



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 5 | Septembre 2015

Savoir énergie

Découvrir l'énergie de manière ludique

Interview

Susanne Metzger nous parle de la connaissance intuitive de l'énergie par les enfants et des dernières méthodes d'enseignement

ABC de l'énergie

Les éléments-clés pour comprendre l'énergie



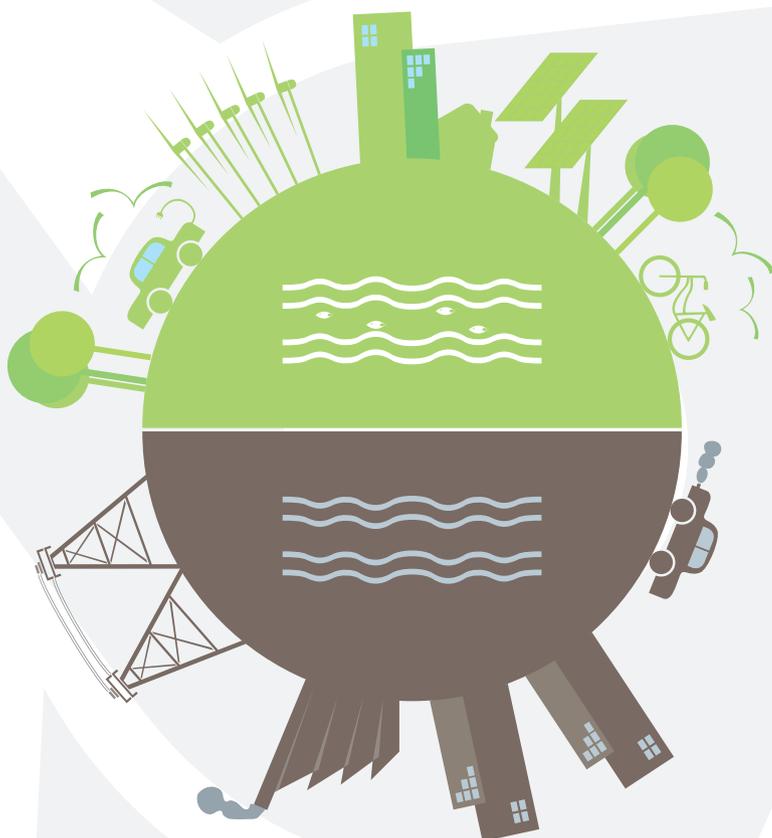
Les systèmes énergétiques du futur – bien plus que l'électricité !

Lors de la mise en œuvre de la stratégie énergétique 2050, en faveur de l'abandon de l'énergie nucléaire et d'une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre, dont la plupart sont issus des émissions de CO₂ inhérentes à la production d'énergie, les énergies renouvelables, dont la production est par nature fluctuante, jouent un rôle fondamental.

La production électrique via les énergies renouvelables, telles que le soleil et le vent, est soumise à des fluctuations à court et moyen termes, par exemple journalières et annuelles. Sans solutions de stockage adéquates, il y a, en outre, un risque de rupture d'approvisionnement. Le gaz naturel (synthétique) issu des énergies renouvelables peut également jouer un rôle essentiel comme les solutions de stockage de longue durée et les sources d'énergie connues depuis bien longtemps avec une infrastructure établie. Toutefois, certaines questions restent ouvertes quant au nouveau plan de notre approvisionnement en énergie face aux défis de demain. Quelles sont les formes et sources d'énergie adaptées ? Sur quelles possibilités de stockage et de mise en réseau pouvons-nous déjà compter ? Lesquelles doivent être développées ? Quelles sont les conditions cadres à respecter ? Quels phénomènes de politique sociale interviennent conjointement avec la question énergétique ?

L'on débattera de ces questions lors des deux manifestations principales du mardi 27 octobre 2015 (Dübendorf) et du jeudi 29 octobre 2015 (Lausanne), où des experts renommés feront des exposés présentant différents points de vue.

La manifestation est ouverte à tous, l'entrée est gratuite. Inscription: www.journees-de-la-technique.ch (nombre de places limité).



Organisateur et co-initiateurs

**SWISS
ENGINEERING**
STV UTS ATS


**EMPA
AKADEMIE**
Zentrum für Wissenstransfer

SATW
Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften
Accademia suisse des sciences techniques
Accademia svizzera delle scienze tecniche
Swiss Academy of Engineering Sciences

Sponsor principal

L'énergie. De nous à vous.



Parrainage



Editorial	1
Interview	
Susanne Metzger étudie comment les écoliers assimilent au mieux l'énergie	2
ABC de l'énergie	
Depuis les sources d'énergie aux mix électrique	4
Processus politique	
7 questions sur la Stratégie énergétique	6
Applications dans le domaine de l'énergie	
Plusieurs applications en test	7
Force hydraulique	
L'histoire d'une croissance	8
Formation	
Une offre de cours sur l'énergie pour tous les niveaux	10
Point de vue d'expert	
Anton Gunzinger, la Suisse comme centrale électrique	11
Recherche et innovation	
Protection des animaux et éoliennes	12
Comment ça marche?	
Les différents niveaux de réseau	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, 3003 Berne.

