

**Zeitschrift:** Energieia : Newsletter de l'Office fédéral de l'énergie  
**Herausgeber:** Office fédéral de l'énergie  
**Band:** - (2010)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Les prévisions météo au service des économies d'énergie  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-643451>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

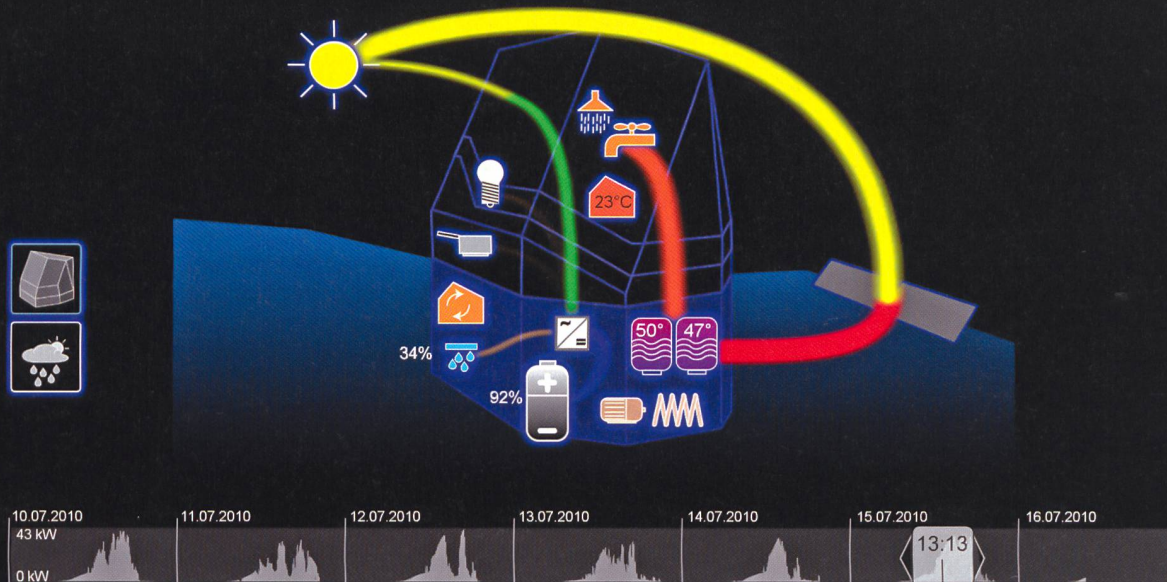
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 01.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



## Les prévisions météo au service des économies d'énergie

### INTERNET

Institut des systèmes dynamiques et du contrôle (IDSC) à l'EPFZ:  
[www.idsc.ethz.ch](http://www.idsc.ethz.ch)

Centre de technique intégrale du bâtiment à la Haute école de Lucerne – Technique & Architecture:  
[www.hslu.ch/technik-architektur](http://www.hslu.ch/technik-architektur)

Siemens Building Technologies:  
[www.siemens.ch/sbt](http://www.siemens.ch/sbt)

**Bijou architectural et écologique, la nouvelle cabane du Mont Rose devrait, à terme, devenir à 90% autonome en énergie. Un logiciel sophistiqué de gestion prédictive et automatisée de l'énergie est actuellement développé à l'École polytechnique fédérale de Zurich. Les retombées de cette recherche seront utiles à tout le secteur de la technique de l'énergie et du bâtiment.**

Un lundi matin à la nouvelle cabane du Mont Rose. Le ciel est couvert. Après la grande affluence du week-end, les batteries de la cabane sont aux deux tiers vides alors que le réservoir des eaux usées est presque plein. Le programme de gestion de l'énergie commande le démarrage de la mini-station d'épuration. Le processus est très coûteux en énergie et les batteries ne tardent pas à se vider entièrement. Toujours pas trace du soleil au-dessus du massif du Mont Rose, le plus haut massif alpin de Suisse. La petite installation de couplage chaleur-force

pas dû être enclenchée. Le gardien de la cabane aurait ainsi économisé de l'huile de colza, une précieuse source d'énergie exogène qui doit être transportée par hélicoptère.

