

ENERGEIA

Magazine de l'Office fédéral de l'énergie OFEN
Numéro 3 | Mai 2017



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'énergie OFEN



La numérisation du monde de l'énergie

Trois dimensions

Planification des
réseaux électriques

Blockchain

A la découverte d'un
nouveau potentiel

Start-up

Promouvoir
les innovations

TABLE DES MATIÈRES



02 Les défis numériques selon le CEO des CFF



04 L'essor des smart cities à l'échelle mondiale



05 Planification de lignes à haute tension en 3D



07 Déterminer l'empreinte digitale des appareils électriques



08 La technologie Blockchain sous la loupe



10 Visite de la centrale de pompage-turbinage de Veytaux

06 Un hub de données pour l'approvisionnement en électricité suisse

12 Point de vue d'expert: numérisation et innovation

13 Jürg Grossen présente le modèle SmartGridready

14 Les start-up misent sur des solutions numériques

16 Le domaine de l'énergie en bref

18 Avant-première

Impressum

ENERGEIA, le bulletin de l'Office fédéral de l'énergie OFEN, paraît six fois par an en deux éditions séparées française et allemande. Allemand: 10'100 exemplaires | Français: 6100 exemplaires

Copyright Office fédéral de l'énergie OFEN. Tous droits réservés.

Responsabilité générale: Marianne Zünd (zum)

Responsable de rédaction: Angela Brunner (bra), Suppléante Sabine Hirsbrunner (his)

Textes rédactionnels: Angela Brunner (bra), Sabine Hirsbrunner (his), Fabien Lüthi (luf), Selina Zehnder (zes), Benedikt Vogel (bv)

Mise en page: OFEN/Stämpfli AG

Impression: Stämpfli AG, Wölflistrasse 1, 3001 Bern, www.staempfli.com

Commentaires et suggestions: energeia@bfe.admin.ch, tél. 058 462 56 11, fax 058 463 25 00

Abonnement et changement d'adresse: Office fédéral de l'énergie, Mühlestrasse 4, 3003 Bern ou abo@bfe.admin.ch

Reprise d'article: sur demande, il est possible de reprendre un article. Un exemplaire de la publication est ensuite exigé en contrepartie.



printed in
switzerland

DIGITALISATION, UNE CHANCE

Le monde de l'énergie change. L'intégration d'une multitude d'unités décentralisées telles qu'installations solaires, accumulateurs ou voitures électriques, mais également l'impact des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) sont à l'origine de ce changement.

Elles permettent déjà un pilotage plus intelligent des flux énergétiques et une meilleure exploitation des infrastructures existantes. Les réseaux électriques intelligents capables d'absorber toujours plus d'énergies renouvelables en sont un exemple. Ils fonctionnent sans extension onéreuse des infrastructures, respectivement sans câbles ou transformateurs supplémentaires. Mais ce n'est qu'un début.

La digitalisation nous concerne tous. C'est une grande opportunité pour le secteur de l'énergie, car la transformation du système énergétique a lieu parallèlement à la révolution numérique. Big data, cloud computing, data-mining, Internet of Things sont sur toutes les lèvres. Au moment de sa transformation, le monde de l'énergie peut profiter pleinement de ces nouvelles technologies, en particulier pour la distribution et le secteur des services. L'OFEN également s'implique activement dans la digitalisation du monde de l'énergie. Une première étape majeure est l'introduction progressive du comptage intelligent avec prise en compte de la protection et de la sécurité des données; un swiss-like avec une approche pragmatique.

De nouvelles interactions entre communautés d'autoconsommation seront à l'avenir aussi faciles à imaginer que les microréseaux conversant entre eux ou qu'un échange direct entre petits prosommateurs et accumulateurs, etc. Les projets présentés dans ce numéro donnent quelques exemples de ces développements numériques. Découvrons ensemble les nouvelles dimensions de l'approvisionnement énergétique.

Pascal Previdoli, directeur suppléant et chef de la division Economie à l'OFEN



Source: OFEN

«La transformation du système énergétique a lieu parallèlement à la révolution numérique.»

Pascal Previdoli, directeur suppléant et chef de la division Economie à l'OFEN



Le magazine de l'OFEN prochainement en ligne?

Depuis plus de dix ans, nous traitons les questions énergétiques actuelles dans le magazine ENERGIEA de l'OFEN. Le moment est venu de changer, car les nouvelles technologies rédactionnelles permettent une production multimédia à moindre prix. L'année prochaine, nous oserons donc franchir le pas vers le magazine en ligne. A cet égard, votre avis nous intéresse. Souhaitez-vous lire nos articles en ligne ou vous abonner? Quels désirs et suggestions aimeriez-vous nous transmettre? Donnez votre avis par courriel à energeia@bfe.admin.ch et aidez-nous, www.energeiaplus.com, à nous adapter à vos besoins. (bra)

CULTURE DE L'EXPÉRIMENTATION

Dans son interview, le CEO Andreas Meyer parle de la digitalisation qui influence la mobilité du futur et modifie la stratégie commerciale des Chemins de fer fédéraux suisses.

Monsieur Meyer, comment voyez-vous la mobilité du futur?

Elle a débuté depuis longtemps avec les navettes autonomes, les bus longue distance et les drones transportant des marchandises et peut-être bientôt des gens. De grands changements sont annoncés. Le monde numérique et les développements technologiques créent de nouveaux acteurs économiques et de nouveaux besoins. A l'avenir, il suffira de définir la date et la destination d'un voyage. Un fournisseur de mobilité de confiance organisera le voyage

«Aujourd'hui, je ne peux pas m'imaginer un train fantôme sans personnel dans le système ferroviaire à longue distance.»

Andreas Meyer, CEO des CFF

selon les besoins individuels. Nous investissons dans les nouvelles technologies en ciblant les innovations.

Pourquoi misez-vous sur des navettes autonomes à Zoug dans un nouveau projet pilote?

Avec l'expérience pilote de Zoug, nous désirons organiser la combinaison de tous les moyens de transport. Dans les villes du futur, les navettes autonomes seront un élément essentiel de la mobilité. Grâce à l'expérience pilote, nous espérons acquérir des informations importantes pour la conception de la chaîne de mobilité.

Vous envisagez aussi des tests avec des trains autonomes.

Nous étudions les possibilités d'une automatisation accrue de l'exploitation ferroviaire. Actuellement, nous examinons sur quels tronçons et avec quelles compositions nous pouvons effectuer des tests avec ou sans mécanicien. Nous sommes

persuadés que ce développement apportera nombre d'avantages aux clients. Il faudra encore du temps jusqu'à ce que les premiers trains automatisés circulent. Aujourd'hui, je ne peux pas m'imaginer un train fantôme sans personnel dans le système ferroviaire à longue distance.

Via leur tablette, vos mécaniciens reçoivent des recommandations pour utiliser la «vague verte». Quelle est l'économie d'énergie des CFF?

Ce système innovant nous permet d'économiser en moyenne plus de 137'000 kilowattheures par jour. Sur une année, cela correspond à la consommation énergétique de l'ensemble des ménages d'Yverdon-les-Bains. Cette année, nous espérons économiser 72 GWh. Grâce à la «vague verte», les mécaniciens ont une conduite plus fluide et évitent de s'arrêter devant des signaux au rouge. Au démarrage, les trains lourds consomment une quantité énorme d'énergie. Un train de marchandises de 1000 tonnes lancé à 80 kilomètres à l'heure, qui s'arrête et doit redémarrer, utilise autant d'électricité qu'un ménage pendant une semaine. Le potentiel d'économies dans le trafic marchandises est donc très important.

Les CFF font partie de l'Exemplarité énergétique de la Confédération.

Je suis très fier de notre performance globale. Avec un vaste paquet de mesures, notre but est d'économiser 20% de la consommation annuelle prévue pour 2025, soit au total 600 gigawattheures d'énergie par an. Cela équivaut environ à la consommation annuelle des 150'000 ménages tessinois. Jusqu'à fin 2016, nous avons économisé près de 240 GWh. Nous sommes sur la bonne voie. Pour que nos objectifs soient pleinement réalisés, il faudra des efforts

supplémentaires, des idées novatrices et l'engagement de tous les collaborateurs des CFF. Nous soutenons la stratégie énergétique de la Confédération et contribuons grandement à la conception durable de la mobilité du futur.

Vous êtes depuis plus de dix ans aux CFF. Vos clients sont-ils plus exigeants?