Tous droits réservés.

Comité de rédaction: Angela Brunner (bra), Sabine Hirsbrunner (his), Marianne Zünd (zum)

Rédaction: Fabien Lüthi (luf), Cédric Thuner (thc), Benedikt Vogel (bv),

Mise en page: Melanie Stalder (ste)

Impression: Stämpfli SA, Wölflistrasse 1, 3001 Berne, 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: abo@bfe.admin.ch

Blog: www.energeiaplus.com

Twitter: [@energeia_plus](https://twitter.com/energeia_plus)

Archives: www.bfe.admin.ch/energeia

Agenda: www.bfe.admin.ch/calendrier

Plateforme de conseils de SuisseEnergie: www.suisseenergie.ch

Source des illustrations

Couverture: iStock

pp. 2–3: OFEN; pp. 4–5: OFEN/EICom; p. 6: Services

du Parlement 3003 Berne; p. 7: Shutterstock;

pp. 8–9: Médiathèque Valais, Martigny – Fonds

photographique Grande Dixence; p. 10: Centre énergie

Langenbruck; p. 11: Thomas Gierl; pp. 12–13: Marko

König/swild.ch; p. 14: FMB; p. 15: Solar Impulse/

Revillard/Rezo.ch, Alex Colle; p. 16: Catch a Car AG,

Shutterstock, OFEN; p. 17: Services du Parlement 3003 Berne.

Editorial

Savoir énergétique et/ou changement de valeurs

Consciemment ou non, nos décisions sont fortement influencées par les systèmes de valeurs culturels dans lesquels nous vivons et avec lesquels nous avons grandi. Dans certains pays, le système de valeurs est défini par la religion ou la nationalité, dans d'autres il dépend de l'appartenance ethnique ou des structures de pouvoir. En Suisse et plus généralement en Europe occidentale, le système dominant est basé sur l'individualisme, la science, la technique et la réussite financière. Dans ces pays, un ensemble de valeurs que l'on désigne de post-modernes ou «vertes» s'est par ailleurs affirmé ces dernières années; il repose sur la préservation de l'environnement, l'utilisation durable des ressources et de l'énergie et la compréhension globale que nous vivons sur une planète qu'il s'agit de préserver ensemble. Le futur énergétique ne peut pas être abordé sans avoir cet ensemble de valeurs en arrière-pensée. Les êtres humains qui vivent dans un système de valeurs technico-financier seront convaincus par les nouvelles technologies énergétiques grâce à des plans d'affaire positifs, tandis que d'autres personnes pour lesquelles les ressources et l'environnement représentent les valeurs essentielles seront convaincues par des informations sur l'impact environnemental, le réchauffement climatique et les émissions de CO₂.

Le discours politique de même que les efforts de sensibilisation et d'information cherchent une voie pour faire la synthèse à un niveau supérieur de ces valeurs sociales, économiques et écologiques, et ainsi créer un nouveau système intégré de valeurs. Un changement de valeurs fondamental est donc nécessaire.

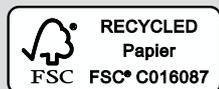
Une telle transition requiert des connaissances et des personnes qui donnent l'exemple. Elle exige aussi des visionnaires tels qu'Anton Gunzinger, qui prouve dans son ouvrage «Kraftwerk Schweiz» qu'un approvisionnement énergétique durable est possible et finançable avec les technologies actuelles, ou Tony Seba, qui prédit que d'ici à 2030, tous les nouveaux véhicules seront électriques, autonomes et partagés, ce qui impliquera une baisse de 80% du nombre de voitures et de routes au niveau mondial. Elle nécessite surtout que nous soyons tous prêt à participer activement à concevoir le futur énergétique et à nous sentir coresponsables.

Daniela Bomatter,
cheffe du service SuisseEnergie

printed in
switzerland



No. 01-15-615357 – www.myclimate.org
© myclimate – The Climate Protection Partnership



«Les premiers éléments peuvent être inculqués déjà au jardin d'enfants»

La professeure Susanne Metzger de la «Pädagogische Hochschule Zürich» étudie entre autres de quel savoir-énergie intuitif les enfants disposent et comment enseigner le sujet dès l'école obligatoire selon les approches didactiques les plus récentes.

Comment les enseignants peuvent-ils transmettre aux élèves les connaissances en matière d'énergie?

