



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'énergie OFEN

energeia.

Bulletin de l'Office fédéral de l'énergie OFEN
Numéro 1 | Janvier 2014

Energie

Rendre visible l'invisible

Interview

Bilan de la politique énergétique avec
Walter Steinmann, directeur de l'OFEN

Géoinformation

Vers une cartographie complète
des infrastructures énergétiques



SuisseEnergie à la Swissbau

La rencontre des professionnels de la formation et de la construction



© Gerber Media Zürich



suisseenergie.ch

Thèmes et événements

- Initiative de formation de SuisseEnergie
- Informations sur la Stratégie énergétique 2050
- Informations sur les possibilités de formation

21 janvier 2014

La journée des conseillers en énergie

22 janvier 2014

Congrès „La construction durable suisse: objets individuels, travaux de génie civil, développement des quartiers“

23 janvier 2014

La transition énergétique s'accélère grâce aux technologies de construction

Trouvez-nous au :
Swissbau Focus, halle 1.0 sud

Editorial	1
Interview	
Walter Steinmann, directeur de l'OFEN, dresse le bilan actuel de la politique énergétique	2
Géoinformation	
Le système de géoinformation de l'OFEN doit rendre visible toutes les infrastructures énergétiques de notre pays	4
Bâtiments	
La domotique permet de grandes économies d'énergie	6
Bâtiments	
SNBS: le nouveau standard de construction durable de la Suisse	8
Processus législatif	
La Stratégie énergétique 2050 sous la loupe	9
Train école et découverte des CFF	
Découvrir l'énergie en roulant	10
Echo de Boston	
Des visionnaires des réseaux intelligents dans le Massachusetts	11
Recherche et innovation	
Aider les poissons à franchir les centrales hydroélectriques	12
Comment ça marche?	
Pour ne plus confondre énergie et puissance	14
En bref	15
Le coin de la rédaction	17

Impressum

energeia – Bulletin de l'Office fédéral de l'énergie OFEN
Paraît six fois par an en deux éditions séparées française et allemande. Copyright by Swiss Federal Office of Energy SFOE, Berne. Tous droits réservés.

Adresse: Office fédéral de l'énergie OFEN, 3003 Berne
Tél. 031 322 56 11 | Fax 031 323 25 00 | energeia@bfe.admin.ch

Comité de rédaction: Matthieu Buchs (bum), Marianne Zünd (zum)

Rédaction: Sabine Hirsbrunner (his), Philipp Renggli (rep), Philipp Schwander (swp)

Collaborateur rédactionnel externe: Anita Vonmont (voa)

Mise en page: raschle & kranz, Atelier für Kommunikation GmbH, Berne.

Internet: www.bfe.admin.ch/energeia

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

Source des illustrations

Couverture: ©Swiss Science Center Technorama;

La bobine tesla du Technorama permet de générer des éclairs long de trois mètres grâce à une tension de 1,2 million de Volt.

p.2: Office fédéral de l'énergie OFEN; p.4–5: swisstopo; Office fédéral de l'énergie OFEN; p.7: Siemens AG; p.8: Lazzarini AG; p.9: Services du Parlement; p.10: CFF SA; p.11: EnerNOC; p.12–13: Balz Murer; p.14: Wikimedia, Rama (CeCILL); p.15–16: Haute école de Lucerne; Office fédéral de l'énergie OFEN; Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche Empa; p.17: Office fédéral de l'énergie OFEN.

Editorial

Que se cache-t-il derrière la prise?

L'électricité que nous consommons est invisible, à moins d'avoir les yeux rivés sur le compteur. Sa provenance est également un mystère pour la plupart d'entre nous. De la même manière, notre consommation d'essence, qui est en permanence disponible à la pompe, échappe bien souvent à notre contrôle.

Dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050, le Conseil fédéral a fixé des objectifs précis de diminution de la consommation moyenne d'énergie par personne et par an. Pour pouvoir économiser, il est utile d'avoir des informations détaillées sur sa propre consommation. En d'autres termes, il faut rendre visible cette énergie invisible. Tel est le propos des différentes contributions qui jalonnent cette édition d'*energeia*.

L'Office fédéral de l'énergie développe par exemple un système de géoinformation devant permettre à toutes les personnes intéressées, spécialistes ou non, de visualiser l'ensemble des infrastructures énergétiques de notre pays sur une carte topographique (lire l'article en p. 4). Des cartes web intelligentes sont ainsi créées. Elles renferment un très fort potentiel éducatif, informatif voire ludique. Dans le secteur des bâtiments également (lire les articles en p. 6 et 8), la visibilité des données énergétiques constitue une condition préalable à l'accroissement de l'efficacité énergétique.

Informé c'est motivé. L'étiquette-énergie en est un exemple parfait. Depuis son introduction (1996 en Europe et 2002 en Suisse), elle a grandement contribué à l'émergence sur le marché d'appareils électroménagers de plus en plus performants. La transformation de l'approvisionnement énergétique suisse sera un succès si chacune et chacun d'entre nous s'y implique, en toute connaissance de cause.

Nous vous souhaitons une agréable lecture et une heureuse année 2014.

Matthieu Buchs, la rédaction d'*energeia*





Interview

«Il est temps de reconnaître la vraie valeur de l'énergie»

L'année 2013 a été marquée par l'adoption du message relatif à la Stratégie énergétique 2050 par le Conseil fédéral. Walter Steinmann, directeur de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN), revient sur les principaux événements de l'année écoulée et évoque les grands dossiers qui l'attendent en 2014.

Monsieur Steinmann, le Conseil fédéral a adopté le message relatif à la Stratégie énergétique 2050 au début septembre 2013. La balle est maintenant dans le camp du Parlement. Pensez-vous que le paquet de mesures proposé y trouvera une majorité?

Oui. Je suis convaincu que la plus grande partie des mesures proposées par le Conseil fédéral dans le premier paquet de la Stratégie énergétique 2050 trouvera grâce aux yeux de la majorité du Parlement.

Quels seront, à votre avis, les points les plus débattus?

Il y aura bien sûr la question de l'évolution du mode de soutien des énergies renouvelables. Les possibilités d'accélération du taux de rénovation du parc immobilier et la répartition des tâches entre la Confédération et les cantons feront également l'objet de débats soutenus. Enfin, les discussions porteront certainement aussi sur le développement des réseaux électriques et leur transformation en des réseaux intelligents, ou Smart Grids.

Le traitement de la Stratégie énergétique 2050 au niveau du Parlement est une procédure complexe qui peut s'avérer longue (lire l'article en p. 9). Quand pensez-vous que le vote final puisse avoir lieu?

J'espère que nous pourrons avoir un vote final au Parlement sur la Stratégie énergétique 2050 au plus tard d'ici à l'été 2015.

La nouvelle politique énergétique de la Confédération offre un cadre idéal pour le développement des technologies propres. En 2014, le Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication a repris des mains du Département fédéral de l'économie, de la formation et de la recherche la présidence du conseil du Masterplan Cleantech. Est-ce que ce domaine constituera une priorité pour l'OFEN?

Certainement. Le Masterplan Cleantech et, de manière plus générale, les activités qui visent à promouvoir les technologies propres sont indissociables de la Stratégie énergétique 2050 et constituent un élément clé de celle-ci.

Il s'agit de montrer que ces technologies ont atteint le degré de maturité nécessaire et qu'elles pourront contribuer à atteindre les objectifs de la nouvelle stratégie énergétique. L'OFEN a développé un programme pour soutenir la réalisation de projets pilotes ou de démonstration ainsi que de projets phares. Ces projets permettent d'illustrer l'avenir énergétique de la Suisse de manière exemplaire. Ils créent en outre de nouvelles places de travail et contribuent au développement de nouveaux produits ou de nouveaux services qui peuvent également être exportés.

L'année dernière, la conseillère fédérale Doris Leuthard a rencontré à maintes reprises Günther Oettinger, commissaire européen à l'énergie. Vous-même êtes allé fréquemment à la rencontre de nos voisins. Sommes-nous proches de la conclusion d'un accord bilatéral sur l'énergie avec l'Union européenne?

Sur le plan technique et dans le domaine de l'électricité, nous sommes tout proches d'un accord. Il subsiste toutefois encore des



des discussions régionales importantes ont eu lieu au sujet de l'emplacement des installations de surface des futurs dépôts. Enfin, dans le secteur gazier, nous avons accompagné la convention de la branche du gaz naturel dans le cadre de l'ouverture du marché qui avance par petits pas.

Quel fut votre plus grand succès mais aussi votre plus grande déception en 2013?

Etre parvenu à élaborer dans les temps le projet de la Stratégie énergétique 2050 actuellement au Parlement a clairement été notre plus

au Parlement le message correspondant pour l'ouverture totale du marché durant la première moitié de 2014. Dans ce cas de figure, la votation finale des chambres fédérales pourrait avoir lieu dans le courant de 2015.

Les prix bas de l'électricité sur les marchés européens constituent actuellement, selon les entreprises électriques suisses, un frein aux investissements dans la grande hydraulique et les centrales à pompage-turbinage. Comment pensez-vous que l'on peut y remédier?

En matière d'énergie, la Suisse ne peut pas

Nous devons, en collaboration avec l'Union européenne, veiller à garantir des conditions-cadres permettant à la force hydraulique de continuer de contribuer de manière considérable à notre approvisionnement en électricité.

grand succès en 2013. Mes collaboratrices et collaborateurs ont fourni un effort très intense pendant près de deux ans pour rendre cela possible. J'en profite pour les remercier très sincèrement. Mais traiter ce dossier vaste et complexe a également eu son revers, avec des retards sur d'autres dossiers, notamment celui de la révision de la loi sur l'approvisionnement en électricité.