Oui, les clients s'intéressent beaucoup aux nouvelles offres de mobilité et donnent plus d'importance à l'aspect environnemental. Le grand intérêt pour notre projet pilote «Green Class», offre combinée unique au monde pour le rail et la route, montre clairement que les offres de mobilité durable sont très demandées. Plus de 2500 clients ont voulu expérimenter la combinaison durable de voitures électriques avec l'AG 1^{re} classe, les véhicules Mobility et les PubliBikes. Ils représentent les innombrables personnes en Suisse qui souhaitent des transports publics durables et économes en énergie.

«Nous estimons que la digitalisation et le big data peuvent augmenter jusqu'à 30% la capacité du réseau ferroviaire suisse.»

Andreas Meyer, CEO des CFF

Le big data pourrait aider à piloter intelligemment le volume de trafic en temps réel.

Il existe un fort potentiel. Nous estimons que la digitalisation et le big data peuvent augmenter jusqu'à 30% la capacité du réseau ferroviaire suisse. A cet effet, les CFF activent l'automatisation de l'établissement de l'horaire, de l'exploitation ferroviaire et du contrôle-commande. Grâce

Andreas Meyer

Agé de 56 ans, Andreas Meyer est depuis 2009 le CEO des CFF avec plus de 33'000 collaborateurs. Il a étudié le droit aux Universités de Bâle et de Fribourg (1981–1986). Ensuite, il a travaillé chez ABB Suisse (1990–1996) et dans une entreprise allemande de technique énergétique et environnementale (1996–1997). Dès 1997, il a assumé diverses fonctions de management pour la Deutsche Bahn.



Source: © CFF

aux technologies du futur, l'exploitation du système ferroviaire est beaucoup plus efficace. Il en résulte une augmentation du nombre de trains en circulation, une cadence plus dense, moins de dysfonctionnements, une meilleure liaison radio et une meilleure information des clients en cas de panne. D'autres extensions sont évidemment nécessaires là où le réseau affiche des problèmes de capacité.

Les CFF exploitent des infrastructures importantes. Comment se protègent-ils des cyberattaques?

L'extension de la mise en réseau élargit la cible potentielle pour les cybercriminels. C'est pourquoi les CFF investissent considérablement dans les technologies de sécurité. Les moyens techniques et les prescriptions de conformité ne suffisent pas à garantir la sécurité. La clé d'une cybersécurité performante est l'être humain et surtout le bon sens. Nos collaborateurs doivent être capables d'évaluer les risques et d'anticiper les mesures adéquates.

A l'interne, nous organisons des campagnes ciblées de sensibilisation pour aiguïser leur prise de conscience de cyberattaques potentielles.

Avez-vous d'autres idées novatrices?

Dans tous les domaines des CFF, nous combinons les points forts du chemin de fer avec le potentiel des nouvelles technologies. Il en résulte beaucoup d'innovations telles que services pour le voyage de porte à porte, gares numériques, wagons de marchandises intelligents ou augmentation de la capacité grâce aux installations ferroviaires perfectionnées. Nous testons déjà sur différents sites suisses des distributeurs automatiques de billets capables de renseigner les clients par vidéo. Avec nos clients et nos partenaires, nous optimiserons encore les CFF. Pour augmenter notre capacité d'innovation, nous avons lancé un management de l'innovation à l'échelle du groupe et créé un fonds de l'innovation.

A partir des innovations, nous voulons développer et tester des offres concrètes dans les plus brefs délais.

Quel est le secret du succès d'un management de l'innovation dans une entreprise riche en traditions comme les CFF?

Pour les CFF, la capacité d'innovation est primordiale en période de changement. L'augmentation de la capacité d'innovation est un élément-clé de notre stratégie entrepreneuriale. Pour innover, il faut toujours expérimenter et stopper le produit s'il est inefficace. Le défi est important pour nous, entreprise ferroviaire suisse: en tant que chemin de fer et suisse, nous aspirons à la perfection, car nous partageons une culture qui ne tolère aucune erreur. Avec nos processus d'innovation, nous adoptons une culture ouverte de l'expérimentation, c'est-à-dire que nous procédons de manière prospective et courageuse en risquant peut-être une fois une critique négative. (*bra*)

VILLES DU FUTUR

Les smart cities ont le vent en poupe. En Corée du Sud et en Europe, des villes de plus en plus connectées sont conçues pour consommer moins d'énergie. La Suisse voit aussi des villes intelligentes se développer.

Source: Pixabay

New Songdo, la ville la plus smart du monde? C'est la question que se posent les quelque 40'000 habitants de cette ville sud-coréenne. Il y a une quinzaine d'années, plus de 500'000 tonnes de sable ont été déversées dans la mer Jaune pour y construire la nouvelle cité. New Songdo a été conçue sur le papier avec pour ambition de devenir la ville la plus smart du monde.

Ville verte – ville intelligente

A première vue, New Songdo ressemble à bien des métropoles asiatiques. Comme à Seoul, située à quelque 56 kilomètres, on y trouve de nombreux gratte-ciel reflétant le soleil. Seuls les espaces verts semblent un peu plus grands qu'ailleurs. Par contre, l'immense réseau connectant les systèmes énergétiques et l'infrastructure de collecte des déchets restent inaperçus. Les déchets sont amenés automatiquement par un dispositif souterrain vers un centre de tri, où ils sont traités pour être recyclés ou éliminés. L'éclairage et la température de chauffage des maisons intelligentes sont commandés à distance en quelques clics.

«Il s'agit d'un projet de pointe en termes de mise en réseau technique», affirme Urs Meuli, spécialiste des villes intelligentes à l'Office fédéral de l'énergie. Grâce aux

technologies les plus récentes et à un système de traitement de données, la ville consommera jusqu'à 70% de moins qu'une ville traditionnelle.

«Winterthour est notre modèle suisse de smart city.»

Urs Meuli, spécialiste des villes intelligentes à l'OFEN

Des villes intelligentes en Europe

Même si la plupart des urbanistes européens ne disposent pas de la même liberté architecturale que leurs collègues asiatiques, les smart cities sont toujours plus nombreuses à voir le jour en Europe, à l'instar de Vienne, d'Amsterdam, de Hambourg ou de Barcelone. L'aéroport de Tegel à Berlin sera désaffecté pour laisser la place à un parc scientifique et industriel innovant ainsi qu'à un quartier climatiquement neutre.

Le modèle de Winterthour

Des projets de smart cities ont également été lancés en Suisse, soutenus en partie par le programme SuisseEnergie. En 2012, Winterthour s'est engagée à réaliser les objectifs de la Société à 2000 watts.

La ville expérimente plusieurs concepts de quartiers intelligents équipés de stations de charge pour véhicules électriques. Les données énergétiques et la consommation d'électricité de la ville sont analysées à des fins de développement. Urs Meuli le dit sans détour: «Winterthour est notre modèle suisse de smart city.» Et d'ajouter: «Mais il faut aussi mentionner des villes comme Zurich, qui élaborent actuellement des stratégies ambitieuses dans ce domaine.» D'autres projets vont être soutenus ces prochaines années. Cela est important pour la préservation des ressources, d'autant que la population de villes comme New Songdo, Berlin ou Zurich va continuer d'augmenter à l'avenir. *(bra)*

Recherche dans le domaine des villes intelligentes

La recherche se penche également sur l'aspect des villes du futur. Depuis 2016, la Suisse participe à six projets de recherche de l'UE qui font appel à des instituts de recherche interdisciplinaires. A Bâle, un projet envisage des systèmes pendulaires intelligents; et à Bellinzone, les habitants pourront bientôt voyager futé.

PLANIFIER GRÂCE À LA 3D

La planification des lignes à haute tension est un travail de longue haleine qui tient compte de nombreux éléments extérieurs. Pour gagner du temps, l'EPF de Zurich a développé un logiciel d'aide à la planification.

Pour planifier une ligne électrique à haute tension, il est nécessaire de tenir compte de nombreux facteurs comme par exemple la classification du terrain ou la topographie. Des travaux qui peuvent prendre plusieurs mois avant de pouvoir définir un tracé sur une carte. Pour accélérer le processus et permettre une visualisation en 3D du projet, l'EPF de Zurich a développé un logiciel.

Avec l'aide de nombreux facteurs

Celui-ci calcule plusieurs variantes pour la planification transparente et durable du réseau d'approvisionnement électrique. Il modélise des tracés adaptés de ligne haute tension (220 kV ou 380 kV) en tenant compte de nombreux paramètres. Pour effectuer les calculs, toutes sortes de données sont mises en commun, comme les zones protégées, les zones classées au patrimoine mondial de l'UNESCO ou encore la topographie.