De différentes façons. Au jardin d'enfants, on peut déjà inculquer les premiers éléments sans devoir absolument parler d'énergie. En luge, plus je pars de haut, plus vite j'arrive en bas, mais j'ai besoin de plus d'énergie pour remonter. Les jeunes enfants connaissent bien ce type de phénomène, mais sans pouvoir l'exprimer par des mots. Pendant les premières années scolaires, on enseigne ce genre de processus de transformation énergétique et on aborde également le sujet de l'énergie par le biais de l'alimentation. Plus tard, on formule des notions telles que formes d'énergie, agents énergétiques ou transformation énergétique. Les enfants peuvent par exemple décrire les processus de trans-

formation énergétique. A l'école secondaire, on se focalise sur des considérations quantitatives: de combien d'énergie avons-nous besoin? Quel est le rendement d'un appareil?

Quelles sont les recettes didactiques à succès?

Idéalement, on commence par rendre l'énergie perceptible et par décrire les processus de transformation énergétique, puis on approfondit ces expériences jusqu'à la formulation de la notion et à la compréhension quantitative du sujet. Nous avons développé un nouveau matériel didactique attrayant et en couleurs pour l'école obligatoire qui permet aux enfants et aux adolescents d'élaborer un concept énergétique évolutif: l'énergie est nécessaire pour bouger ou transformer quelque chose.

Comment faites-vous les recherches dans ce domaine?

Actuellement, nous étudions par exemple le savoir-énergie intuitif d'enfants de première et deuxième année scolaire. Grâce à des questionnaires dont les questions sont lues aux enfants et dans lesquels les réponses possibles sont représentées par des illustrations, nous voulons savoir ce que les enfants connaissent déjà et comment baser l'enseignement sur leurs connaissances.

Quels sont les obstacles à l'apprentissage dans le secteur de l'énergie?

L'introduction précoce de notions abstraites sans faire ressentir l'énergie est l'un des obstacles les plus fréquents. L'excès et le manque de sollicitation des capacités sont préjudiciables à l'apprentissage. Si le sujet devient



Profil

Depuis 2006, la professeure Susanne Metzger dirige le Centre de didactique des sciences naturelles de la «Pädagogische Hochschule Zürich». Ses recherches concernent entre autres le thème de l'énergie dans l'enseignement. Susanne Metzger a déjà réalisé divers projets dans ce domaine, comme par exemple la transmission du savoir-énergie à l'école obligatoire. Elle s'est par ailleurs engagée pour intégrer ce sujet dans le «Lehrplan 21». Elle a étudié la physique, les mathématiques et le sport.

ennuyeux, les enfants s'en désintéressent. Par ailleurs, il est parfois difficile de combler l'écart entre le savoir et le comportement: les enfants savent bien qu'il vaut mieux aller à l'école à vélo, mais ils trouvent plus simple de s'y faire conduire. En l'occurrence, l'enseignant peut remplir une fonction d'exemple,

Lors d'une étude énergétique, nous avons interrogé les élèves de première et deuxième année scolaire sur leur savoir-énergie intuitif. Nous voulons découvrir ce que les enfants connaissent déjà et les formes d'enseignement efficaces.

même si ses possibilités sont restreintes. Les enfants apprennent à utiliser correctement l'énergie à la maison. Dans notre matériel didactique, nous avons intégré une «Mission de détectives en énergie»: avec un appareil de mesure, les enfants doivent déterminer la consommation d'énergie de différents appareils domestiques.

Quelles seraient les aides supplémentaires?

Les confrontations et les expérimentations. Avec mes élèves, j'ai par exemple extrait la graisse des chips de pommes de terre. Quand ils ont vu de leurs propres yeux la quantité effective de graisse, ils ont été impressionnés. Ils ont également appris combien de marches il fallait escalader pour transformer l'énergie d'une branche de chocolat en énergie potentielle. Une autre expérience leur a montré à quelle vitesse il faut tourner une manivelle pour allumer une petite ampoule. Toutes ces petites expériences développent le savoir-énergie.

Comment le sujet est-il inscrit dans le plan d'études?

Dans le «Lehrplan 21», l'énergie a une plus grande importance que dans la plupart des programmes scolaires suisses actuels. Les élèves doivent non seulement acquérir le savoir-énergie, mais aussi la compétence d'agir de manière responsable. Ils doivent entre autres savoir décrire un comportement

économe en énergie et appliquer au quotidien les connaissances correspondantes. Il convient de reprendre ces approches dans les manuels et de veiller à ce que l'enseignant ne néglige pas ces pages. La planification actuelle des nouveaux manuels du degré primaire et secondaire inférieur pour l'ensei-

nement de «Nature et technique» prévoit plusieurs unités consacrées à l'énergie, ce qui permet un développement continu sur toute la période scolaire. Je tiens à ce que les enfants et les adolescents apprennent les principaux éléments et le comportement correct pendant l'école obligatoire, afin qu'ils puissent s'exprimer en tant que citoyens responsables à l'avenir.