Quels seront les dossiers clés en 2014?

Nous accompagnerons la Stratégie énergétique 2050 durant la phase parlementaire de la procédure législative. Nous poursuivons également la préparation des bases légales de la stratégie de restructuration et d'extension des réseaux électriques. S'y ajoutera encore la finalisation des négociations techniques avec l'Union européenne. Enfin, nous serons également occupés par les travaux d'ouverture de la deuxième étape du marché de l'électricité ainsi que par la définition de nouvelles conditions-cadres pour l'administration du fonds de désaffectation pour les installations nucléaires et du fonds de gestion des déchets radioactifs provenant des centrales nucléaires.

Vous venez d'évoquer l'ouverture totale du marché de l'électricité en Suisse qui aurait dû intervenir, si la Stratégie énergétique 2050 n'avait pas tout chamboulé, au début de cette année. Où en est précisément le dossier?

Le Conseil fédéral souhaite pouvoir soumettre

faire cavalier seul. Nous devons, en collaboration avec l'Union européenne, veiller à garantir des conditions-cadres permettant à la force hydraulique de continuer de contribuer de manière considérable à notre approvisionnement en électricité. Dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050, nous proposons diverses approches également envisagées chez nos voisins européens. Nous suggérons notamment de transformer le système actuel de soutien aux énergies renouvelables en un système incitant à une production répondant davantage aux besoins du marché. Nous voulons que le système reconnaisse davantage la valeur intrinsèque de l'énergie. Un kilowatt-heure qui sera produit à midi aura une valeur inférieure sur le marché à un kilowatt-heure qui sera produit le matin ou le soir; cela doit aussi se refléter sur les taux de rétribution.

Si vous pouviez vous voir exaucer un vœu pour l'année à venir, quel serait-il?

Je souhaite que, tous ensemble, nous parvenions à dégager un consensus en matière de politique énergétique qui permette à la Suisse de bien se positionner pour relever les défis à venir. J'espère en outre que mes collaboratrices et collaborateurs continueront à mener à bien leur mission, y prennent plaisir et restent en bonne santé.

Interview: Matthieu Buchs

points litigieux qui touchent notamment aux aides étatiques, aux régimes fiscaux pour les entreprises électriques ainsi qu'aux questions institutionnelles.

Pouvez-vous nous rappeler en quoi cet accord est essentiel pour la Suisse?

Cet accord doit contribuer à la sécurité d'approvisionnement de notre pays par une harmonisation des marchés électriques de la Suisse et de l'Union européenne. Il doit également nous permettre de faire en sorte que le développement des nouvelles autoroutes de l'électricité européennes intègre la Suisse et ne la contourne pas. Notre pays pourra ainsi consolider sa position de plaque tournante européenne dans le marché de l'électricité.

Quels ont été les autres principaux thèmes de l'année écoulée?

Nous avons mené des travaux préparatoires importants pour le développement futur des réseaux électriques qui, rappelons-le, forment un chaînon essentiel entre la production et la consommation. Nous élaborons d'ici à l'automne 2014 un projet de loi pour la mise en œuvre de la stratégie Réseaux électriques. Dans le dossier du plan sectoriel Dépôts en couches géologiques profondes,

Rendre visible l'énergie invisible

Où reste-t-il encore du potentiel pour développer la petite hydraulique en Suisse? Dans quelles vallées se situent les 206 grands barrages de Suisse et quelles sont leurs caractéristiques? Quel est le potentiel solaire d'une toiture inclinée à 35° et orientée ouest dans le canton de Vaud? Toutes ces informations sont, ou seront prochainement, visibles sur le système d'information géographique développé par l'Office fédéral de l'énergie.

Avec la démocratisation des GPS et la multiplication des applications géolocalisables sur les téléphones, l'importance des informations géographiques n'a cessé de croître ces dernières années. «Près de 80% de toutes les décisions prises en économie, en politique ou même dans la vie privée s'appuient sur une référence spatiale», indique Martin Hertach, responsable de la géoinformation à l'Office fédéral de l'énergie (OFEN).

Autrefois confinés à un usage restreint, les systèmes d'information géographique (SIG)

«Savoir précisément où se trouvent les gazoducs et les oléoducs est indispensable pour la planification de travaux et la prévention des accidents.»

Martin Hertach, OFEN.

sont aujourd'hui largement accessibles au grand public. Le développement informatique et l'apparition de logiciels comme OpenStreet-Map ou encore Google Maps y ont largement contribué. Afin de canaliser cet essor rapide et parfois anarchique, la Confédération a édicté en 2007 une loi sur la géoinformation (LGéo) qui vise à disposer «rapidement, simplement et durablement de géodonnées mises à jour, au niveau de qualité requis et d'un coût approprié, couvrant le territoire de la Confédération suisse en vue d'une large utilisation».

Utile pour la Stratégie énergétique 2050

L'essor des informations géographiques touche tous les secteurs, a fortiori celui de l'énergie. Elles sont notamment utilisées dans le cadre de la planification et de l'approbation de lignes électriques ou encore pour la sélection des sites géologiques destinés à accueillir les déchets radioactifs. «Les informations

géographiques peuvent également servir à la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050 en rendant par exemple visibles les zones propices au développement des énergies renouvelables ou au contraire les zones de potentiels conflits d'utilisation», précise Martin Hertach.

Selon la loi sur la géoinformation et son ordonnance, l'OFEN est responsable de l'élaboration de neuf différents jeux de géodonnées de base qui concernent en particulier les infrastructures énergétiques comme les barrages, les centrales nucléaires ou encore

les centrales hydroélectriques. La liste complète est visible à l'adresse www.bfe.admin.ch/geoinformation. Certaines de ces géodonnées sont déjà disponibles (voir les deux exemples sur la page ci-contre), d'autres sont encore en voie de réalisation. Des géodonnées supplémentaires viennent s'ajouter aux géodonnées de base, exigées par la loi.

Une transparence qui nourrit le débat

Parmi ces jeux de géodonnées supplémentaires figure le réseau suisse de gazoducs et d'oléoducs, long de près de 2400 kilomètres. L'OFEN élabore actuellement ces données en collaboration avec les exploitants. «Avec le mitage du territoire et le développement du réseau, il y a de plus en plus de conflits entre l'alimentation en gaz et d'autres utilisations du sol, explique Martin Hertach. Savoir précisément où se trouvent les conduites est par exemple indispensable pour la planification

Le saviez-vous?

La Suisse possède actuellement plus de 560 centrales hydroélectriques d'une puissance égale ou supérieure à 300 kilowatts. Celles-ci sont visibles sur une carte topographique sur Internet à l'adresse www.bfe.admin.ch/geoinformation.

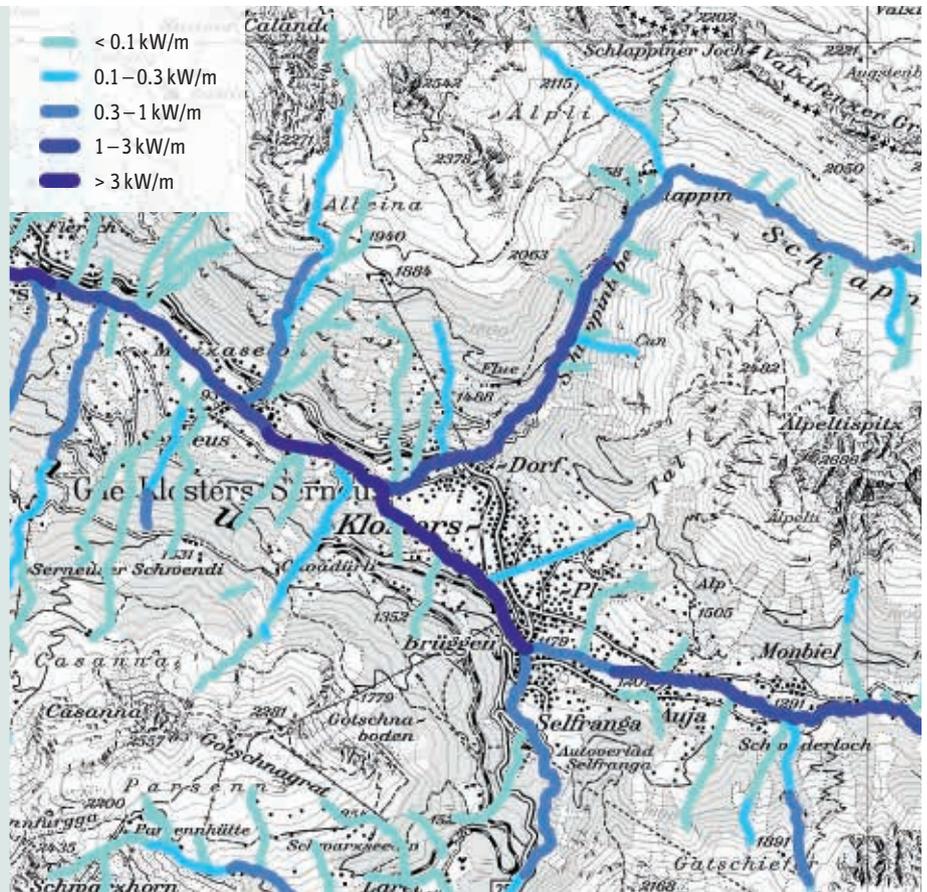
de travaux et la prévention des accidents.» Le développement d'un cadastre solaire pour la Suisse est aussi en cours de réalisation. Il doit permettre de déterminer simplement le potentiel de toutes les toitures susceptibles de recevoir des panneaux solaires. Il constitue ainsi une aide précieuse aussi bien pour un individu que pour les cantons et les communes dans le cadre d'une planification territoriale.