«Nous avons même de nombreux contacts avec l'industrie et les constructeurs de lignes pour établir une évaluation des coûts dans notre système», signale Martin Raubal, professeur à l'EPF de Zurich, qui a développé le logiciel avec son équipe. «Pour être au plus près de la réalité, nous avons aussi organisé plusieurs ateliers avec des utilisateurs potentiels du logiciel, afin d'obtenir le maximum de retour de leur part et d'être le plus proche des besoins.»

Une solution visuelle

Les résultats des calculs du logiciel sont des variantes en 3D du tracé de la ligne. Celles-ci proposent des visions tridimensionnelles des lignes avec l'impact des mâts sur le paysage. C'est une base de travail pour les personnes qui iront ensuite

«Avec les images en 3D, les gens peuvent visualiser l'impact visuel de la ligne.»

Martin Raubal, chef de projet et professeur EPF

à la rencontre des parties concernées. «Avec les images en 3D, les gens peuvent visualiser l'impact visuel de la ligne depuis leur habitation et se faire une idée assez précise de la future ligne», souligne le chef de projet Martin Raubal.

Bientôt en service

Selon Martin Raubal, le calcul de la ligne à l'aide du logiciel permettra de gagner plusieurs semaines de travail dans le cadre de la planification d'une ligne haute tension. Le travail de recherche se terminera au mois de septembre prochain. Le

logiciel pourra alors être utilisé par les partenaires (voir encadré). Le projet de recherche terminé, une start-up sera créée pour continuer le développement du programme. Une prochaine évolution est déjà en vue: l'intégration de la planification de lignes souterraines. (luf)

Un projet international

Ce projet de recherche est un partenariat entre l'EPF Zurich, Swissgrid, le gestionnaire de réseau autrichien Austrian Power Grid et le fournisseur d'électricité BKW. L'OFEN soutient le projet. «C'est un projet qui apporte une contribution importante aux objectifs de recherche de la Confédération», explique Michael Moser, responsable du suivi du projet pour la section Recherche énergétique de l'OFEN.



Source: EPF Zurich

RÉUNIR LES DONNÉES

Comment simplifier l'échange de données entre gestionnaires de réseau de distribution et acteurs du marché? Un hub de données serait la possibilité. Une étude de la Confédération examine cette option.

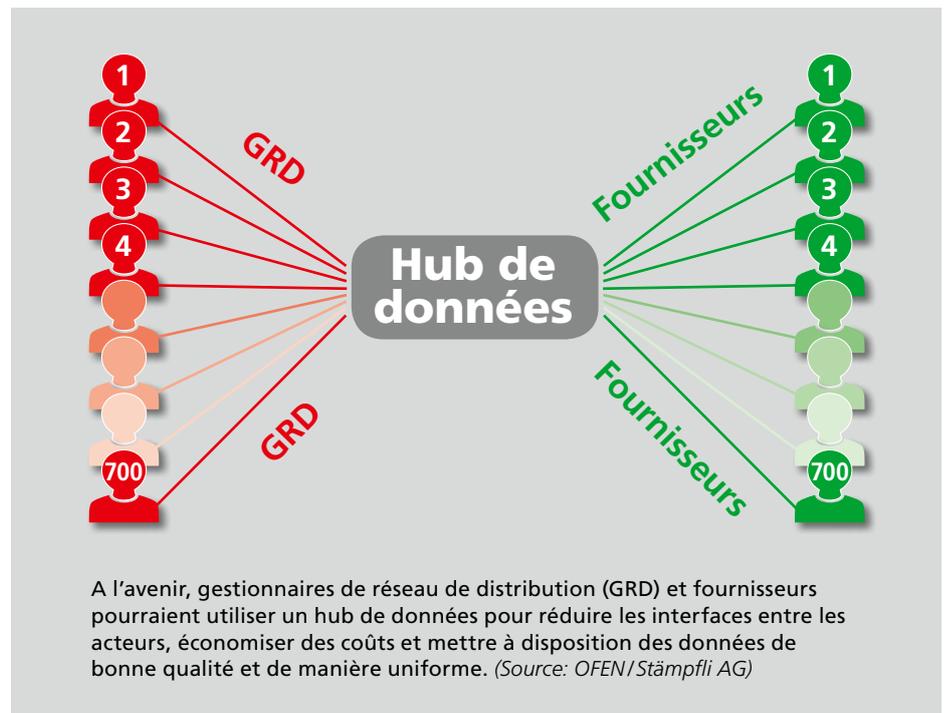
En Suisse, plus de 650 gestionnaires de réseau échangent chaque jour des données avec de nombreux fournisseurs de courant et autres acteurs du marché qui ont besoin de toujours plus d'informations: après l'introduction progressive d'un système de mesure intelligent d'ici 2025, la quantité de données disponibles pourrait fortement augmenter. Un hub de données serait la solution: il comprendrait une plateforme centrale qui professionnaliserait et simplifierait l'échange de données (voir encadré).

Expériences à l'étranger

Ce thème est aussi d'actualité dans plusieurs Etats de l'UE qui réalisent actuellement leur propre hub de données et ont déjà franchi le pas. Ils misent sur une solution numérique qui rend superflue la lecture manuelle des compteurs d'électricité. Mais tous les pays ne fournissent ou ne stockent pas les mêmes données et de la même façon. La Grande-Bretagne a investi en 2015 dans un hub de données qui centralise fortement certains services. Par contre, il y a une dizaine d'années que la Hollande a lancé un hub de données entretenu par les gestionnaires de réseau. L'Autriche a introduit il y a quatre ans environ un hub de données et elle étudie à présent si à l'avenir, il pourrait aussi stocker les données.

Etude prévue par l'OFEN

La Confédération suit attentivement ces évolutions. Matthias Galus, responsable suppléant de la section Réseaux à l'Office fédéral de l'énergie, a visité le système britannique in situ. «Le type d'un hub suisse de données est encore ouvert», explique-t-il. Plusieurs questions doivent être préalablement clarifiées dans les domaines de la protection des données, de la sécurité informatique, du financement et



des tâches. Pourtant, au vu des exemples réalisés avec succès, l'expert est persuadé que la Suisse peut profiter des expériences faites à l'étranger, en particulier dans les pays nordiques.

Introduction progressive

D'ici la fin de l'année, une étude mandatée par l'Office fédéral de l'énergie doit évaluer les conceptions possibles et élaborer les recommandations de mise en œuvre. «Cela fera bouger la branche», déclare Matthias Galus. Le premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050 prévoit l'introduction de systèmes de mesure intelligents sur l'ensemble du territoire. En cas de besoin, le hub de données pourrait ultérieurement s'étendre à d'autres marchés énergétiques, si les compteurs intelligents étaient également installés dans le marché du gaz. (bra)

Qu'est-ce qu'un hub de données?

En tant que plateforme centrale, un hub de données réunit toutes les données importantes pour l'approvisionnement en électricité. Il agit comme intermédiaire entre tous les acteurs du marché impliqués, tels que gestionnaires de distribution ou fournisseurs capables de mettre à disposition ou d'obtenir les données regroupées. L'exploitant du hub pourrait automatiquement lire les appareils de mesure, examiner la qualité des données, gérer et agréger les données et, en cas de besoin, les stocker. Ce système simplifie l'échange des données grâce à la réduction des interfaces et regroupe les connaissances et les services à un seul endroit. En plus des gains d'efficacité, le système offre d'autres avantages. A long terme, il permettra d'abaisser les coûts des charges administratives.

L'EMPREINTE DES APPAREILS

Nous n'avons souvent qu'une vague idée de la quantité d'électricité que nous consommons. Or les chercheurs du iHomeLab ont développé un système qui repère tous les appareils électriques branchés et mesure leur consommation en temps réel.

Tout automobiliste peut connaître la quantité d'essence qu'il consomme. Il lui suffit de jeter un coup d'œil sur la jauge placée à côté du tachymètre. Il en va en revanche autrement de la consommation d'électricité car les appareils électriques ne disposent généralement pas de ce type d'indicateur.

Un groupe de chercheurs du iHomeLab de la Haute école de Lucerne s'est donc fixé pour objectif de rendre la consommation des appareils électriques plus transparente grâce à un système de mesure novateur. Le principe de ce projet baptisé REALYSE consiste à repérer, sur la base de la courbe de charge globale d'un ménage, les appareils électriques qui sont allumés, sans devoir équiper ces derniers d'un dispositif de mesure individuel. Chaque appareil peut être repéré sur la base de sa consommation électrique caractéristique, qui est comparable à une empreinte digitale.