Quels autres défis voyez-vous?

Les offres de matériel didactique sur l'énergie sont multiples, mais ils contiennent souvent des erreurs que les enseignants du primaire ne remarquent pas. On ne peut pas leur reprocher parce que dans le langage courant, on parle constamment de «consommation d'énergie» et on confond les notions de chaleur, d'énergie et de température. J'estime qu'il faut une formation continue pour les enseignants. Je souhaite que dans leur formation, ils soient mieux préparés sur le plan technique et didactique. Si les enseignants disposent d'un bon matériel grâce aux nouveaux manuels et s'ils les utilisent, les élèves pourront acquérir les compétences exigées par le plan d'études.

Quelles sont vos expériences dans ce domaine?

Du point de vue technique et didactique, le défi que je veux relever est de savoir comment expliquer ce sujet peu banal d'une manière

correcte sur le plan technique et la plus compréhensible possible. Un de mes projets consistait à expliquer les différentes formes d'énergie pour le degré inférieur. Il a été difficile de ne pas se limiter à des termes techniques et à des formules. Une fois, j'ai même construit avec mes élèves une petite centrale de production énergétique. Ils ont fabriqué une roue hydraulique qu'ils ont connectée à un générateur préfabriqué. Ils ont adoré ça. Mais le problème est que certains domaines partiels de l'énergie ne s'enseignent qu'en théorie.

Comment les écoles peuvent-elles gérer ce défi?

Dans les écoles, il existe déjà de nombreux projets énergétiques et parfois un parcours-énergie dans la cour. Ainsi, les enfants posent très tôt des questions telles que pourquoi nous ne stockons pas simplement de grandes quantités d'énergie dans des batteries. Par des projets, les écoles pourraient également créer d'autres incitations pour utiliser l'énergie de manière économe. Grâce à un nouveau concept pour les ordures ménagères, les élèves d'une école ont réussi à économiser assez d'argent pour l'achat de tables de ping-pong pour la cour de récréation. Une telle approche peut être reprise dans des projets énergétiques

Comment savez-vous ce qui intéresse les élèves?

Actuellement, nous faisons une enquête auprès des élèves de la troisième à la sixième année pour savoir quels sujets les intéressent: le lancement d'une fusée, la dépense d'énergie d'un animal en hibernation ou le skate sur une rampe. Nous voudrions ainsi savoir quels thèmes intégrer dans l'enseignement parce que les élèves aimeraient en apprendre davantage. Jusqu'à présent, nous n'avons pas relevé de différences spécifiques entre les genres. Savoir comment sauter le plus haut sur un trampoline intéresse aussi bien les filles que les garçons.

Interview: Angela Brunner

Petit abécédaire de l'énergie

Que veut dire exactement énergie primaire? Et qu'entend-on par mix énergétique? Laissez-nous vous expliquer quelques termes-clés dans le domaine de l'énergie.

Energie primaire

Toute énergie a besoin d'un vecteur. On appelle énergie primaire l'énergie à l'état naturel contenue dans un vecteur. Distinction est faite entre les vecteurs énergétiques renouvelables tels que le solaire, la force hydraulique, le vent, la chaleur ambiante et la biomasse – et les non renouvelables tels que le pétrole brut, le gaz naturel, le charbon, l'uranium.