«Les infrastructures énergétiques peuvent avoir des répercussions importantes sur l'aménagement du territoire. L'OFEN s'engage donc activement à rendre disponibles toutes les géodonnées importantes. C'est essentiel dans le débat actuel autour de la transition énergétique», conclut Martin Hertach. (bum)

Le potentiel des cours d'eau suisses pour la petite hydraulique

Un projet de recherche soutenu par l'OFEN a permis de déterminer le potentiel hydroélectrique théorique de tous les cours d'eau naturels de la Suisse. Sur le site www.bfe.admin.ch/geoinformation, ce potentiel est représenté, et peut être recherché, sur une carte topographique. Les cours d'eau apparaissent dans une certaine couleur qui correspond à un potentiel de puissance énergétique exprimé en kilowatts par mètre (kW/m). Les géodonnées complètes peuvent être obtenues sur demande. Lors de l'interprétation des données sur le potentiel théorique, il convient de tenir compte du fait que seule une partie de ce potentiel est vraiment utilisable pour la production d'électricité, compte tenu des aspects techniques, écologiques, scientifiques et juridiques.

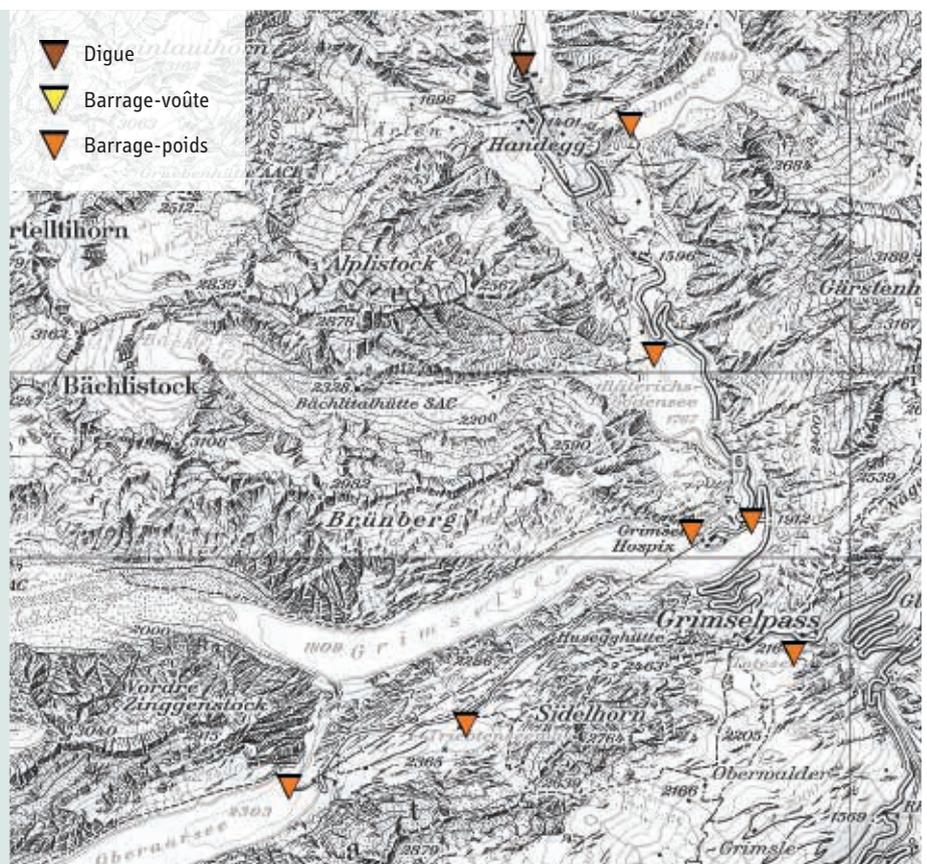
Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA13120).



Les barrages de Suisse sous surveillance de la Confédération

L'OFEN assure la surveillance directe des 206 plus grands barrages de Suisse. Les géodonnées correspondantes permettent de situer tous ces ouvrages d'accumulation sur une carte topographique qu'il est possible d'agrandir selon les besoins. Un simple clic à l'endroit de l'ouvrage ouvre une fenêtre d'information contenant une grande quantité de données parmi lesquelles figurent notamment le nom de l'ouvrage, la date de sa mise en service, sa hauteur, le volume de la retenue ou encore une photo aérienne. Ces géodonnées ont en outre servi de base à l'élaboration, en collaboration avec swisstopo, d'une carte web intelligente plus particulièrement destinée au grand public et portant uniquement sur les 25 plus grands barrages de Suisse. Ce type de «storymap» témoigne d'un important potentiel éducatif, informatif ou même ludique.

Reproduit avec l'autorisation de swisstopo (BA13120).



Un système d'assistance qui éteint même la lumière

Pas de fonctionnement inutile – tel est en résumé le but de la domotique. Elle intègre de l'intelligence dans les chauffages, les installations de ventilation, de climatisation, de réfrigération, les installations sanitaires et électriques existantes, afin que les équipements communiquent entre eux et que leur fonctionnement soit géré selon les besoins. Résultat: une grande économie d'énergie tout en maintenant le confort des utilisateurs.

Imaginez ceci: à six heures du matin, vous montez dans votre voiture, mettez le moteur en marche et ne l'arrêtez qu'à dix heures du soir. Entre-temps, vous avez peut-être parcouru une courte distance, mais la plupart du temps, votre voiture est garée, inutilisée, sur une place de stationnement. Aussi absurde que cela puisse paraître pour une voiture, ce type d'utilisation est aujourd'hui courant pour les chauffages dans les bâtiments par exemple. Dès le début de la période de chauffage, les installations fonctionnent toute la journée, peu importe que les locaux soient utilisés ou non. Cela a moins d'importance dans les appartements ou les maisons individuelles,

La domotique contribue à régler la consommation énergétique en fonction des présences et des besoins, empêchant ainsi tout fonctionnement inutile.

mais a un impact beaucoup plus grand dans les immeubles de bureaux ou dans ce qu'on appelle les bâtiments utilitaires. Souvent, ces bâtiments affichent déjà une certaine efficacité énergétique, c'est-à-dire qu'ils disposent d'une bonne enveloppe, utilisent des systèmes et des appareils efficaces et recourent déjà partiellement aux énergies renouvelables. La domotique permet d'optimiser encore plus les bâtiments en matière d'efficacité. Elle contribue à régler la consommation énergétique en fonction des présences et des besoins, empêchant ainsi tout fonctionnement inutile. En fait, la domotique est un système d'assistance pour les utilisateurs des bâtiments utilitaires. Elle veille à ce que la température ambiante baisse quand personne n'est présent, que les lampes soient allumées aussi longtemps et intensément que nécessaire, et seulement lors d'une présence dans le local.

En été, le système descend les stores pour éviter un excès de chaleur dans le bâtiment; en hiver, il les relève, afin que le rayonnement solaire contribue au chauffage.

Peu de bâtiments entièrement automatisés

La personne désirant équiper un bâtiment utilitaire d'une installation domotique dispose aujourd'hui d'un outil utile: la norme SIA 386.110 «Performance énergétique des bâtiments – Impact de l'automatisation de la régulation et de la gestion technique du bâtiment». Elle classe les bâtiments, selon leur niveau d'automatisation, dans les catégories d'efficacité énergétique A à D et indique

les mesures nécessaires pour passer dans la classe supérieure. «Actuellement, environ 80% des bâtiments sont attribués à la catégorie C», estime Jürgen Baumann, manager de produits chez Siemens et membre du comité de la Conférence des Associations de la technique du bâtiment (KGTV). Cela signifie qu'ils ne disposent pas de régulation adaptée aux besoins, mais qu'ils règlent les installations énergétiques principalement par des programmes de minuterie. Le chauffage s'enclenche par exemple à 6 heures et se déclenche à 18 heures, lorsque les employés quittent le bureau. Le système ne détecte pas si les bureaux restent inoccupés un certain laps de temps, voire toute une journée, et le chauffage fonctionne selon le programme horaire. Une vanne thermostatique permet un chauffage individuel, mais exige de la discipline de la part de l'utilisateur. Il est tout à fait

possible d'optimiser les bâtiments existants en y intégrant la technique de communication requise pour accéder à une régulation adaptée aux besoins. «À l'avenir, il faudra également câbler les équipements et les capteurs dans les bâtiments utilitaires pour qu'ils communiquent entre eux. Les coûts d'investissement correspondants sont généralement amortis après cinq à dix ans déjà», déclare Jürgen Baumann.

Mise à jour de l'ancien bâtiment

Le siège de Siemens SA à Steinhausen (ZG) date de 1990. Depuis 2007, des travaux sont exécutés systématiquement pour éviter tout fonctionnement inutile. La pose d'une nouvelle installation domotique de la classe d'efficacité A était une étape logique. Toutes les installations sont surveillées par une centrale et lors de dysfonctionnements, une intervention directe corrige l'erreur. D'autres mesures ont été prises en parallèle pour économiser l'énergie, l'eau et le CO₂. Seules des lampes LED sont utilisées, la récupération de chaleur a été améliorée, les chauffages ont été convertis au gaz et le toit est équipé d'une installation photovoltaïque. Après six ans, les résultats sont spectaculaires: la consommation globale d'énergie a reculé de 30%, celle d'électricité de 17% et celle de chaleur de 52%, cela malgré une augmentation d'effectif de 10%. Siemens a ainsi réduit sa facture énergétique de 15%.