Six empreintes digitales

Lukas Kaufmann, responsable technique du projet REALYSE, désigne six appareils courants: une lampe économique, une lampe à LED, une ampoule électrique, un écran, un ventilateur et une machine à café. «Si l'on allume ou si l'on éteint l'un d'entre eux, notre système indique en l'espace de quelques secondes la nature de l'appareil et la quantité d'électricité qu'il consomme», explique-t-il. L'installation de mesure du iHomeLab, de la taille d'une boîte à chaussures, n'a été jusqu'ici utilisée que pour ces six appareils, mais il est possible d'étendre l'expérience à d'autres appareils électriques.

La recherche d'alternatives

Pour Alexander Klapproth, ancien directeur du iHomeLab, ce système ouvre la voie à des applications fascinantes: «Nous pou-

vons mesurer la consommation d'un appareil, mais aussi savoir à laquelle des neuf catégories d'appareils il appartient. Cela nous permettra de proposer aux utilisateurs des solutions moins gourmandes en énergie, d'où un potentiel d'économie concret.»

Un exemple: si le système repère un réfrigérateur qui consomme 211 KWh par an, il peut chercher dans une base de données des appareils d'une meilleure efficacité énergétique. Les chercheurs lucernois ont relié à cet effet leur système de mesure à la base de données topten.ch, qui compare une vaste gamme d'appareils électriques usuels, notamment du point de vue de leur efficacité énergétique. Comme le projet REALYSE, la base de données topten.ch est soutenue par l'Office fédéral de l'énergie.

Selon Alexander Klapproth, on pourrait imaginer d'autres applications telles que le repérage des appareils branchés inutilement ou un système d'alarme lorsque l'on a oublié d'éteindre une plaque électrique, par exemple. Le système pourrait aussi indiquer quels appareils électriques ont été utilisés à quel moment.

Autres tests en vue

Dans un projet ultérieur, les scientifiques prévoient de tester leur technologie en association avec des partenaires industriels. Plusieurs appartements seront ainsi équipés d'un système de mesure optimisé afin de vérifier le taux de repérage et d'accumuler des expériences sur la gestion du système par les utilisateurs et les avantages qui en découlent. (bv)



Source: OFEN

BLOCKCHAIN – UNE MODE?

Depuis peu, on parle de la blockchain pour le secteur de l'énergie. Mais qu'est-ce que la blockchain exactement? Et quels opportunités et risques recèle-t-elle pour l'industrie de l'énergie?

Monsieur Müller a des panneaux solaires sur son toit. Il produit plus d'électricité qu'il n'en consomme. Au lieu de vendre l'électricité excédentaire au fournisseur d'énergie local au tarif d'injection, il peut la vendre directement à sa voisine, M^{me} Bernasconi, qui peut ainsi charger sa voiture électrique. Cette transaction de particulier à particulier n'est-elle qu'une vision? Cela est possible technologiquement avec la blockchain.

L'électricité du voisin

Mais comment cette technologie fonctionne-t-elle en pratique? M^{me} Bernasconi commande l'électricité directement à M. Müller, ce qui déclenche une transaction. Celle-ci est envoyée numériquement à tous les ordinateurs des acteurs/utilisateurs du réseau de la blockchain afin d'en vérifier la légalité. Les ordinateurs vérifient automatiquement la transaction avec un algorithme et la valide.

«Dans le secteur de l'énergie, la blockchain se situe actuellement encore à un stade précoce de développement.»

*Marine Pasquier-Beaud,
spécialiste à l'OFEN*

La transaction validée est ensuite enregistrée dans un bloc de données qui est ajouté à un livre comptable numérique.

Livre comptable numérique

La blockchain est donc un livre comptable numérique qui est complété sans cesse avec des blocs de données. Les blocs contiennent une ou plusieurs transactions qui ont été opérées en même

temps. Comme avec une chaîne, les nouveaux blocs à la fin de la chaîne de données sont enregistrés durablement.

Dès que la transaction est terminée et que M. Müller a reçu l'argent, son courant solaire excédentaire va directement chez la famille Bernasconi. Tout cela se passe en quelques secondes.

Transparence et sécurité

Ce livre comptable transparent instaure une relation de confiance entre les acteurs du réseau. Le stockage décentralisé des données sur tous les ordinateurs des acteurs du réseau empêche toute manipulation des données. Si elles devaient néanmoins être manipulées grâce à un ordinateur du réseau, ces manipulations seraient automatiquement remplacées par les autres ordinateurs.

Grâce à la blockchain, plus besoin d'intermédiaires entre acheteur et vendeur. Dans le secteur financier, cela signifie qu'une transaction ne doit plus transiter par une société financière (p. ex. une banque), mais peut être traitée directement entre le vendeur et l'acheteur, sans organisme intermédiaire. Il se crée un réseau de particulier à particulier.

Stade précoce de développement

Les avis des experts sur la blockchain divergent: bataille médiatique ou développement sérieux à long terme? «Dans le secteur de l'énergie, la blockchain se situe actuellement encore à un stade précoce de développement, mais elle a un grand potentiel», explique Marine Pasquier-Beaud, spécialiste de l'approvisionnement en énergie et du suivi à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN). La technologie pourrait en particulier être appliquée au niveau de la fourniture

d'énergie. «La blockchain pourrait permettre de mieux documenter la production de courant, les garanties d'origine et les certificats échangés», ajoute-t-elle. De plus, le commerce d'électricité entre des acteurs privés serait possible sans l'intermédiaire d'entreprises d'approvisionnement en électricité.

Chance ou risque?

La blockchain permet donc de simplifier les transactions et d'en réduire les coûts. La transparence des transactions et du

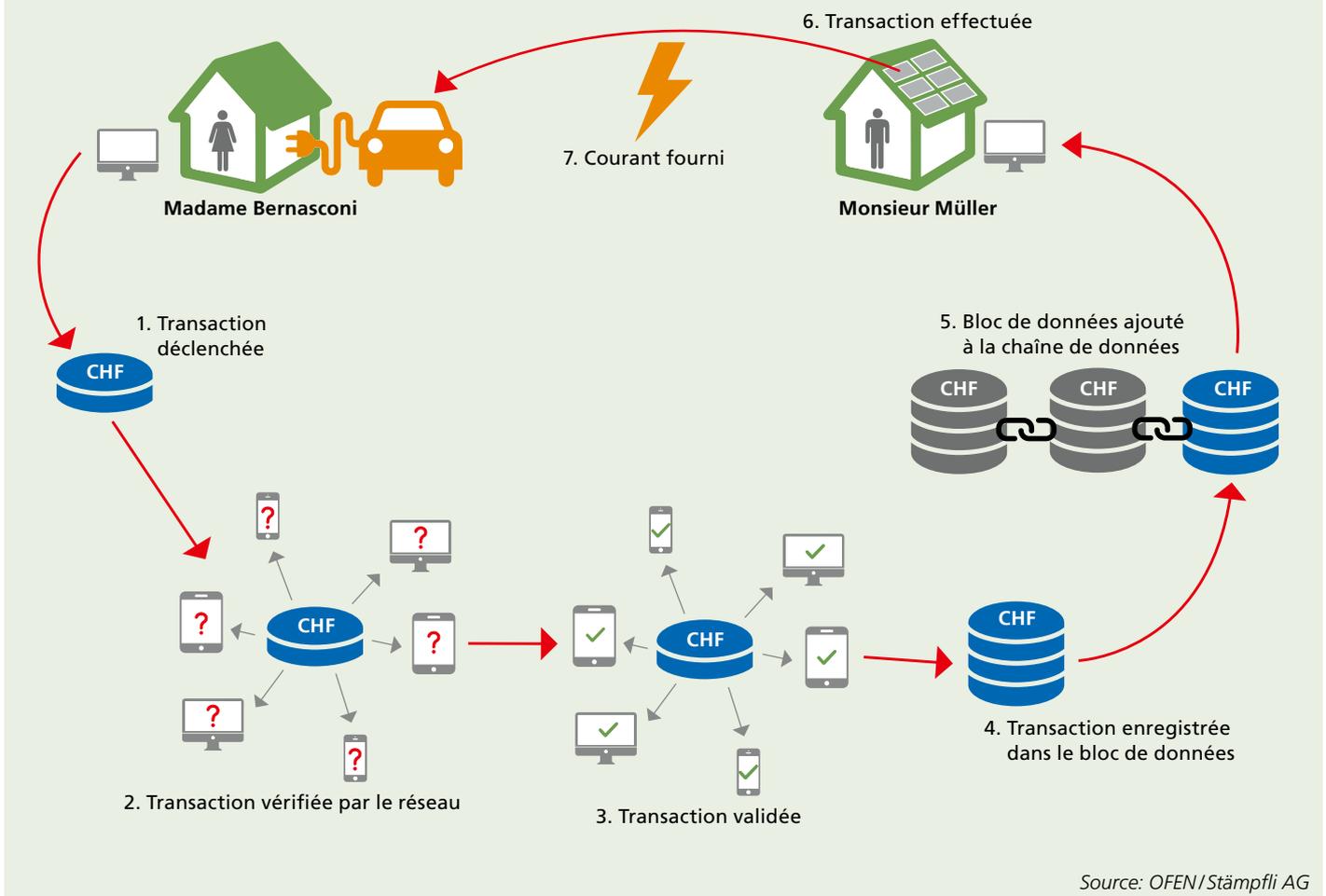
«Tous les défis de notre système d'énergie ne peuvent pas être résolus avec la blockchain.»