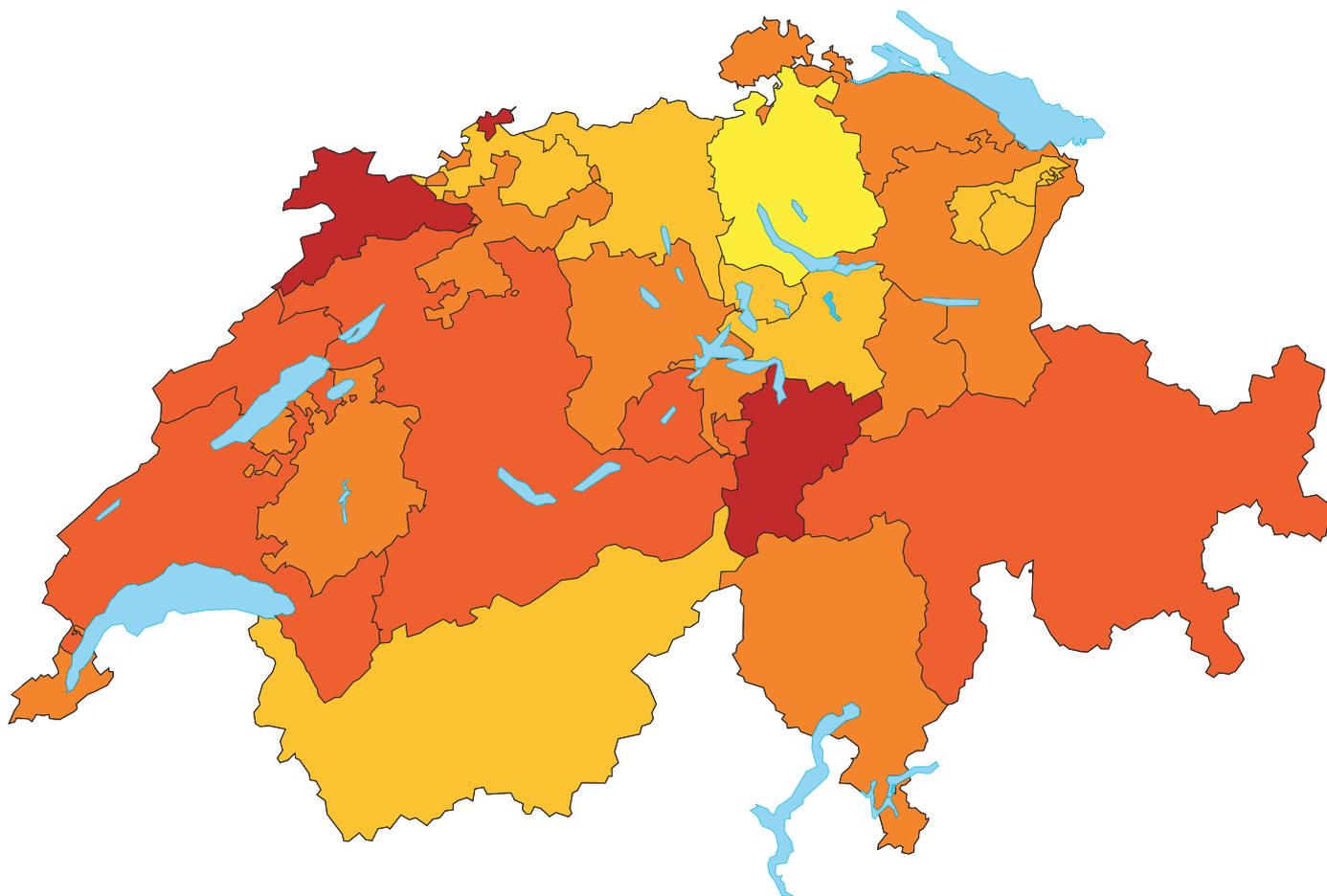
Energie finale

On parle d'énergie finale lorsque l'énergie primaire est transformée dans une centrale ou autre installation technique, y compris en raffinerie. Elle peut alors être livrée, par exemple, sous forme d'essence à la pompe, d'électricité à la prise ou de mazout pour le chauffage. Le consommateur va en faire à son tour de l'énergie utile (chaleur, lumière, déplacement) à l'aide d'un équipement

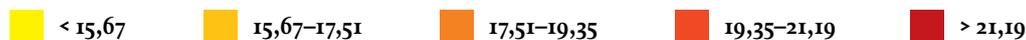
approprié (fourneau, frigo, lampe, véhicule à moteur).

Energie grise

L'énergie grise est celle que l'on dépense pour la fabrication, le transport, l'entreposage, la vente et l'élimination d'un produit. Cela inclut les efforts préliminaires, à commencer par la production de matières premières, et tous les processus associés. Ainsi



Prix de l'électricité en ct./kWh pour un ménage moyen (4 pièces avec une cuisinière électrique et un chauffe-eau électrique)



l'énergie grise est la somme d'énergie déployée avant l'achat d'un bien de consommation, à la différence de l'énergie nécessaire à son emploi.

Prix du courant

Le prix du courant en Suisse n'est pas une donnée fixe. Il peut différer même d'une commune à une autre. Aujourd'hui, les ménages paient en moyenne 20,7 centimes par kilowattheure. Ce montant est la somme de quatre composantes:

- Tarif d'utilisation du réseau: rémunération due pour le transport du courant de la centrale jusqu'au consommateur. Finance l'entretien et le développement du réseau.
- Prix de l'énergie: rémunération pour l'énergie réellement fournie.
- Redevances prélevées par la commune de résidence: redevances et émoluments d'origine cantonale ou communale (concession, spécificités locales).
- Redevances fédérales: RPC (rétribution à prix coûtant) pour la promotion du courant renouvelable ainsi que pour la protection des eaux et de la faune aquatique. La RPC compense la différence entre le coût de la production et le prix du marché, garantissant ainsi aux producteurs de courant renouvelable un prix qui couvre leurs frais.

Autarcie énergétique

L'autarcie (indépendance) énergétique est, par exemple, l'état d'un pays capable de couvrir tous ses besoins d'énergie sans recourir à l'importation. Un tel pays se suffirait à l'intérieur de ses frontières. Il serait en outre capable de les exploiter et de les transformer en énergie finale. Aucun pays au monde ne répond entièrement à cette définition. Pour

la Suisse, son approvisionnement énergétique repose sur l'étranger à hauteur d'à peu près 80%. Nous importons en particulier des produits pétroliers (pétrole brut, essence, diesel, kérosène, mazout pour le chauffage), du gaz naturel, du charbon (très peu) et du combustible nucléaire. Un cinquième de nos besoins est couvert par des ressources indigènes telles que la force hydraulique, la biomasse et d'autres agents renouvelables.