Fort potentiel d'économies

Pour une planification judicieuse de l'automatisation, il est notamment important de connaître les profils des utilisateurs et la consommation énergétique actuelle du bâtiment. «Pour les bâtiments utilitaires, il existe des profils d'utilisation caractéristiques. Les salles de classe sont occupées le matin et l'après-midi, mais restent vides pendant l'heure de midi. Les bureaux sont occupés à partir de 7 heures du matin; entre 11h30 et 13 heures, c'est la pause déjeuner; entre 16 et 17 heures, la plupart des collaborateurs rentrent à la maison, et après 18 heures, les bureaux sont généralement vides», précise Jürgen Baumann. S'agissant de la ventilation, il est évident qu'il est peu judicieux qu'elle fonctionne pendant l'heure de midi ou après 16 heures avec la même intensité qu'entre 10 et 11h30 lorsque tout le personnel est présent. «Pour obtenir une régulation adaptée aux besoins en transférant les systèmes de ventilation de la classe C à la classe A, la première démarche est l'installation de sondes

de la qualité de l'air dans les locaux», recommande Jürgen Baumann. Elles mesurent la quantité de CO₂ dans l'air ambiant des bureaux: si elle est trop élevée, elles émettent automatiquement un signal pour enclencher la ventilation. Lorsque la qualité de l'air est redevenue normale, elles donnent le signal «stop». Il faut également installer des convertisseurs de fréquence pour les moteurs de ventilateurs afin que la ventilation ait l'intensité souhaitée.

Les potentiels d'économies susceptibles d'être exploités dans les bâtiments grâce à une installation domotique plus efficace sont parfois considérables. Sur la base de la norme SIA précitée, le potentiel d'économies dans les bureaux, dont l'automatisation a été relevée de C à A, est de 30% pour l'énergie thermique et de 13% pour l'énergie électrique. S'agissant des auditoriums et des salles de conférences, le potentiel thermique s'élève même à 50% et l'électrique à 11%. «Compte tenu de ces chiffres, il est évident que la domotique peut contribuer

grandement au virage énergétique», affirme Jürgen Baumann.

Pour faire connaître la domotique et partant le domaine de la technique du bâtiment en général, 30 associations importantes de la technique du bâtiment en Suisse se sont regroupées en une Conférence des Associations de la technique du bâtiment (KGTV). «Nous voulons apporter notre contribution à la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050», explique Markus Weber, président de la conférence. Pour ce faire, un programme en cinq points qui indique les moyens et les possibilités des associations de la technique du bâtiment pour sortir du nucléaire a été défini. «L'un de nos principaux messages est que la mise en place d'une technique du bâtiment efficace et d'une automatisation correspondante dans les bâtiments utilitaires permet d'économiser autant d'énergie qu'en renouvelant l'enveloppe du bâtiment», précise Markus Weber. (his)



Un standard pour la construction durable

Le 13 juin 2013, le nouveau Standard de construction durable Suisse (SNBS) a été officiellement lancé à Berne en présence de la conseillère fédérale Doris Leuthard. Dans le cadre de la phase pilote qui durera jusqu'en juin 2014, 28 projets de construction ou de rénovation de bâtiments ont été sélectionnés pour tester l'instrument.

«Il n'existe encore rien de comparable en Suisse», lance Olivier Meile, responsable du domaine Bâtiment à l'Office fédéral de l'énergie. «Les standards de construction actuels ne couvrent qu'un des aspects de la durabilité. Notre objectif est d'encourager une manière globale de penser et d'agir». Joe Luthiger, directeur du Réseau Construction durable Suisse (NNBS), ajoute: «J'observe une demande sur le marché pour un tel instrument. Les maîtres d'œuvre accordent une grande importance aussi bien à la consommation énergétique du bâtiment qu'à son impact économique et social.»

L'objectif du nouveau Standard de construction durable Suisse (SNBS) est d'intégrer les trois dimensions de la construction durable – société, économie et environnement – tout au long du cycle de vie d'un bâtiment. Bien que nouveau, ce standard n'a toutefois pas pour objectif de réinventer la roue. «Il inclut les outils et standards existants et s'intègre dans la culture suisse de planification et de construction», précise Olivier Meile. Il apporte ainsi une grande valeur ajoutée pour relativement peu d'efforts. «Au final, nous avons un instrument complémentaire et génial», se réjouit Joe Luthiger.

25 critères notés de 1 à 6

Le SNBS permet d'évaluer de manière globale la durabilité d'un bâtiment selon des critères et des indicateurs prédéfinis. Dans le domaine sociétal, huit critères rendent compte d'aspects comme le bien-être, l'affectation des espaces, la mixité ou encore l'intégration des bâtiments dans le contexte local. Dans le domaine de l'économie, dix critères portent sur

le potentiel ainsi que les possibilités de financement et de commercialisation du bâtiment. Enfin, dans le domaine de l'environnement, sept critères évaluent l'exploitation des ressources, la mobilité, la biodiversité ou encore la gestion du sol.

Le résultat final se présente sous forme de notes allant de 1 à 6, selon l'importance de la contribution au développement durable de notre société. Les valeurs sont reprises sous forme de moyenne pondérée par critère et domaine puis affichées dans un tableau facilement compréhensible. «Cela permet d'identifier aisément les qualités et les points faibles d'un bâtiment sur le plan de la durabilité et rend possible, par la suite, une optimisation ciblée», précise Joe Luthiger. Le standard a été développé pour les immeubles d'habitation collectifs et les immeubles de bureau mais peut également servir à d'autres affectations. Il peut être utilisé aussi bien pour les nouveaux bâtiments que pour les bâtiments existants.

Instrument gratuit et sur Internet

La version actuelle du standard SNBS est disponible gratuitement, au format Excel, sur le site Internet du Réseau NNBS, www.nnbs.ch. Durant la phase pilote actuellement en cours, 28 immeubles locatifs ou administratifs testent la première version de l'instrument (lire encadré). «L'objectif est de créer un label sur la base de ce standard. Les discussions sont en cours», précise Olivier Meile. Économie d'énergie, croissance démographique ou encore préservation des ressources: la construction durable est plus que jamais un thème d'avenir. (bum)



Le SNBS testé sur un immeuble locatif à Coire

«Un standard de construction durable est aussi important qu'un standard de consommation énergétique», estime Rolf Burmeister, responsable Énergie de la société de services immobiliers Lazzarini. «Notre société a fêté ses cent ans cette année. Cela n'aurait certainement pas été possible sans une stratégie orientée en permanence sur le développement durable.»

Ainsi, lorsqu'un appel d'offres est lancé pour tester le standard de construction durable, la société Lazzarini réagit aussitôt. «Nous évaluons l'instrument sur un projet de rénovation d'un immeuble locatif de la ville de Coire comprenant 40 unités d'habitation réparties sur 8 étages», détaille Rolf Burmeister. Le maître d'œuvre est la caisse de pension cantonale des Grisons.»

«L'outil est complet, logique et d'une utilisation conviviale. Les premiers résultats sont intéressants et nous allons pouvoir en profiter. En particulier dans le domaine du social: à l'intérieur du bâtiment, nous pourrions créer une surface pour la collectivité. A l'extérieur, des lieux de rencontre pourraient encore être aménagés. Le résultat final n'est toutefois pas encore à disposition.» Celui-ci devrait être disponible d'ici à la fin janvier 2014. Les travaux de rénovation sont prévus entre avril et octobre 2014.

La Stratégie énergétique 2050 sous la loupe

La mise en œuvre du premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050 nécessite une révision totale de la loi sur l'énergie (LEne) ainsi que des adaptations de neuf autres lois fédérales. Il s'agit d'une procédure législative complexe. En voici, en bref et de manière très simplifiée, les principales étapes. A noter que l'Assemblée fédérale, qui traite actuellement le dossier, peut à tout moment modifier le projet.



1 Dans sa séance du 25 mai 2011, le Conseil fédéral décide d'abandonner progressivement le nucléaire. Il propose de réorienter en conséquence la politique énergétique de la Suisse et pose les premiers jalons de la Stratégie énergétique 2050.

2 Le Conseil national (juin 2011) puis le Conseil des Etats (septembre 2011) confirment la décision du Conseil fédéral.

3 Le 28 septembre 2012, le Conseil fédéral met en consultation un premier paquet de mesures lié à la Stratégie énergétique 2050. Ces mesures requièrent différentes adaptations juridiques, notamment une révision totale de la loi sur l'énergie.

4 Le 16 novembre 2012, l'initiative populaire fédérale «Sortir du nucléaire», lancée par les Verts suisses, est déposée à la Chancellerie fédérale.

5 La consultation sur la Stratégie énergétique 2050, qui se termine le 31 janvier 2013, donne lieu à 459 prises de position.

6 Le Conseil fédéral adopte le 4 septembre 2013 le message relatif au premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050. Le projet soumis au Parlement est présenté comme contre-projet indirect à l'initiative populaire «Sortir du nucléaire».

7 Les présidents des Chambres fédérales désignent le Conseil national comme étant le premier des deux conseils à devoir traiter de la Stratégie énergétique 2050 durant la phase parlementaire. En novembre 2013, la Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie du Conseil national (CEATE-N) décide d'entrer en matière. La CEATE-N examinera le projet en détail en 2014 et soumettra des propositions à son conseil (plénum).

8 S'il accepte d'entrer en matière, le Conseil national devra en 2014 discuter le projet article par article, voter sur les différents amendements puis procéder à un vote sur l'ensemble du projet.

9 Le Conseil national transmettra ensuite le projet à la Commission de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'énergie du Conseil des Etats (CEATE-E). Il s'en suivra la même procédure que pour le premier conseil (examen en commission puis plénum).