*Marine Pasquier-Beaud,
spécialiste à l'OFEN*

marché s'en trouve accrue. Cela peut entraîner plus de concurrence et une baisse des prix de l'énergie pour le client. L'utilisation de l'énergie locale peut être encouragée. Ce ne sont que quelques-uns des avantages que la blockchain pourrait apporter dans le secteur de l'énergie.

En dépit de ces avantages, la branche se montre encore réservée face à la technologie. On ignore comment la blockchain est compatible avec le système d'énergie centralisé en Suisse. De plus, les expériences et les normes concernant le traitement de la blockchain font défaut. L'application doit faire ses preuves dans la pratique par rapport à des solutions éprouvées et centralisées, explique Marine-Pasquier Beaud. «Tous les défis de notre système d'énergie ne peuvent pas être résolus avec la blockchain.»

Fonctionnement de la blockchain



Source: OFEN/Stämpfli AG

Création de start-ups

A l'étranger, des premiers essais avec la blockchain ont déjà vu le jour ces dernières années dans le secteur de l'énergie. La société autrichienne Wien Energy a lancé récemment un projet pilote pour tester son utilisation dans le commerce du gaz. On observe en outre que notamment beaucoup de start-ups s'intéressent à des projets de blockchain dans le secteur de l'énergie, p. ex. aux Etats-Unis (voir encadré).

Garder un œil sur l'évolution

Aucune application basée sur la blockchain dans le secteur de l'énergie n'est encore connue en Suisse. Selon Marine Pasquier-Beaud, on ne peut pas dire exactement quand une première application de la blockchain est susceptible de faire son

apparition dans le paysage énergétique suisse: «Même les experts en la matière sont en désaccord quant au moment où la technologie entrera en scène en Suisse.» Voilà pourquoi l'OFEN reste à l'écoute et suit les développements autour de la blockchain. (zes)

Brooklyn MicroGrid

La start-up Lo3 energy montre avec son projet à Brooklyn, New York (USA), qu'une application de la blockchain dans la branche de l'énergie est tout à fait réalisable. Depuis près d'un an, les habitants de certaines parties de Brooklyn peuvent vendre leur énergie solaire autoproduite à leurs voisins sans intermédiaire.

Ce réseau de particulier à particulier repose sur la plate-forme Ethereum, basée sur la technologie de la blockchain, et des MicroGrids («miniréseaux de courant») qui peuvent fonctionner indépendamment des réseaux électriques normaux. L'objectif est de construire un système énergétique durable, sûr et rentable.

UNE CENTRALE POUR L'AVENIR

La centrale de pompage-turbinage des Forces Motrices Hongrin-Léman SA qui fait circuler de l'eau entre le lac Léman et le barrage de l'Hongrin dispose depuis le début de cette année de deux nouvelles unités de production. Elle double ainsi sa capacité de production et affirme encore plus son rôle de batterie.

Lorsque l'on circule sur le bord du lac Léman entre Villeneuve et le château de Chillon, il faut avoir de bons yeux ou connaissance de l'existence de la centrale des Forces Motrices Hongrin-Léman SA (FMHL) pour repérer l'entrée des cavernes équipées de groupes de pompage-turbinage entre le lac Léman et le barrage de l'Hongrin 880 mètres plus haut. A part un bâtiment en béton collé à la paroi rocheuse, rien n'est visible. Ici, il n'y a ni conduite forcée, ni lignes électriques aériennes. Tout se passe sous terre ou sous l'eau.

Pour pénétrer dans le cœur de la première centrale construite à Veytaux, on emprunte un tunnel capable de laisser passer un camion qui nous amène à une centaine de mètres de l'entrée. Dans cette caverne se trouvent les quatre premiers groupes,

composés de pompes et turbines, qui datent de la construction en 1971. Pour se rendre dans la nouvelle centrale qui contient les nouvelles pompes et turbines, il faut encore passer un deuxième tunnel. Au bout de celui-ci, on arrive dans une caverne sur plusieurs niveaux qui pourrait contenir la cathédrale de Lausanne: la pièce fait 100 mètres de long, 25 mètres de large, mais surtout 57 mètres de hauteur. On se sent alors tout petit. Afin d'excaver ce nouvel édifice souterrain, il aura fallu trois ans, de mars 2011 à fin janvier 2014. Et un peu moins de trois ans pour aménager la caverne avec les deux nouveaux groupes verticaux qui pèsent chacun 940 tonnes.

Des travaux minutieux

Les travaux de construction de la nouvelle centrale ont nécessité un investissement

de 331 mio de francs aux quatre actionnaires de FMHL que sont Romande Energie (41,14%), Alpiq (39,29%), Groupe E (13,14%) et la Commune de Lausanne (6,43%). Les travaux n'ont pas été simples: «Nous avons dû trouver la place entre le lac, la montagne, la route principale, la ligne CFF, l'autoroute et le château de Chillon», relève le chef de projet d'Alpiq, Gaël Micoulet. «De plus, le tunnel d'accès à la centrale se trouve à proximité immédiate des piliers des ponts de l'autoroute Lausanne-Martigny, ce qui représentait une contrainte supplémentaire lors de la construction. Ceci pour des raisons de sécurité lors des excavations.» Des contraintes qui n'étaient que la pointe de l'iceberg. Un autre défi a été d'installer une centrale avec des groupes verticaux dont les pompes se situent 25 mètres sous le niveau du lac. Tout le pourtour de la caverne a dû être étanchéifié sur une largeur d'environ 10 mètres pour éviter les possibles infiltrations d'eau provenant du lac Léman.

Avec les anciennes infrastructures

La construction des nouvelles installations a été facilitée par le travail effectué à l'époque par les ingénieurs qui ont conçu la première partie de la centrale. «Lors de la construction du puits blindé qui fait 2,90 mètres de diamètre, les ingénieurs ont utilisé tout le diamètre disponible pour faire circuler l'eau. Ils n'ont pas aménagé d'escalier pour monter au barrage à l'intérieur de la galerie du puits. Cela nous a permis d'avoir une section de conduite suffisante pour augmenter le débit et donc la puissance de l'aménagement», explique Gaël Micoulet, qui suit le projet depuis 2008. Un piquage a été réalisé par soudage au pied du puits blindé

Une des nouvelles pompes qui remonte l'eau dans le barrage de l'Hongrin.
(Source: David Picard)