Consommation d'énergie

En 2014, la consommation finale d'énergie en Suisse a été de quelque 825 770 térajoules, en recul de plus de 7% par rapport à l'année précédente. La différence est due surtout à une météo clémente. Un peu plus d'un tiers de la consommation est allé aux carburants, un tiers aux combustibles pétroliers et au gaz. L'électricité couvre un bon quart des besoins. Ramenée à l'individu, cette statistique indique une consommation moyenne avoisinant les 30 000 kilowattheures. La stratégie énergétique du Conseil fédéral vise à réduire ce chiffre, à moyen terme et au-delà.

Société à 2000 watts

Une idée dans ce sens, celle d'une société à 2000 watts, avait été lancée dès la fin des années 1990 par le conseil des EPF. Celui-ci préconisait qu'à l'avenir, chacun n'ait besoin que de 2000 watts de puissance constante, ce qui représenterait une consommation d'environ 17 500 kilowattheures par personne et par année. Ce chiffre correspond à la consommation moyenne d'énergie primaire dans le monde à la fin du siècle dernier. Aujourd'hui, en Suisse, la puissance constante requise avoisine les 6000 watts.

Mix énergétique

Le mix énergétique indique la répartition des sources d'énergie dans un cadre donné. En 2014, la production suisse d'énergie a été

assurée par les forces hydrauliques à hauteur de 56,4%, par le nucléaire pour 37,9%, par les nouvelles énergies renouvelables pour 2,2% et par des sources thermiques conventionnelles pour 3,5%. Le mix à la consommation ou à la livraison ne peut être déterminé qu'après coup. C'est pourquoi les chiffres les plus récents datent de 2013. A ce moment-là, le mix à la livraison s'établissait ainsi: 50,7% pour la force hydraulique (42,8% pour la production indigène), 1,4% pour les autres agents renouvelables (0,8%), 30,1% pour l'énergie nucléaire (27,3%), 0,8% pour les agents fossiles (0,3%), 1,2% pour les déchets (1,1%), à quoi il faut ajouter 13,4% pour des sources non vérifiables. (his)

Apprendre à son rythme

Vous voulez en savoir plus sur la Stratégie énergétique 2050 et sur les problèmes à affronter? Rendez-vous sur le site www.energyscope.ch, développé par l'EPF de Lausanne avec le soutien de SuisseEnergie. Vous y découvrirez en particulier un calculateur vous permettant de concevoir votre propre scénario d'avenir énergétique. Il y a aussi des vidéos didactiques qui présentent en douze minutes les principales notions du monde de l'énergie – chacun peut y puiser, et à son propre rythme.



7 questions

La Stratégie énergétique 2050 au Parlement

Le Conseil des Etats discute du premier paquet de mesures de la Stratégie énergétique 2050 dans le cadre de la session d'automne. L'OFEN assume la direction de ce dossier. Nico Häusler, spécialiste du domaine, répond aux questions fondamentales qui s'y rapportent.

Monsieur Häusler, qu'est-ce que la Stratégie énergétique 2050 (SE 2050)?

La SE 2050 a pour but de garantir un approvisionnement énergétique sûr et économique à l'avenir. Elle doit par ailleurs favoriser la baisse des émissions de CO₂ liées à l'énergie. Concrètement, elle mise sur l'efficacité énergétique et sur le développement de l'offre d'électricité issue des énergies renouvelables. Toutes les informations utiles à ce sujet se trouvent sur le site: www.energiestrategie2050.ch.

Pourquoi a-t-on besoin de la SE 2050?

On assiste dans le domaine de l'énergie à des changements majeurs au niveau national et international: évolution technologique effrénée, variations des prix de l'énergie, mouvements de l'offre et de la demande du pétrole et du gaz, etc. La SE 2050 offre à la politique suisse un instrument axé sur le long terme pour réagir aux opportunités et aux risques que recèlent ces changements. Elle contribue notamment à renforcer la sécurité de l'approvisionnement.

Quel a été l'élément déclencheur de cette stratégie?

Les incidents de Fukushima ont incité le Conseil fédéral à demander une réévaluation

des fondements de la politique énergétique suisse. Sur la base des nouvelles perspectives énergétiques, le Conseil fédéral et le Parlement ont décidé en 2011 la sortie progressive de la Suisse du nucléaire. Le DETEC a reçu le mandat de concrétiser la nouvelle stratégie énergétique.

Pourquoi y-a-t-il deux séries de mesures?