10 Une procédure d'élimination des divergences sera entamée si des désaccords subsistent entre les deux conseils à l'issue des délibérations en plénum. Les délibérations du Conseil national (premier conseil) puis du Conseil des Etats ne porteront que sur les divergences. Il ne peut y avoir au maximum que trois examens dans chaque conseil. En l'absence d'un accord, les divergences seront soumises à une Conférence de conciliation. Si celle-ci ne parvient pas à une solution de compromis, le projet sera définitivement abandonné.

11 Le projet législatif de la Stratégie énergétique 2050 sera soumis au vote final. Les deux Chambres fédérales voteront sur le projet séparément mais le même jour. Si l'une des deux rejette le projet, celui-ci sera définitivement abandonné.

12 Si le projet législatif de la Stratégie énergétique 2050 est accepté par le Parlement, il sera encore soumis au référendum facultatif. Le délai pour lancer le référendum facultatif et récolter les 50 000 signatures de citoyennes et citoyens ayant le droit de vote est de 100 jours dès la publication officielle du texte de loi.

13 Si les Chambres fédérales adoptent la Stratégie énergétique et que le comité «Sortir du nucléaire» ne retire pas son initiative, une votation populaire sera organisée au sujet de cette initiative. Si celle-ci est adoptée, la Stratégie énergétique 2050 sera alors automatiquement rejetée. Si elle est refusée, le référendum facultatif sur la Stratégie énergétique 2050 pourra encore être saisi.

14 Si le référendum facultatif n'est pas saisi, le premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050 pourra entrer en vigueur.

15 Si le référendum facultatif est saisi, une votation populaire sur la Stratégie énergétique 2050 sera organisée. (bum)

Découvrir l'énergie en roulant

Depuis fin mai 2013, le Train école et découverte des CFF fait à nouveau halte dans diverses gares suisses. Cette année, l'accent est mis sur la responsabilisation des jeunes dans les domaines de la sécurité, de l'utilisation durable de l'énergie et de la mobilité. L'Office fédéral de l'énergie a soutenu les CFF dans l'élaboration des contenus portant sur le thème de l'énergie. Le résultat est un savant mélange de jeu et d'apprentissage, très prisé par les jeunes comme par les enseignants.

Le tout nouveau Train école et découverte qui circule depuis mai 2013 est conçu pour les enseignants qui souhaitent profiter d'une petite excursion avec leurs élèves pour leur transmettre des connaissances par le jeu. De 2003 à 2012, quelque 150 000 écoliers ont profité de cette salle de classe roulante qui desservait plus de 80 gares suisses.

Avec comme mot d'ordre la responsabilisation, ce train est aujourd'hui à nouveau sur les rails dans une formation de cinq wagons dédiés aux thèmes du recyclage, de la mobilité, de l'énergie, de la sécurité et de la prévention. Dans le cinquième wagon, un quizz permet aux jeunes de vérifier les connaissances acquises. Les élèves sont encadrés par des animateurs pédagogiques professionnels tout au long du parcours qui dure environ deux heures. Le voyage avec le Train école et découverte ainsi que le trajet de retour au lieu de départ sont gratuits pour les classes.

Un partenariat fructueux

«Le partenariat avec les CFF constitue une excellente occasion de faire passer notre message auprès des classes de niveau moyen et supérieur», explique Kornelia Hässig, spécialiste de la formation et du perfectionnement à l'Office fédéral de l'énergie. Concernant l'énergie, il s'agit de répondre aux questions fondamentales suivantes: D'où vient notre énergie? De combien d'énergie avons-nous besoin? Que puis-je faire pour rationaliser ma consommation d'énergie? Les thèmes sont traités de manière ludique. En actionnant une roue, les écoliers peuvent produire eux-mêmes l'énergie nécessaire au fonctionnement d'un four à micro-ondes. Si le four fonctionne assez longtemps, leurs efforts sont récompensés



par un cornet de popcorn. Nous espérons que l'approche ludique incitera les jeunes à faire preuve de curiosité et à se confronter très tôt avec le thème de l'énergie», précise Kornelia Hässig.

Un départ en flèche

Depuis son démarrage en mai 2013, le Train école et découverte des CFF a déjà accueilli 750 classes totalisant quelque 15 000 élèves, soit une moyenne de 130 élèves par jour, ce qui constitue un record. «Les échos extrêmement favorables qui nous sont venus de partout témoignent que les CFF contribuent

grandement, grâce à leur engagement et à leur nouveau programme destiné aux écoles, à responsabiliser les jeunes pour l'avenir», se réjouit Olivier Matter, chef de projet auprès des CFF. Le Train école et découverte des CFF a ainsi obtenu la note de 8,8 sur 10 de la part des enseignants. Ils sont 90 % à recommander le train aux écoles et à être disposés à renouveler l'expérience. (his)

Les visionnaires des réseaux intelligents

De nombreux acteurs et projets contribuent au succès de Boston dans le domaine des technologies énergétiques, comme nous l'évoquions dans le dernier numéro d'*energeia*. Aujourd'hui, nous vous présentons brièvement deux de ces réseaux, des projets de conception très différente. Le premier est une initiative d'étudiants qui réunit des experts en énergie de toutes les disciplines, le second une entreprise qui rayonne dans le monde entier à partir du Boston Innovation District.

Depuis 2004, d'anciens étudiants et collaborateurs du MIT ainsi que des acteurs non universitaires, issus des disciplines les plus diverses, sont réunis au sein du réseau MIT Energy Club afin d'échanger sur les thèmes d'actualité se rapportant à l'énergie. Les objectifs des fondateurs de cette organisation d'étudiants étaient de créer une communauté de personnes bien formées sur l'ensemble du campus et d'utiliser au mieux les savoirs disponibles. Actuellement, le programme affiche plus de cent manifestations par an, parmi lesquelles il faut mentionner les MIT Energy Conference et MIT Energy Night qui ont lieu chaque année. Par ces événements et les nombreux cours généralement accessibles à un large public, le MIT Energy Club favorise les échanges entre toutes les personnes intéressées par l'énergie.

Le MIT Clean Energy Prize, une des initiatives les plus récentes, est un concours ouvert aux étudiants de toutes les universités des Etats-Unis. Ils peuvent y soumettre leurs idées dans trois catégories: efficacité énergétique, énergies renouvelables et infrastructures & ressources. Les projets les plus prometteurs parvenant à s'imposer jusqu'au tour final bénéficient d'un soutien financier et médiatique.

Gestion intelligente de l'énergie

Il y a dix ans, avant même la naissance du MIT Energy Club, les deux fondateurs de l'entreprise EnerNOC ont imaginé son modèle d'affaires à succès. Ils ont développé une forme de réseau intelligent au niveau d'un groupe d'entreprises permettant de régler la consommation d'énergie de manière astucieuse et offrant ainsi des avantages au consommateur et au fournisseur. EnerNOC (Energy Network Operations Center) met en réseau les gros



consommateurs d'énergie sur une plateforme et règle leur consommation. Des appareils de mesure installés dans les bâtiments permettent à EnerNOC de collecter des données énergétiques. Les clients reçoivent une évaluation de leur consommation d'énergie et des conseils pour réaliser des économies. En contrepartie, ils s'engagent à appliquer certaines mesures pour décharger le réseau électrique aux heures de pointe. De cette manière, EnerNOC parvient à flexibiliser la demande d'électricité au niveau mondial de près de 9 GW. A titre de comparaison, la charge de pointe en Suisse atteint environ 10 GW. Les gestionnaires de réseau rémunèrent EnerNOC pour l'énergie issue de cette «centrale virtuelle».

Actuellement, EnerNOC gère des réseaux de ce type avec 13 500 bâtiments connectés aux Etats-Unis, au Canada, au Royaume-Uni, en Australie et en Nouvelle-Zélande. L'entreprise est toujours basée à Boston, où son histoire à succès a débuté. Les cofondateurs David Brewster et Tim Healy sont tous deux originaires de la Nouvelle-Angleterre et ils affirment avoir trouvé à Boston les conditions idéales pour lancer leur entreprise.

Un avantage qui fait la différence

La collaboration entre les entreprises et les universités est primordiale. Cette mise en réseau intelligente a assurément contribué à la récente éléction de Boston comme ville la plus efficace des Etats-Unis en termes d'énergie et à sa distinction parmi les «smartest cities» d'Amérique du Nord en matière de développement durable. A l'avenir, les jeunes chercheurs et entrepreneurs continueront à maintenir Boston à la pointe des classements cleantech.

Andrea Möller, responsable de projet junior en énergie, swissnex Boston

Felix Moesner, directeur, swissnex Boston

En collaboration avec l'Office fédéral de l'énergie, swissnex Boston organise les Swiss-US Energy Innovation Days à Boston en été 2014. Au centre de la manifestation, une exposition sur les succès de la Suisse dans le domaine de l'énergie présentera une sélection des projets lauréats du Watt d'Or.



Recherche et innovation

Comment les poissons passent les centrales hydroélectriques

Proches de l'état naturel ou en béton, les échelles à poissons aménagées en parallèle des centrales hydroélectriques sont très répandues en Suisse. Il n'est pas possible d'évaluer de manière fiable si elles fonctionnent bien. Certaines ne sont pas utilisées, d'autres enregistrent plusieurs milliers de montaisons par an. Tout compte fait, les experts estiment que les passes à seuils sont une assez bonne solution pour que les poissons contournent les barrages en sécurité et aient accès à leur milieu naturel d'avant la construction.