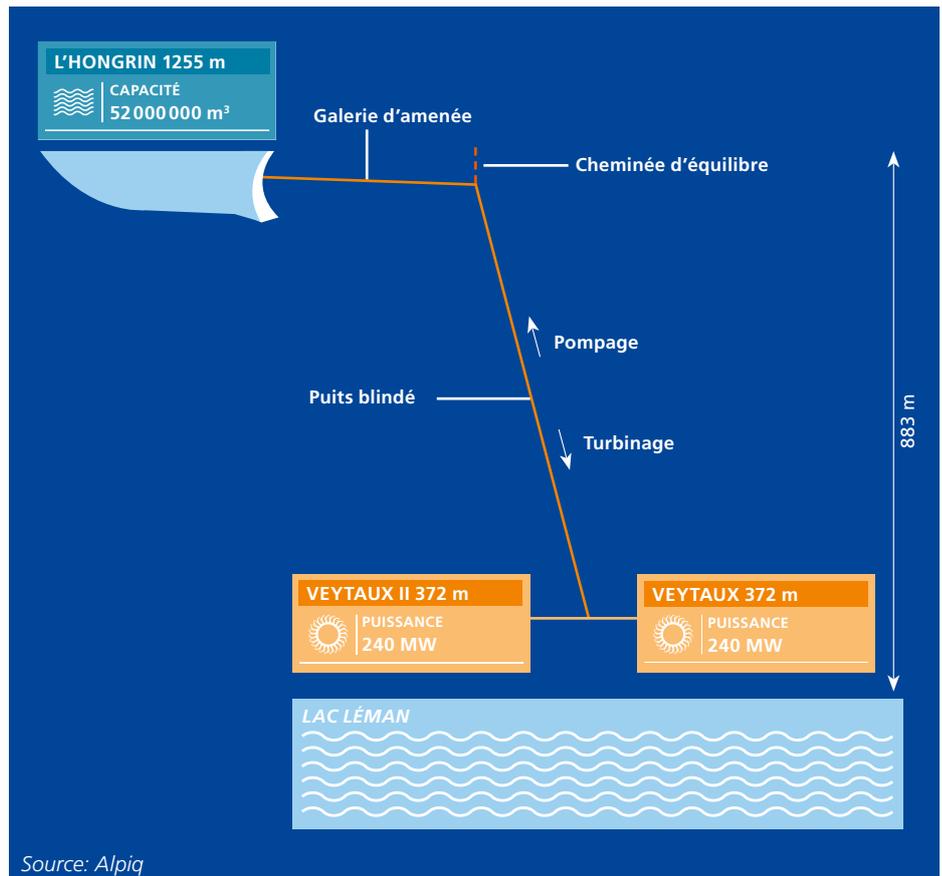
pour raccorder la nouvelle centrale. La conduite se divise ensuite en deux pour alimenter les deux nouveaux groupes.

La centrale des Forces Motrices Hongrin-Léman dispose maintenant de 420 MW de puissance disponible, c'est-à-dire les deux nouveaux groupes de 120 MW et trois groupes existants de 60 MW. Le 4^e groupe servant toujours de réserve pour permettre un tournus dans le cadre des révisions. «Si toutes les machines devaient être en fonction au même moment, il y aurait alors une perte de charge qui deviendrait trop importante. Nous sommes à une limite technique», relève le chef de projet.

Commandé depuis Lausanne

Pour arriver aux turbines, l'eau parcourt 8 km dans un tunnel d'amenée en pente douce, puis 1,2 kilomètre dans le puits blindé. Cette descente représente une chute totale de 880 mètres et permet à l'eau d'atteindre une vitesse de 470 km/h lorsqu'elle atteint la roue Pelton. L'engagement sur le réseau de la centrale des FMHL est commandé depuis Lausanne (chez Alpiq), à Veytaux seule l'équipe de maintenance de HYDRO Exploitation est au travail. Mais si besoin, celle-ci peut toujours intervenir directement sur chaque organe du système.

En cas de nécessité, il est possible de mettre en service la centrale dans un délai d'environ cinq minutes si, par exemple, Swissgrid en fait la demande. Lorsque les turbines sont déjà en fonction, il faut seulement quelques secondes pour modifier leur vitesse et ainsi adapter la production selon les besoins pour l'équilibrage du réseau électrique.



Un rôle de batterie

Dans la caverne, lors de la visite, le ronronnement des pompes qui font remonter de l'eau est perceptible. Car dehors, en cet après-midi du mois de mars, le soleil inonde le ciel. La centrale profitait alors d'un surplus d'énergie sur le réseau électrique européen provenant très certainement de l'énergie solaire pour remplir le barrage de l'Hongrin. «Ici, c'est un exemple concret du rôle de batterie pour le photovoltaïque que peut avoir un tel ouvrage», relève Gaël Micoulet. L'énergie utilisée pour le pompage proviendra à l'avenir de plus en plus des nouvelles énergies renouvelables.

Le volume de pompage a pour limite la capacité du réservoir de l'Hongrin. Le niveau d'eau peut varier au maximum de 50 mètres dans le barrage selon les programmes de pompage-turbinage. «Nous avons un avantage par rapport aux autres centrales de pompage-turbinage, nous pouvons puiser l'eau directement dans le lac Léman. Un réservoir presque sans fin pour nous, car le barrage de l'Hongrin peut accumuler 52 millions de m³ d'eau», sou-

ligne Gaël Micoulet. A pleine puissance, il est possible de faire remonter 42 m³ d'eau par seconde dans le lac supérieur.

Production depuis la fin 2016

La nouvelle centrale a commencé à produire de l'électricité et à l'injecter sur le réseau juste avant Noël 2016. L'électricité quitte la caverne au travers d'impressionnantes câbles noirs avec 380 kV de tension pour rejoindre le poste des Chenaies juste en dessus à l'air libre. A la mi-mars, plus de 150 millions de kWh avaient déjà été produits par les nouvelles installations. Mais autour des turbines, de nombreux artisans s'activent encore pour les finitions afin que tout soit terminé pour l'inauguration officielle qui aura lieu début mai. (luf)

Visite de la centrale

Si vous souhaitez aussi découvrir la centrale des Forces motrices Hongrin-Léman dans sa nouvelle configuration, une journée portes ouvertes est organisée le 13 mai 2017. Plus d'informations sur www.fmhl.ch.

CHANGEMENT INNOVANT

Que signifie la numérisation pour les entreprises d'approvisionnement en énergie et que font-elles? Nous avons enquêté dans le domaine de la recherche et de l'industrie.

«Par rapport à d'autres secteurs, le secteur de l'énergie recèle un fort potentiel concernant la numérisation», note Oliver Gassmann, économiste et professeur de gestion de la technologie et de l'innovation à l'Université de Saint-Gall. Des enquêtes menées par la plate-forme de suivi de la numérisation digital.swiss ont également montré que les entreprises suisses d'approvisionnement en énergie (EAE) ont reconnu l'importance de la numérisation. Les EAE n'en ont pas moins un grand potentiel en termes de numérisation.

Des procédés plus efficaces

«La numérisation est une nécessité», souligne Hendrik la Roi, expert dans la gestion des données à l'Association des entreprises électriques suisses (AES). Grâce à la numérisation, des processus existants pourraient être plus efficaces. Le smart meter ou compteur intelligent l'illustre. Il s'agit d'un système de mesure intelligent

du courant permettant une lecture numérique des compteurs d'électricité. Afin de soutenir ses membres, l'AES élabore des directives et des documents dans divers domaines de la numérisation.

«L'entreprise BKW est convaincue que les nouveaux besoins des clients façonneront la branche de l'énergie.»

Renato Sturani, chef du secteur d'activité Renouvelables & Efficacité, BKW

Bien que selon l'AES, la branche se montre plutôt prudente concernant la numérisation, des innovations numériques voient également le jour dans le secteur de l'énergie. D'après l'AES, on note en particulier des innovations intelligentes dans les domaines de la mesure et de la facturation du courant ainsi que des centres de conduite et de la gestion du réseau.

Gestion intelligente

BKW est une EAE qui prend déjà en compte la numérisation dans sa gamme de produits. Grâce à Home Energy, le client peut p. ex. gérer les flux d'électricité à son domicile depuis un ordinateur ou une application smartphone. Via l'application, il est ainsi possible d'offrir à tout moment des solutions énergétiques aux clients et d'améliorer la communication, explique Renato Sturani, chef du domaine Renouvelables & Efficacité et membre de la direction du groupe BKW. L'application constitue un plus pour les clients qui vont demander de plus en plus de services numériques de ce type.

Les contacts avec les clients deviennent plus importants

«L'entreprise BKW est convaincue que ces nouveaux besoins des clients façonneront la branche de l'énergie», insiste Renato Sturani. Une refonte radicale doit s'opérer au niveau des EAE. «Dans le cas contraire, ces entreprises auront des problèmes à conserver leur clientèle et à survivre sur le marché.»

Oliver Gassmann voit lui aussi la numérisation comme une menace pour les EAE traditionnelles qui ne sont pas régulièrement en contact direct avec les clients. Cela pourrait être résolu grâce à l'innovation et de nouveaux modèles d'affaires. «Il s'agit de solutions économiques qui accroissent également l'efficacité et la proximité avec le client», explique l'économiste. (zes)

Nouveaux besoins des clients, nouveaux services numériques, comme p. ex. l'application smart home pour contrôler les flux d'électricité (Source: Shutterstock)



P.-S.: rendez-vous sur www.energeia-plus.com/category/energeia pour lire les entretiens avec BKW, l'AES et l'économiste Oliver Gassmann dans leur intégralité.

