C2 408 (Bâtiment ME)

Station 9

1015 Lausanne

+41 21 693 11 71

[colin.jones@epfl.ch](mailto:colin.jones@epfl.ch)



Colin Jones

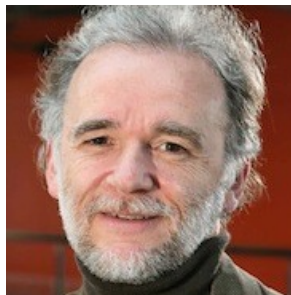
Projektleiter



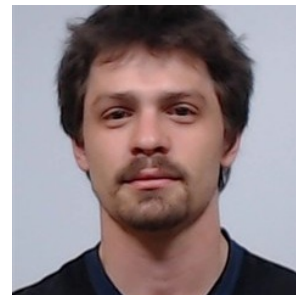
Drazen Dujic



Luca Fabietti



François Marechal



Paul Stadler



Yan-Kim Tran



**Energie**

Programmes nationaux de recherche 70 et 71

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