Malheureusement, les échelles à poissons sont à sens unique. Elles servent à remonter les cours d'eau mais pas à les redescendre. «Les poissons suivent en général le courant principal, explique l'ingénieur Carl Robert Kriewitz de l'EPF de Zurich, en aval d'une centrale, ils trouvent leur chemin grâce au courant de l'échelle à poissons alors qu'en amont, le courant principal mène aux turbines.»

Le danger des turbines

Par conséquent, lors de la dévalaison, les poissons passent souvent par les turbines des centrales, avec des conséquences parfois fatales selon la taille de la turbine et les conditions

de pression. «Nous estimons qu'en moyenne près de 5% des jeunes saumons ne survivent pas à la traversée d'une grande turbine», précise l'ichtyologiste Armin Peter de l'Institut de recherche de l'eau du domaine des EPF (Eawag). Même si cela semble peu, les apparences sont trompeuses. «La mortalité croît avec le nombre de centrales.» Des frayères à la mer, 50% des jeunes saumons, voire plus, peuvent mourir.

Le problème qui se pose lors de la dévalaison est désormais connu. Une initiative de l'association Aare-Rheinwerke (VAR) représentant

Malheureusement, les échelles à poissons sont à sens unique. Elles servent à remonter les cours d'eau mais pas à les redescendre.

28 centrales aménagées sur des rivières suisses le montre: il y a bientôt trois ans, elle a confié au Laboratoire de recherches hydrauliques de l'EPFZ et à l'Eawag un projet de recherche sur la dévalaison. L'Office fédéral de l'énergie, l'Office fédéral de l'environnement et suisselectric research soutiennent aussi ce projet dans le cadre duquel l'ingénieur Carl Robert Kriewitz et l'écologue Armin Peter doivent identifier des

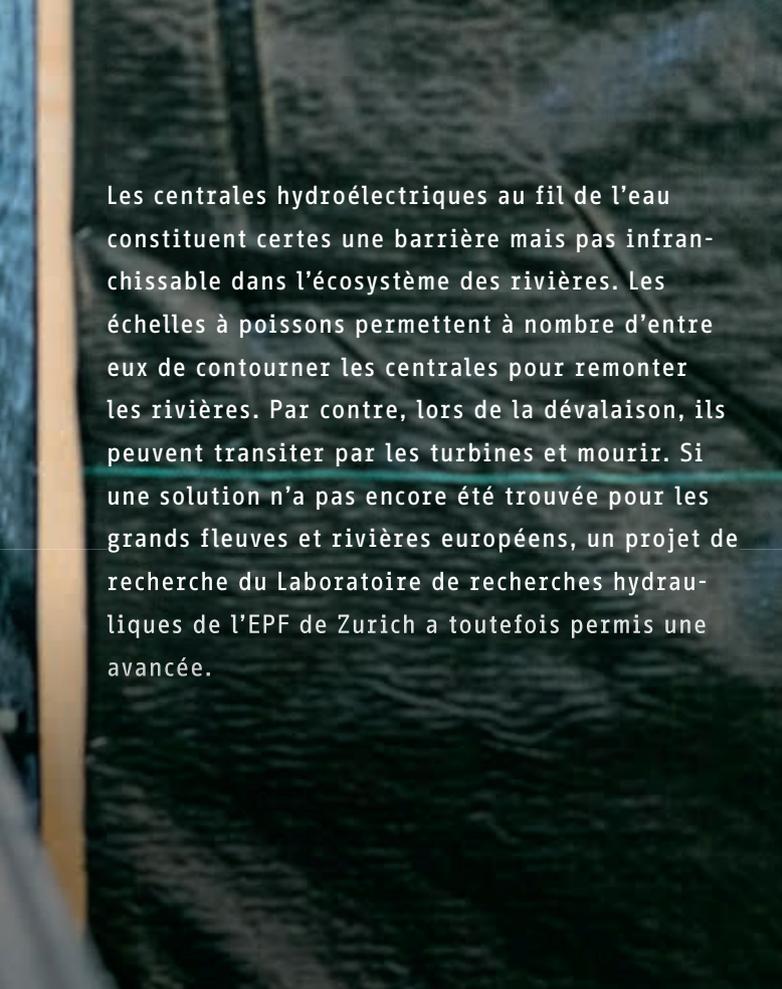
solutions pour une dévalaison préservant les poissons applicables en Suisse.

«La littérature spécialisée donne de nombreuses pistes», commente Carl Robert Kriewitz, qui rédige une thèse à l'EPFZ sur le problème de la dévalaison, «or, le plus souvent, on ne sait pas si ces systèmes fonctionneraient bien sur nos cours d'eau». Les deux chercheurs sont en train d'étudier un système de protection qui, suite à de premiers essais pilotes, semble adapté aux conditions en Suisse. Ils veulent observer sur un modèle hydraulique simulant un tronçon de rivière

situé en amont d'une centrale comment réagissent de vrais poissons face à ce système. L'expérience vient de débiter sur le campus de l'EPFZ à Höggerberg.

La grille directrice guide vers la passe à poissons

La nouvelle halle du Laboratoire de recherches hydrauliques de l'EPFZ abrite un étroit canal



Les centrales hydroélectriques au fil de l'eau constituent certes une barrière mais pas infranchissable dans l'écosystème des rivières. Les échelles à poissons permettent à nombre d'entre eux de contourner les centrales pour remonter les rivières. Par contre, lors de la dévalaison, ils peuvent transiter par les turbines et mourir. Si une solution n'a pas encore été trouvée pour les grands fleuves et rivières européens, un projet de recherche du Laboratoire de recherches hydrauliques de l'EPF de Zurich a toutefois permis une avancée.

Un courant très turbulent, photographié ici depuis «la centrale», se forme devant la grille directrice. Il doit conduire les poissons par l'étroit canal à droite dans la passe à poissons.

du canal. Après que le barbeau s'est habitué au nouvel environnement, le chercheur lève une grille. Suivi par des caméras vidéo, le poisson nage tranquillement le long du canal. Lorsqu'il arrive près de la grille directrice, il se dirige effectivement vers la passe à poissons en suivant le courant. Armin Peter se réjouit non sans ajouter: «Un cas isolé n'est pas significatif. Il faut plusieurs centaines de passages pour obtenir des résultats concluants.»

Des pertes d'énergie indésirables

Pour cette raison, les chercheurs réaliseront ces prochaines semaines encore de nombreux tests au Höggerberg avec non seulement des poissons différents mais aussi des grilles différentes. En effet, le courant directeur créé par la grille peut être modulé notamment par la distance entre les barres, leur orientation et l'emplacement de la grille par rapport au courant principal. «Nous savons quelle configuration de la grille engendre le plus fort courant directeur», affirme Carl Robert Kriewitz, «cependant, nous ne savons pas quelle doit être la force du courant directeur pour que les poissons le suivent toujours». C'est une question cruciale pour la mise en pratique car les grilles provoquant un fort courant directeur engendrent aussi souvent de grandes pertes d'énergie qui peuvent être 30 fois supérieures à celles des grilles ordinaires retenant le bois flottant avant les turbines qui ne préservent pas les poissons. Or, la Suisse cherche à éviter les pertes élevées dans les énergies renouvelables dans le cadre de la nouvelle stratégie énergétique.

Dans la halle au Höggerberg, Armin Peter met avec précaution un deuxième barbeau dans le canal expérimental. D'ici le printemps prochain, ce poisson et de nombreux autres devront montrer s'il existe un système de grille à la fois efficace sur le plan énergétique et préservant les poissons. Les résultats sont attendus avec impatience. Même s'ils ne déboucheront peut-être pas sur une solution, ils feront avancer la recherche puisque seule une poignée d'essais pilotes comparables sont effectués dans toute l'Europe. Chacun rapproche de l'objectif: compléter à plus ou moins brève échéance l'échelle à poissons à sens unique avec un chemin de retour sûr. (v0a)

expérimental muré d'une longueur de 30 mètres, d'une largeur de 1,5 mètre et de presque autant de hauteur. Jaillissant de gros tuyaux, l'eau murmure dans le canal. A l'arrière, une grille métallique qui protège des turbines se dresse hors de l'eau. Dans une vraie centrale, une turbine serait placée derrière mais pas dans l'installation d'essai. Selon Carl Robert Kriewitz, la vitesse du courant à la fin du bassin, qui atteint jusqu'à 0,9 mètre par seconde, est comparable à celle d'une entrée de turbine. «Nous simulons ici des courants similaires à ceux observables dans une grande centrale au fil de l'eau en Suisse.»

La grille préservant les poissons est conçue pour des conditions réelles: elle est placée en diagonale d'un côté du bassin à l'autre. Ses barres distantes de cinq centimètres laissent assez d'espace pour qu'elles ne retiennent pas trop de matériaux flottants. En théorie, les poissons pourraient donc aussi passer entre elles. Dans la pratique, la grille doit justement les en empêcher. Ses barres en aluminium, en fait des lattes placées en travers du courant principal de l'eau, créent devant la grille un courant très turbulent qui doit agir comme une barrière pour les poissons. «Ils devraient

donc nager vers l'aval en suivant le courant créé par la grille et se retrouver automatiquement dans la passe à poissons», escompte Armin Peter.

Barbeaux, ombres et ablettes comme poissons-tests

L'ichtyologiste de l'Eawag se dirige vers un grand bassin en plastique vert raccordé au circuit hydraulique de l'installation d'essai où nagent des poissons bruns dont la mâchoire est garnie de barbillons. «Ce sont des barbeaux, des poissons de la famille des cyprinidés qui sont considérés comme potentiellement menacés en Suisse. Avec les ombres et les petits poissons ablettes, nous les avons choisis comme poissons-tests parce que se sont des habitants typiques des rivières suisses qui aiment migrer et dont le régime migratoire n'a guère été étudié.»