NOUVEAUX MODÈLES



Source: Jürg Grossen

Boostée par l'évolution technologique, la transformation de notre approvisionnement électrique et énergétique progresse à grands pas. Grâce à la Stratégie énergétique 2050, nous glissons progressivement d'un ancien monde énergétique centralisé vers un nouveau monde énergétique décentralisé, renouvelable et numérique.

Dans le nouveau monde de l'énergie, chaque bâtiment devient une centrale électrique. La production de courant solaire sur son propre toit est déjà plus avancée que le prélèvement sur le réseau. Les prix des installations photovoltaïques et des batteries de stockage continuent à baisser. Avec la réduction des tarifs de rétribution pour l'injection de courant solaire dans le réseau, l'autoconsommation et le stockage décentralisé sont de plus en plus intéressants. Nous avons développé un pilotage intégral, précis et utilisable de façon modulaire pour optimiser la production, la consommation et le stockage local d'électricité. Ces dernières années, nous avons transformé l'ancien bâtiment de notre entreprise en un bâtiment

SmartGridready intelligent et essentiellement autoalimenté. C'est pourquoi nous avons remporté le Watt d'Or 2016, prix suisse de l'énergie.

Notre consommation électrique ne représente aujourd'hui plus que 18% de la consommation moyenne suisse par rapport à des bâtiments identiques et la consommation thermique plus que 25%. Par ailleurs, la charge maximale du réseau électrique a diminué d'un tiers, ce qui a

«SmartGridready promeut les intérêts des consommateurs et des fournisseurs d'électricité.»

Jürg Grossen, entrepreneur et conseiller national

encore réduit de 10% les coûts d'électricité en plus des économies dues à la consommation inférieure. Grâce à la précision des prévisions météorologiques, nous avons pu augmenter d'environ un tiers l'autoconsommation du courant autoproduit par notre installation photovoltaïque.

SmartGridready promeut les intérêts des consommateurs et des fournisseurs d'électricité. Dans les bâtiments, il s'agit d'harmoniser de manière optimale la consommation électrique avec l'autoproduction et les besoins actuels du réseau de distribution. Actuellement, nous collaborons avec les nombreux acteurs d'un organisme pluridisciplinaire sans but lucratif, afin de définir des standards homogènes basés sur SmartGridready pour la branche de l'énergie. Les possibilités techniques actuelles doivent s'appliquer à grande échelle et dans l'intérêt de tous.

Le défi vaut la peine, j'en suis convaincu. Nous poursuivons le but commun de garantir une interaction efficace entre les appareils, les systèmes et les installations du système énergétique. De nouveaux modèles économiques sont ainsi créés pour les clients finaux, fabricants d'appareils, distributeurs d'énergie et gestionnaires du réseau de distribution.

Jürg Grossen, entrepreneur et conseiller national (Parti vert'libéral, BE)

SUCCÈS DE LA NUMÉRISATION

Nombre de jeunes entreprises veulent conquérir le marché grâce à des solutions et des prestations numériques. Les défis sont particulièrement grands pour les start-up du secteur de l'énergie et des cleantech.

Selon le Global Innovation Index, la Suisse fait encore partie des nations leaders en matière d'innovation. Après 2014, la Suisse en 2016 occupe à nouveau le premier rang (www.globalinnovationindex.org), surpassant ainsi des pays comme les Etats-Unis, la Grande-Bretagne, la Suède, la Finlande et Singapour. Les 12'000 entreprises nouvellement créées chaque année en moyenne en Suisse témoignent de cette forte capacité d'innovation.

Dans le cadre du «Swiss Entrepreneurial Ecosystem Report 2015/1016», les chercheurs de l'Université de Saint-Gall ont étudié le paysage des start-up en Suisse et constaté que plus de 50% de ces start-up se trouvaient dans les cantons de Zurich (32%) et de Vaud (19%), suivis par Bâle (9,7%), Genève (8%) et Berne (5%). Si ces jeunes entreprises ne réalisent pas toutes une percée sur le marché grâce à leurs idées, 50% d'entre elles existent encore cinq ans après leur fondation. Entre 2010

et 2013, en moyenne 7900 jeunes entreprises ont fait faillite.

Domination des TIC

De nombreuses start-up se créent dans les secteurs information/communication et sciences de la vie (biotech, pharma, medtech). Selon le «Swiss Entrepreneurial Ecosystem Report 2015/1016», 30% des start-up sont dans la branche information/communication et 19% dans les sciences de la vie. En raison de la forte présence de l'industrie pharmaceutique à Bâle, un grand nombre de start-up sont issues de ce secteur (40%). Nombreuses sont les start-up de la branche information/communication implantées dans les cantons de Vaud (30%) et de Zurich (33%), ce qui s'explique par la proximité de l'EPF de Zurich et de l'EPF de Lausanne ainsi que par le nombre d'entreprises informatiques dans ces cantons.

Start-up dans les domaines cleantech

Une étude approfondie de l'ensemble des start-up révèle que la recherche de solutions numériques est souvent la clé du succès des jeunes entreprises du secteur énergétique. «Les profonds changements sur les marchés énergétiques créent des opportunités pour les nouvelles entreprises et les nouveaux produits. La numérisation n'en est qu'à ses débuts dans le domaine de l'énergie qui se caractérise par des infrastructures durables et des cycles d'investissement longs», explique Josef Känzig, spécialiste Cleantech à l'Office fédéral de l'énergie.

Les start-up du secteur énergétique ont des défis à relever différents de celles d'autres branches. La preuve en est l'étude de l'Université des sciences appliquées de

Zurich (ZHAW). Elle s'appuie sur une enquête menée auprès de 93 start-up (42 du secteur de l'énergie et des cleantech, 51 d'autres secteurs), y compris la Dokspot GmbH (voir interview p. 15). L'étude montre que les défis externes sont différents et que les start-up énergétiques sont confrontées à des coûts de développement plus élevés, à un environnement prudent et peu enclin au risque, et à des conditions politiques générales incertaines.

Soutien de la Confédération

«Nos expériences avec les start-up énergétiques concordent avec les résultats de l'étude», déclare Josef Känzig. En principe, les conditions-cadres pour les start-up sont bonnes. Compte tenu des infrastructures durables des réseaux énergétiques, les innovations performantes nécessitent parfois plusieurs décennies de recherche et de développement. Et Josef Känzig d'ajouter: «Cette échéance est difficilement compatible avec les exigences de rendement à court ou moyen terme des investisseurs privés.»

C'est pourquoi la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI), l'Office fédéral de l'énergie et l'Office fédéral de l'environnement soutiennent les start-up par diverses mesures (voir encadré). «Dès que le modèle économique est opérationnel chez les premiers clients, les start-up prometteuses trouvent généralement des financements privés adéquats en Suisse», précise Josef Känzig. Mais c'est souvent une démarche de longue haleine. (*his*)

Promotion des start-up du domaine de l'énergie

Les jeunes entreprises peuvent s'adresser à différents services pour solliciter une aide. L'Office fédéral de l'énergie soutient financièrement les projets pilotes et de démonstration, et le Fonds de technologie (www.technologiefonds.ch) offre des conditions préférentielles pour les prêts. Pour un aperçu, consultez le site internet www.ofen.admin.ch/startup ou le rapport «Offres de promotion de l'innovation énergétique en Suisse destinées aux sociétés et instituts de recherche suisses» (www.bfe.admin.ch/wtt).

No doubt: Product instructions will become digital.



Hans Strobel lors de la remise du Prix Impact Hub Fellowship Energy-Cleantech 2016 (Source: OFEN)

INTERVIEW DE HANS STROBEL, DIRECTEUR DE DOKSPOT

Les modes d'emploi atterrissent souvent dans la poubelle sans avoir été consultés, malgré les précieuses informations qu'ils contiennent. Le principal objectif de l'entreprise Dokspot est d'intégrer à une base de données des versions électroniques de ce type de documents. Elle vise en premier lieu la branche européenne de la technique médicale qui compte quelque 25'000 entreprises qui approvisionnent 7000 hôpitaux et neuf millions de médecins et produisent des notices explicatives représentant 8000 à 12'000 tonnes de papier et coûtant 100 millions d'euros.