### Voir uniquement dans le rétroviseur

Ce cas de figure, fictif mais parfaitement réaliste, témoigne du potentiel d'économie d'énergie qui réside dans l'utilisation d'un programme sophistiqué de gestion dite prédictive de l'énergie. «Le modèle de gestion actuel ne peut que réagir. C'est toujours trop tard», explique Samuel Fux,

**LE LOGICIEL DOIT PERMETTRE D'ÉCONOMISER DE L'ÉNERGIE EN ÉTANT CAPABLE DE PRÉVOIR À L'AVANCE LES FUTURS BESOINS EN ÉNERGIE ET EN GÉRANT INTELLIGEMMENT LE RECOURS AUX DIFFÉRENTES SOURCES D'ÉNERGIE À DISPOSITION.**

de la cabane, qui fonctionne à l'huile de colza, est contrainte de prendre le relais pour fournir l'énergie manquante.

Si le programme de gestion de l'énergie de la cabane avait pu prévoir que le beau temps allait revenir mercredi, il aurait alors pu reporter le traitement des eaux usées à ce moment-là. D'autant que le nombre de clients est très faible en début de semaine. Ici aussi, le réservoir des eaux usées se trouverait vide et les batteries pleines pour accueillir les alpinistes du nouveau week-end. Mais dans ce deuxième cas, avec un système de gestion prédictif de l'énergie, la petite installation de couplage chaleur-force n'aurait

doctorant au sein de l'Institut des systèmes dynamiques et du contrôle (IDSC) à l'École polytechnique fédérale de Zurich (EPFZ). «C'est un peu comme un conducteur de voiture qui ne verrait que dans le rétroviseur et qui s'apercevrait trop tard qu'il a brûlé un feu rouge», poursuit le jeune ingénieur par analogie.

Dans le cadre de son travail de thèse débuté durant l'été 2008 à l'EPFZ et financé en grande partie par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), Samuel Fux développe un système informatique de régulation prédictive de l'énergie dans un bâtiment. Ce logiciel doit permettre d'économiser de l'énergie par la prévision à l'avance les futurs



*La nouvelle cabane du Mont Rose avec le Cervin en arrière-plan.*



*Photo de gauche: Représentation informatisée de la situation énergétique à la cabane du Mont Rose.*

besoins en énergie et par la gestion intelligente des différentes sources d'énergie à disposition. «Remplacer le carburant par l'intelligence», tel est le leitmotiv de notre professeur Lino Guzzella», explique le jeune doctorant. Avant d'ajouter: «Muni d'un tel système, la cabane devrait pouvoir atteindre un taux d'autosuffisance énergétique aussi élevé que possible avec des coûts d'investissement supportables.»

### Plus de 150 signaux de la cabane transmis par satellite

Le système développé à Zurich doit associer des données pronostiquées comme les prévisions météorologiques et les réservations des nuitées avec des données mesurées à la cabane comme les températures dans les différentes pièces ou encore les taux de remplissage des batteries et des différents réservoirs d'eau. «Les données sont transmises à un ordinateur installé à l'EPFZ», précise Samuel Fux. Rien que de la cabane, nous recevons en permanence plus de 150 signaux par satellite.»

Le jeune scientifique planche actuellement sur le développement du modèle mathématique. «La difficulté principale réside dans le nombre important de données à traiter et dans le souci de concevoir un modèle reproduisant suffisamment bien la réalité sans toutefois nécessiter une trop grande puissance de calcul. En plus, nous devons développer un algorithme d'optimisation très efficace basé sur ce modèle.» Finalement, l'algorithme de modélisation devra être intégré dans un outil informatique utilisable par le plus grand nombre. «Nous allons l'implanter dans le système de gestion de l'énergie standard qui équipe aujourd'hui déjà la cabane et qui est développé par l'entreprise Siemens.»

### Applicable à d'autres bâtiments

Quand le logiciel sera au point, les résultats obtenus à Zurich seront retransmis par satellite à un ordinateur de la cabane qui gèrera de manière automatique les besoins et les flux d'énergie. Le travail de doctorat de Samuel Fux devrait prendre fin à l'été 2011. «Alors, le système de gestion prédictive de l'énergie à la cabane du Mont Rose devrait être opérationnel. Mais le projet ne sera pas terminé pour autant. Cette cabane de l'avenir est utilisée comme un objet de démonstration. Notre objectif est plus large. Il s'agit de développer une méthode pouvant ensuite se généraliser à d'autres bâtiments», conclut l'ingénieur.