Une stratégie à long terme exige une certaine souplesse pour s'adapter aux nouveaux développements. Certaines mesures nécessaires aujourd'hui pourraient devenir inutiles à moyen ou à long terme. Un exemple: le soutien financier de certaines technologies qui finiront par s'imposer d'elles-mêmes sur le marché. Le second paquet de mesures porte notamment sur le remplacement, dans les domaines de l'énergie et du climat, du système d'encouragement par un système d'incitation. Ce changement nécessite du temps, notamment parce qu'il implique une nouvelle base constitutionnelle.

Quelles sont les futures étapes?

Le premier paquet de mesures est actuellement débattu au Parlement. Lors du vote sur l'ensemble du texte, si le Conseil des Etats l'adopte, en sa qualité de second conseil, on passera à la phase d'élimination des diver-

gences d'appréciation entre les deux Chambres fédérales avec, le cas échéant, une conférence de conciliation composée de membres des deux commissions de l'énergie. Le vote final n'interviendra vraisemblablement pas avant la session de printemps 2016, et l'entrée en vigueur des changements sera au plus tôt pour 2017. Ce calendrier prendra bien entendu du retard en cas de référendum.

Pourquoi le peuple n'a-t-il pas été consulté jusqu'ici?

C'est la procédure normale: le Gouvernement et le Parlement doivent respecter le processus de décision démocratique basé sur l'Etat de droit. Pour le premier paquet de mesures de la SE 2050, le Conseil fédéral a proposé une nouvelle loi sur l'énergie. En cas de référendum, le peuple devra se prononcer sur le projet de loi.

Quel rôle l'OFEN joue-t-il dans le cadre des débats parlementaires sur la SE 2050?

En tant qu'office fédéral, nous devons notamment élaborer les bases nécessaires aux décisions politiques, par ex. les différentes options pour le soutien de la force hydraulique. Nous sommes par ailleurs à la disposition du Parlement pour répondre aux questions techniques et juridiques. (bra)

Sur la piste des appareils gourmands en énergie

Grâce au smartphone, les économies d'énergie et le contrôle de la consommation énergétique sont devenus un jeu d'enfant. Quelles applications existe-t-il dans ce domaine, comment fonctionnent-elles?

Graphique de la consommation d'électricité, astuces pour économiser l'énergie, guide d'achat, aide à la planification pour le montage d'installations solaires, etc. – les applications pour smartphone assistent les utilisateurs dans de nombreux domaines et donnent de précieux conseils pour réduire la consommation d'énergie. Pourtant, si l'on ne sait pas exactement ce que l'on cherche, on peut se sentir quelque peu dépassé par la multitude d'applications. Aussi la rédaction d'«energeia» a-t-elle testé les applications suivantes:

Un aperçu de la consommation d'électricité

Pour n'obtenir qu'une vue d'ensemble de sa consommation d'électricité sans y consacrer beaucoup de temps, on peut se servir d'une application relativement simple. Plusieurs entreprises d'approvisionnement en énergie en proposent une qui est identique à l'exception du nom. Elle s'appelle «Basil» chez les Services industriels de Bâle (IWB), «Oscar, le pro des économies d'énergie» chez BKW et «Luca» chez les Wasserwerke Zug. La position du compteur (tarif haut et bas) est régulièrement enregistrée, par exemple une fois par semaine, et représentée dans un graphique. L'application permet d'éviter une mauvaise surprise due à une facture d'électricité salée, mais elle ne donne notamment aucune astuce pour économiser l'électricité, ou du moins l'utiliser de manière plus efficace. Les trois applications sont disponibles pour iPhone et Android.

L'économie d'énergie comme un exercice

L'application «smart steps» d'ewz va plus loin que ces calculateurs d'énergie. Les utilisateurs doivent se connecter sur le site Internet de «smart steps». Une fois cet obstacle passé, l'application propose, en plus du calculateur de la consommation d'énergie, des exercices pour réduire la consommation énergétique personnelle. Celles et ceux qui le désirent

peuvent échanger leurs expériences avec d'autres utilisateurs et proposer d'autres astuces. Des rappels réguliers par courriel permettent de garder les tâches inachevées en mémoire.

Sur la piste des appareils gourmands en énergie

Le calculateur d'énergie «Stromrechner» de l'entreprise allemande RWE permet de repérer les appareils véritablement énergivores dans le ménage. Pour chaque appareil, il est nécessaire de spécifier la puissance et la durée de fonctionnement par jour ou par semaine. Le calculateur présente ensuite les coûts énergétiques détaillés pour le ménage. Seule ombre au tableau: le prix de l'électricité ne peut être indiqué qu'en centimes par kilowattheure et les coûts calculés en euros.