Monsieur Strobel, comment se porte votre start-up?

Dokspot a été fondée en juin 2014 à Zurich en tant que Sàrl. Depuis l'été 2015, nous disposons de la première version de la plateforme grâce à laquelle nous avons acquis nos premiers clients sur notre marché cible, à savoir l'industrie de la technique médicale, et accumulé de précieuses expériences. Les résultats de ces expériences sont actuellement intégrés à la deuxième version de Dokspot. Dans le cadre d'un projet de la CTI, nous développons en collaboration avec la ZHAW un système novateur visant à assurer l'intégrité des données.

Quels sont les défis auxquels vous êtes confronté?

En tant que fournisseur d'une prestation innovante, notre principal défi consiste à trouver des clients avec lesquels collaborer et à les inciter à fournir des ressources à intégrer. Dans une start-up, il est certes important d'avoir de bonnes idées, mais je trouve plus important encore d'être capable de persuader les clients potentiels que nous sommes, en tant qu'entreprise, en mesure de concrétiser un bon projet de manière durable. Il faut inspirer confiance, ce qui ne se fait pas du jour au lendemain.

Est-ce que vos expériences concordent avec les résultats de l'étude de la ZHAW (cf. p. 14)?

Nous avons effectivement fait des expériences analogues en ce qui concerne la difficulté de mobiliser des ressources pour la concrétisation des prestations Dokspot et la difficulté de choisir un modèle d'entreprise, par exemple. La recherche d'investisseurs a volontairement été repoussée à une date ultérieure; nous attendons d'avoir suffisamment de clients.

Que vous a apporté le gain de l'Impact Hub Fellowship Energy-Cleantech 2016?

Ce type de concours est toujours une bonne chose. La participation nous a été

profitable à plus d'un titre. Le travail intensif en amont nous a aidés à améliorer notre portrait et notre argumentaire. La personne qui nous a coachés lors de cette étape nous a notamment été très utile par ses conseils et ses critiques constructives. La publicité consécutive au gain du concours nous permet en outre d'aller de l'avant: elle nous apporte de nouveaux clients et accroît notre crédibilité sur le marché.

Que pensez-vous du contexte dans lequel évoluent les start-up cleantech en Suisse?

Il est à mon avis bon. Il y a des concours conçus avec professionnalisme tels que l'Energy CleanTech Fellowship qui soutiennent les créateurs de start-up et, plus important encore, qui les confortent dans leur projet. Je trouve aussi très utile les organisations infrastructurelles telles que l'Impact Hub qui permettent aux personnes partageant les mêmes intérêts de se rencontrer et d'obtenir des conseils et des informations sur un grand nombre de sujets. La CTI, qui est à l'origine de notre collaboration avec la ZHAW, mérite également d'être mentionnée.

P.-S.: Pour lire l'interview dans son intégralité: www.energeiaplus.com/category/energeia.



Le saviez-vous?

Le degré de numérisation du secteur de l'énergie en Suisse est de 45%. Cette valeur a été déterminée par la plateforme de monitoring [digital.swiss](http://www.digital.swiss). L'objectif de cette plateforme est de documenter l'avancement de la numérisation en Suisse dans 15 thématiques. Plus d'informations sur www.digital.swiss. (zes)

Transformation numérique

Tel est le thème de la conférence «Smart Energy 2017» organisée le 4 juillet 2017 à Zurich par le «Finanz und Wirtschaft Forum». Le directeur de l'OFEN Benoît Revaz et les autres participants à une table ronde débattront de l'avenir énergétique numérique. Vous trouverez le programme avec d'autres informations sur www.fuw-forum.ch/smartenergy. (bra)

Mobilité et énergie à Bâle

La muba aura lieu à Bâle du 12 au 21 mai. La mobilité et l'énergie seront les thèmes-clés de la 10^e édition de la Foire de Bâle. Visitez l'emplacement de SuisseEnergie: au stand de [co2auplancher](http://co2auplancher.ch), vous pourrez tester des véhicules énergétiquement efficaces. Avec l'EnergyChallenge 2017, vous aborderez de manière ludique diverses questions énergétiques. Pour en savoir plus, tapez www.co2auplancher.ch et www.energychallenge.ch et son app. (zes)

Rouler futé

Les transports génèrent environ un tiers des émissions de CO₂. EcoDrive veut donc sensibiliser la population à l'éco-conduite. L'action la plus récente est soutenue par le programme SuisseEnergie et par Coop Mineralöl AG qui exploite les stations-service Coop en Suisse. (bra)



Brochure d'information sur la géothermie

Qu'est-ce que la géothermie? Quelles sont les applications possibles de cette énergie renouvelable? La nouvelle brochure «Géothermie en Suisse» de SuisseEnergie répond à ces questions et à bien d'autres. Elle peut être téléchargée sur www.suisseenergie.ch > catégorie [publications](#) ou commandée sur www.bundespublikationen.ch. (his)

Plus d'informations sur le
BLOG DE L'OFEN
www.energeiaplus.com



QUIZ SUR L'ÉNERGIE

Participez et gagnez

En participant à ce quiz sur l'énergie, vous gagnerez avec un peu de chance une infographie (cf. recto) qui présente des statistiques sur le monde de l'énergie. Le prix (une affiche d'environ 50×70 cm, cadre inclus) est offert par l'agence heyday, qui a conçu, sur mandat de l'OFEN, les infographies primées. Pour former la solution, placez côte à côte les lettres correspondant aux bonnes réponses. Vous trouverez des indices sur le site www.12energy.ch.

Veillez envoyer la solution d'ici fin mai 2017 à:
energeia@bfe.admin.ch.

Le concours est ouvert aux personnes domiciliées en Suisse, à l'exception des collaborateurs de l'Office fédéral de l'énergie. Les gagnants seront avisés par écrit. Aucune correspondance ne sera échangée au sujet du concours. Le recours juridique et le versement du prix en espèces sont exclus. (bra)

1. Combien de fois pourrait-on faire le tour de la terre avec les 250'000 km de lignes électriques que compte la Suisse?

- E: 6 fois
- F: 3 fois
- G: 9 fois

2. Quelle proportion de l'énergie consommée en Suisse était d'origine indigène en 2015?

- N: 50,1%
- O: 24,6%
- P: 75,2%

3. Malgré la croissance démographique, la consommation d'énergie a été plus faible en 2015 qu'en 1990. Elle a baissé de:

- K: 1,4%
- L: 2,8%
- N: 4,2%

4. En doublant la diagonale d'un écran TV, on multiplie la consommation de l'appareil par:

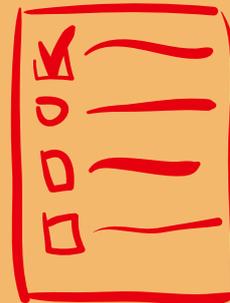
- H: 3
- I: 4
- J: 2

5. Le kilowatt (kW) est une unité de mesure:

- E: de puissance
- F: de la quantité d'énergie consommée
- G: de la quantité d'énergie consommée pendant une période donnée

6. Combien d'infographies trouve-t-on au total sur www.12energy.ch?

- L: 37
- M: 15
- N: 29



SOLUTION:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Le saviez-vous? On compte en Suisse 250'000 km de lignes électriques. Cela permettrait de faire plus de six fois le tour de la Terre.

250'000 km
Lignes électriques suisses

6x
le tour de la Terre



348,4 km
Plus grande distance ouest-est
de la Suisse

Comparaison
Lignes à haute tension
= 6'700 km (Zurich – Washington)

Quelle: BFE / Layout: heyday



VIVRE L'ÉNERGIE

PHOTOVOLTAÏQUE Quelles sont les solutions développées dans le domaine?

SÉCURITÉ Comment fonctionne la surveillance des barrages de l'Office fédéral de l'énergie?

RECHERCHE ÉNERGÉTIQUE
Comment se combinent les piles à combustible dans la pratique?

Vous trouverez les réponses dans le prochain numéro. Ne manquez rien et abonnez-vous maintenant à ENERGEIA gratuitement via la page www.bfe.admin.ch/energeia.

Liens

Blog: www.energeiaplus.com

Twitter: www.twitter.com/@energeia_plus

Youtube: www.youtube.com/user/bfe907

Archives en ligne: www.bfe.admin.ch/energeia

Calendrier: www.bfe.admin.ch/kalender

Plate-forme de conseils de SuisseEnergie: www.suisseenergie.ch