(bum)

## La technique du bâtiment, un aspect central de la gestion énergétique

**La gestion de l'énergie dans un bâtiment dépend fortement des installations techniques qui permettent de produire, stocker puis consommer de l'énergie. Présentation de la situation à la nouvelle cabane du Mont Rose, ouverte au public depuis mars 2010.**

«Du point de vue énergétique, la nouvelle cabane du Mont Rose est une île. Elle n'est reliée à aucun réseau thermique, électrique ou d'eau. Il faut donc gagner un maximum d'énergie sur place et pouvoir la stocker pour en différer l'utilisation.» Le cadre est planté par le professeur Urs-Peter Menti, responsable du Centre de technique intégrale du bâtiment de la Haute école de Lucerne – Technique & Architecture. Il a été co-responsable de la partie technique de l'énergie et du bâtiment durant la phase de conception de la nouvelle cabane du Mont Rose.

Afin de choisir et d'optimiser la taille des installations techniques, Urs-Peter Menti et son équipe ont réalisé un grand nombre de simulations numériques. Si les besoins en énergie ont constitué le critère principal, les coûts et l'énergie grise n'ont pas été ignorés. «Une autonomie énergétique totale aurait été possible, relève le scientifique. Mais cela n'aurait pas été judicieux d'un point de vue économique et écologique.»

### Electricité et chaleur

Pour la production et le stockage d'électricité, la cabane dispose de 84 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques sur sa façade ainsi que de 255 kilowattheures de batteries dans son sous-sol. Pour la chaleur, quelque 56 m<sup>2</sup> de capteurs solaires ont été installés à l'extérieur de la cabane. Ils sont reliés à deux accumulateurs qui permettent de chauffer l'eau et l'air des différentes pièces de la cabane. Une petite installation de couplage chaleur-force sert d'appoint, pour la production tant d'électricité que de chaleur.

L'objectif avoué est d'atteindre un taux de 90% d'autonomie énergétique. «Nous avons choisi des installations efficaces, mais nous misons également beaucoup sur l'optimisation des interactions entre les différents éléments. C'est ce dont s'occupe le système de gestion de l'énergie.» Un logiciel de gestion prédictive de l'énergie est actuellement en développement à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich (lire l'article principal). «Mais aujourd'hui déjà, un système de gestion plus simple relie les différentes installations entre elles. Lorsque les batteries sont suffisamment chargées, le cuisinier reçoit par exemple la recommandation de cuisiner à l'électricité plutôt qu'au gaz.»

## La construction efficiente dans les régions de montagne

**Trois questions à Joël Fournier, ingénieur auprès du service de l'énergie et des forces hydrauliques du canton du Valais.**

*Monsieur Fournier, la nouvelle cabane du Mont Rose est-elle représentative des constructions de montagne du futur ou ne constitue-t-elle qu'une exception?*

La qualité énergétique de la cabane du Mont Rose préfigure l'évolution de la construction en général, et non pas seulement celle des régions de montagne. A part une excellente protection thermique, ce projet met en lumière un des aspects importants de la maison du futur. Elle ne sera pas seulement consommatrice d'énergie mais également productrice.

*Faut-il viser le label MINERGIE pour les constructions et les rénovations dans les régions de montagne ou ce label est-il trop difficile à atteindre?*

Le label MINERGIE est déjà utilisé depuis plus de dix ans en altitude également et ne pose pas de problème particulier. Il serait par contre délicat de forcer le standard MINERGIE-P, sachant que la présence des montagnes peut fortement réduire les gains solaires en hiver et qu'une température extérieure d'un degré de moins en moyenne sur l'année signifie un besoin de chaleur accru de 7%. A noter qu'avant le 1<sup>er</sup> janvier 2010, pour respecter le minimum légal, il fallait isoler les bâtiments de montagne davantage qu'en plaine. Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2010, des exigences renforcées au niveau de l'isolation sont en vigueur et sont identiques en plaine comme en montagne.

*Faut-il porter une attention particulière aux résidences secondaires, nombreuses dans les régions de montagne et souvent peu efficaces du point de vue énergétique?*

La politique touristique vise à augmenter le taux d'occupation des résidences secondaires. Dès lors, le Valais n'a pas fait de distinction dans ses programmes de promotion énergétiques, ni dans les exigences légales, par exemple relatives à la protection thermique. En outre, le nouveau modèle de prescriptions énergétiques des cantons prévoit l'obligation de pouvoir régler à distance au moins deux différents niveaux de température dans les résidences secondaires.

(bum)