Ces barbeaux ont été capturés dans la nature il y a deux jours. Maintenant, Armin Peter veut observer comment ils se comportent, les uns après les autres, dans le canal qui sert de modèle, avant de les remettre en liberté. Il sort un barbeau du bassin en plastique et le met dans «la chambre de départ» située au début

Le watt et le wattheure, ce n'est pas la même chose

Confondre puissance et énergie, c'est comme confondre accélération et vitesse. Fréquent, le quiproquo est souvent source de malentendu dans le débat public actuel autour de la nouvelle politique énergétique. Eclairage.

L'énergie, c'est la puissance multipliée par le temps. Allez savoir pourquoi, ces notions sont souvent mélangées, même dans des publications émanant d'organismes réputés sérieux. Peut-être cela tient-il à la similitude des unités employées, le wattheure pour l'énergie et le watt pour la puissance? Quelle qu'en soit la raison, ces notions sont très différentes. Confondre la puissance et l'énergie, c'est comme confondre l'accélération et la vitesse, ou encore la vitesse et la distance: impensable dans un secteur où la technologie représente un facteur essentiel.

Notre consommation, telle qu'elle figure par exemple sur notre facture d'électricité, représente une certaine quantité d'énergie. Celle-ci s'inscrit sur une durée. Le concept d'énergie étant utilisé dans de nombreux domaines scientifiques, il existe plusieurs unités pour le quantifier. Les deux plus fréquentes sont le joule et le wattheure, 1 wattheure valant 3600 joules. Au contraire de l'énergie, la puissance

électrique est une valeur instantanée. L'unité utilisée pour quantifier une puissance est généralement le watt. Le watt, le joule et le wattheure étant des unités très petites, on utilise souvent les kilowatts (kW), kilojoules (kJ) ou encore kilowattheures (kWh). Le préfixe «kilo» vient du grec et signifie mille.

Une ampoule économique d'une puissance de 12 watts allumée durant une heure consomme une énergie équivalente à 12 wattheures. Avec la même quantité d'énergie, une vieille ampoule à incandescence de 60 watts ne pouvait être allumée que durant 12 minutes. De la même manière, une éolienne de 2000 kW de puissance maximale produit 6000 kWh d'électricité lorsqu'elle fonctionne à plein régime durant trois heures. Il lui faudra six heures pour produire la même quantité d'électricité si les vents faibles ne lui permettent d'atteindre que la moitié de sa puissance maximale. (bum)

Quelques équivalences et ordres de grandeur

1 kWh (3600 kJ) équivaut* environ à:

- › la quantité d'énergie contenue dans 160 grammes de chocolat;
- › la quantité d'énergie contenue dans 85 grammes de mazout;
- › la quantité d'énergie libérée par 1 tonne d'eau (1000 litres) chutant d'une hauteur de 367 mètres;
- › une durée d'éclairage de 16 heures et 40 minutes avec une ancienne ampoule à incandescence d'une puissance de 60 watts;
- › une durée d'éclairage de 83 heures et 20 minutes avec une ampoule à économie d'énergie de 12 watts (intensité lumineuse équivalente);
- › une durée d'éclairage de 208 heures et 20 minutes avec une ampoule LED de 4,8 watts (intensité lumineuse équivalente);
- › 0,1 seconde de la production photovoltaïque de la Suisse en 2012;
- › 1/68 milliardième de la production électrique totale des centrales suisses en 2012.

*Les différentes formes d'énergie (potentielle, électrique et calorifique) ne peuvent que partiellement être comparées entre elles.

Quelques exemples de puissance électrique

- › un téléviseur de classe énergétique A+ et de 100 centimètres de diagonale: 40 watts;
- › une éolienne de nouvelle génération (comme celles installées à fin 2013 au Mont-Crosin): 2000 kilowatts;
- › l'installation photovoltaïque sur le toit du centre de distribution Migros de Neuendorf: 5200 kilowatts;
- › la centrale hydroélectrique au fil de l'eau d'Eglisau-Glattfelden: 43 000 kilowatts;
- › l'installation hydroélectrique de Cleuson Dixence: 2 000 000 kilowatts;
- › l'ensemble des installations de production d'électricité en Suisse au 31 décembre 2012: 18 209 000 kilowatts.



Le moteur d'une Citroën 2CV développe une puissance équivalente à 1470 watts.

Le chiffre

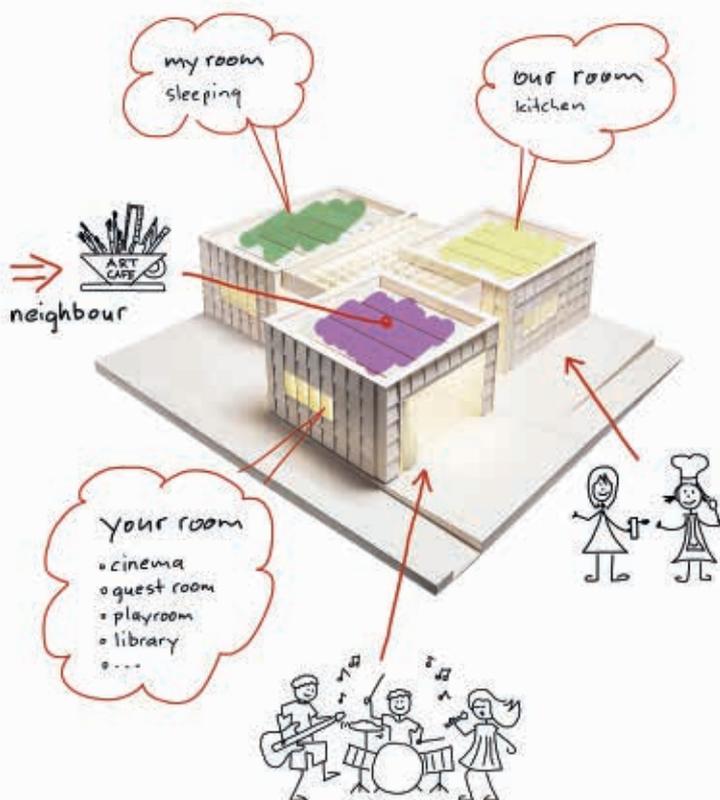
18 700 000

C'est la diminution des émissions de CO₂, exprimée en tonnes, réalisée entre 2008 et 2012 grâce notamment à la Fondation Centime Climatique. Les réductions d'émissions réalisées en Suisse pendant cette période s'élèvent à 2,7 millions de tonnes de CO₂, soit 0,5 million de tonnes par an. Celles réalisées à l'étranger s'élèvent quant à elles à 16 millions de tonnes de CO₂. Le résultat dépasse ainsi nettement l'objectif de 17 millions de tonnes convenu avec le DETEC. De 2008 à 2012, la fondation a sensiblement contribué à la réalisation des objectifs que la Suisse s'était fixés dans le cadre du Protocole de Kyoto.

Eoliennes

Faible impact sur la population

La majorité (78%) des riverains d'un parc éolien en Suisse est favorable à l'énergie éolienne. Une proportion comparable (76%) juge nul ou faible l'impact des éoliennes sur le bien-être. A l'inverse, 6% des habitants sont fortement perturbés. Tels sont les résultats d'un sondage réalisé par des chercheurs de l'Université Martin-Luther de Halle-Wittenberg, en Allemagne, en collaboration avec l'Université de Saint-Gall. L'étude peut être téléchargée à l'adresse www.bfe.admin.ch/eolienne.



Solar Decathlon: Au cœur du Team Lucerne - Suisse

Visite du site du concours

Après les trois jours d'excursion dans la région du Mont Rose (energeia 6/13) le projet «your+» entre dans la phase du «redesign» qui consiste à en retravailler, optimiser et développer certains éléments. Les nouveaux membres de l'équipe ont eu l'occasion de bien s'intégrer avant le premier jalon important, à savoir la remise du projet au comité d'organisation à Paris le 1er novembre.

Cet événement a été suivi de près par l'atelier officiel du Solar Decathlon 2014 à Versailles et à Paris. Des échanges très intéressants ont eu lieu avec les organisateurs, les membres du jury et les équipes participantes au sujet du concours et des différents projets. Les dix étudiants de la Haute école de Lucerne présents ont également pu visiter le chantier juste à côté des jardins du château de Versailles et ainsi avoir un avant-goût de la manifestation qui aura lieu en été 2014.

De retour à Horw, l'équipe a consacré davantage de temps au travail administratif. L'accent a été mis sur des échanges intensifs avec les experts et les entreprises sur les thèmes de

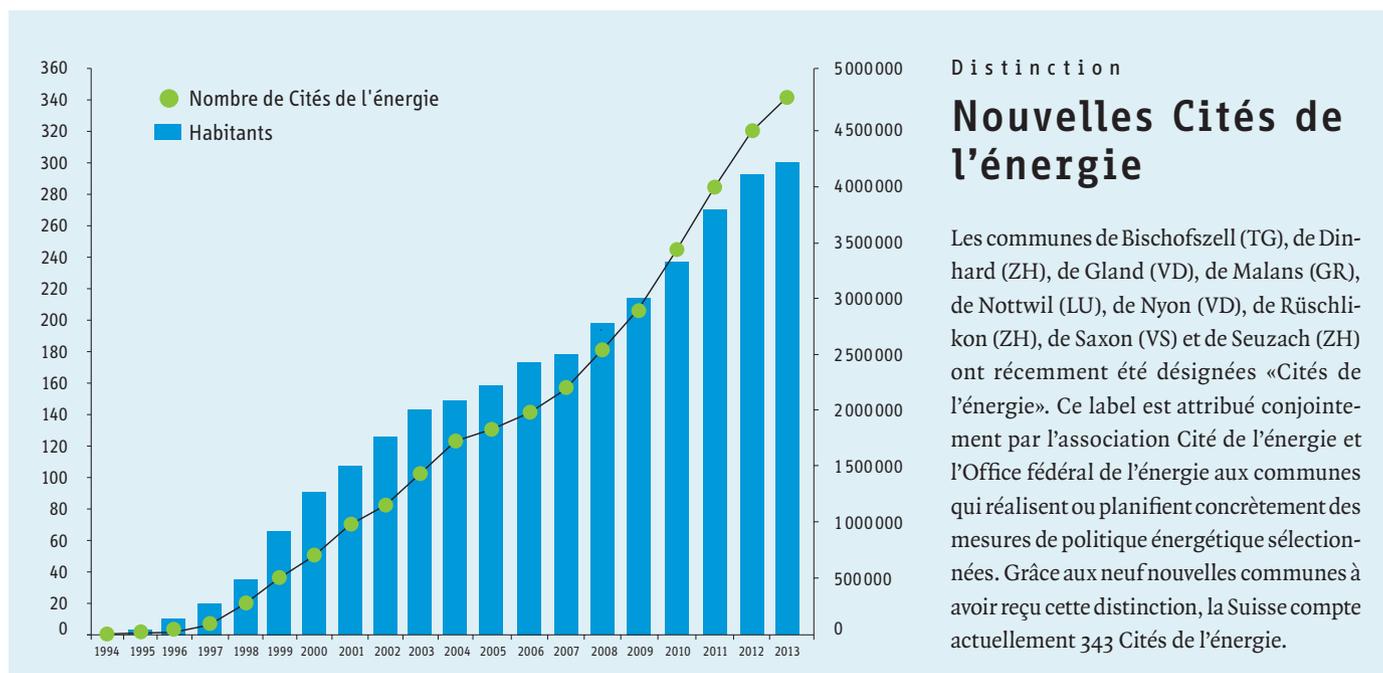
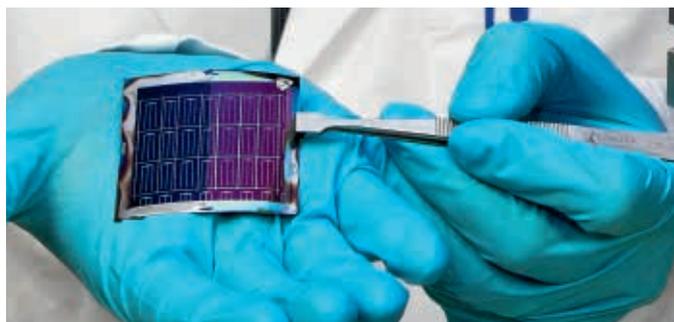
la technique solaire, de la structure en bois, de l'aménagement intérieur, de la technique des fenêtres et du bâtiment. Il s'agissait de déterminer si les idées et les concepts étaient techniquement réalisables et de procéder aux modifications nécessaires. Le transport et le temps très court à disposition pour le montage à Versailles ont notamment conditionné la suite de la planification de l'exécution. La clarté du concept citoyen constitue également un défi pour la conception de la maison «your+». Le pavillon doit refléter l'idée d'un bâtiment locatif citoyen de plusieurs étages basé sur un concept de partage et d'échange. Divers groupes individuels ont œuvré de manière intensive et dynamique à cet effet.

D'ici janvier 2014, d'autres points de détail seront clarifiés avec des concepteurs et des entreprises spécialisées. Le gros œuvre sera élaboré en collaboration avec nos partenaires du secteur de la construction en bois et érigé sur le campus de Horw dès le mois d'avril. L'équipe Solar Decathlon «Lucerne - Suisse» sera en outre présente à la Swissbau à Bâle du 21 au 25 janvier.

Photovoltaïque

L'Empa invente la recette des cellules photovoltaïques ultra performantes

Des chercheurs de l'Empa ont développé un nouveau procédé pour la fabrication de cellules photovoltaïques souples à couche mince ultra performantes basées sur des semi-conducteurs CIGS (diséléniure de cuivre, indium et gallium). Ce procédé leur a permis d'atteindre un rendement de 20,4% pour la transformation du rayonnement solaire en énergie électrique. Comme ces cellules sont appliquées sur des feuilles de plastique flexibles, elles peuvent être produites industriellement à bas coût avec un procédé «bobine-bobine».



Abonnements / Service aux lecteurs

Vous pouvez vous abonner gratuitement à *energieia*: par e-mail: abo@bfe.admin.ch, par fax ou par poste

Nom:

Adresse: NP/Lieu:

E-Mail: Nbre d'exemplaires:

Anciens numéros: Nbre d'exemplaires:

Coupon de commande à envoyer ou à faxer à: **Office fédéral de l'énergie OFEN** | Section Communication, 3003 Berne, fax: 031 323 25 10

AGENDA

21 ET 23 JANVIER 2014

Apéritifs de l'énergie, Argovie

Les apéritifs du 21 janvier à Baden et du 23 janvier à Lenzburg porteront sur le thème de la disponibilité de l'énergie.

Informations: www.energieaperos-ag.ch

29 JANVIER 2014

Forum du chauffage à distance, Bienne

Le 13^e Forum du chauffage à distance se tiendra le 29 janvier 2014 au Palais des Congrès de Bienne. Les tendances d'évolution du secteur en Suisse y seront mises en avant.

Informations: www.fernwaerme-schweiz.ch

30 JANVIER 2014

Apéritifs de l'énergie 2014, Berne

La première manifestation des apéritifs de l'énergie organisés par energie-cluster.ch aura pour thème: «Ensemble pour la transition énergétique avec la Confédération, les cantons et l'économie». Parmi les orateurs figurent la conseillère d'Etat bernoise Barbara Egger-Jenzer et le sous-directeur de l'OFEN Daniel Büchel.

Informations: www.energie-cluster.ch

20-21 FÉVRIER 2014

Geotherm, Offenburg (D)

La 8^e édition du salon Geotherm se déroulera les 20 et 21 février prochains à Offenburg. Il s'agit de la plus grande manifestation du genre en Europe.

Informations: www.messe-offenburg.de

27 - 28 MARS 2014

Forum de l'innovation Energie, Zurich

Le 4^e Forum de l'innovation Energie de Zurich traitera cette année des thèmes comme la flexibilité de la consommation, les centrales virtuelles, la production décentralisée ou encore la planification des réseaux. Le séminaire s'adresse aux professionnels de l'économie énergétique.

Informations:

www.innovationsforum-energie.ch

Autres manifestations:

www.bfe.admin.ch/calendrier

Le coin de la rédaction

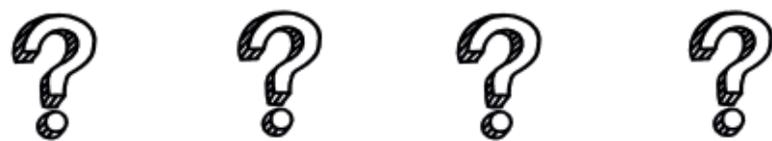
Le plein de bonnes idées énergétiques

En ce début d'année, il est temps de faire le bilan et d'élaborer de nouveaux projets. La rédaction d'*energeia* s'est ainsi prise au jeu et a recensé plusieurs bonnes idées en 2013 dans le domaine de l'énergie. A vous d'en choisir une à mettre en pratique en 2014.



L'année 2013 avait commencé en beauté: l'Office fédéral de l'énergie remettait le Watt d'Or aux meilleurs projets énergétiques. Parmi les lauréats, le bac de douche Joulia permet d'éviter de gaspiller de l'eau chaude en récupérant la chaleur de l'eau utilisée pour préchauffer l'eau froide de la douche. Ce procédé épatant associe ainsi l'efficacité énergétique au plaisir de la douche. Mais il s'agit d'aller plus loin. Les appartements locatifs recèlent un important potentiel d'économies d'énergie qui pourrait être en grande partie exploité en réalisant un petit nombre de mesures simples. Pour savoir quelle est votre consommation d'énergie et où vous vous situez par rapport à la moyenne suisse, utilisez le calculateur sur le site www.suisseenergie.ch/check-energie. La brochure «Economiser l'énergie au quotidien» de SuisseEnergie propose en outre un aperçu clair et passionnant d'idées pour réaliser des économies. Savez-vous par exemple qu'en baissant la température d'un degré dans votre habitation, vous pouvez économiser 6%

des frais de chauffage? Ou que la consommation électrique des ampoules LED est largement plus faible que les anciennes ampoules à incandescence pour la même quantité de lumière? SuisseEnergie et l'Agence énergétique pour les appareils électriques (eae) ont consacré l'energyday 2013 aux ampoules LED en informant directement les clients sur leurs avantages. Outre leur faible consommation, les LED ont une longue durée de vie et sont disponibles dans de nombreuses variantes de couleur, même en blanc «chaud». Remplacer les ampoules à incandescence par des LED est assurément une bonne idée pour 2014. Vous trouverez d'autres propositions astucieuses sur notre site internet www.suisseenergie.ch. Cette année également, de nombreuses petites mesures, souvent invisibles, génèrent d'importantes économies. Tout le monde peut y contribuer, et pas seulement les gros consommateurs d'énergie: une raison de plus pour s'y mettre aujourd'hui! (his)



FRINGALE DE QUESTIONS SUR L'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE !



suisse energie.ch

Être bien informé, c'est s'informer au bon endroit. Sur le portail suisseenergie.ch, retrouvez réponses, astuces, suggestions et conseils pour économiser argent et énergie.