Guide pour l'achat d'appareils efficaces

Une fois que les énergivores sont identifiés et que le remplacement de l'appareil est à l'ordre du jour, l'application «Guide WWF» s'avère bien utile. C'est un guide d'achat qui dépasse

largement le cadre de l'énergie. Il offre une excellente vue d'ensemble des appareils électroniques et des appareils ménagers les plus efficaces. Il comprend aussi un répertoire des fruits et légumes de saison ainsi que des poissons et fruits de mer provenant de fermes aquacoles durables. Tant le calculateur d'électricité de RWE que le guide du WWF sont disponibles pour iPhone et Android.

Estimer le rendement d'une installation solaire

L'application «Solarchecker» propose un autre type d'aide – uniquement pour les détenteurs d'un iPhone. Elle offre une première orientation aux personnes ayant la possibilité de construire une installation solaire sur leur toit. Bien entendu, elle ne remplace pas un conseil professionnel, mais présente des informations tout à fait intéressantes. Outre la position, il suffit d'indiquer la surface de toit disponible et l'angle d'inclinaison. A l'aune des données géographiques, l'application estime le rendement spécifique en kilowattheures. (his)



L'avènement des centrales hydroélectriques

La force hydraulique représente en Suisse plus de 56% de la production d'électricité. Au cours du 20^e siècle, l'augmentation des besoins en électricité de l'industrie, des chemins de fer et des ménages a créé une demande au niveau de la production. Année après année, la production électrique s'est intensifiée grâce à la force de l'eau, pour atteindre depuis 1980 un niveau stable. Avec la mise en service prochainement de nouvelles centrales, la puissance installée en Suisse va augmenter.

L'eau est un élément utilisé depuis des milliers d'années comme source d'énergie pour les scieries et les moulins. Après la découverte de l'électricité et le début de l'électrification, rapidement le lien avec la force hydraulique est créé. En 1878, une première turbine hydraulique est installée dans les Grisons à St-Moritz, une première en Suisse. Elle fournit l'électricité nécessaire à l'éclairage d'une partie d'un grand hôtel de la station. C'est les prémices d'une grande histoire entre la Suisse, château d'eau de l'Europe, et la force hydraulique.

Préindustrialisation

Fin du 19^e siècle, les premières centrales hydroélectriques entrent en service en même temps que l'apparition des premières lignes de transport d'électricité. Celles-ci vont permettre l'expansion du réseau et la répartition de la production. A cette époque, ce sont principalement des installations au fil de l'eau qui sont réalisées, comme la centrale de Rheinfelden (AG) qui fait office de pionnier en 1898 avec une puissance installée de 100 MW, d'autres de taille respectable ont même été construites avant, comme la centrale de Montbovon en 1896 (31 MW) et celle de Aarau Ville en 1893 (17 MW). Ce ne sont alors que les premiers balbutiements de la branche. La production couvre alors les besoins d'électricité qui ne sont pas bien grands avant la Première Guerre mondiale. A cette époque, la Suisse compte seulement 14 centrales à plus de 10 MW, selon l'association pour l'aménagement des eaux. C'est aussi au début du 20^e siècle que les Chemins de fer fédéraux vont commencer l'électrification de leur réseau, les aménagements hydroélectriques de Barberine et d'Etzelwerk sont les premiers

témoins de cette évolution. Une électrification qui va s'accélérer avec le manque de charbon durant la Seconde Guerre mondiale. Après celle-ci, l'industrie va connaître une croissance importante avec la demande en énergie qui correspond. Dans les Alpes, les premiers grands ouvrages d'accumulation sont les ouvrages du Grimsel et de la Dixence. La Confédération va profiter de cette période pour préparer l'accroissement de la demande en force hydraulique.

L'expansion rapide (1950–1975)

C'est durant cette époque que la plus grande partie des centrales à accumulation voient le jour en Suisse. Dans le fond de nombreuses vallées alpines, de nouveaux barrages sont construits. Parmi les premières installations utilisant la force hydraulique de cette période, on retrouve Salanfè, Grimsel 1, Mauvoisin et la première étape des ouvrages dans le Val Maggia (Caveragno, Sambucco). Chaque année, de nouvelles centrales sont mises en service à un rythme impressionnant. Durant ces 25 années, la puissance installée en Suisse va augmenter de 8120 MW pour atteindre environ 11 500 MW. Cette période durera jusqu'à la mise en service des installations de Mapragg et d'Emosson. En 1975, la Suisse compte alors 163 installations de plus de 10 MW.

Une phase de consolidation

Il s'ensuit une période plus calme au niveau de la construction de nouvelles installations en comparaison à la période précédente. Seuls quelques barrages seront construits, comme celui de Panix dans les Grisons qui est relié à la centrale de turbinage d'Ilanz. L'installation de pompage-turbinage de

Grimsel 2 fait partie des nouvelles installations marquantes de cette période suivant l'explosion des constructions.

En 1999, la production de force hydraulique va vivre l'inauguration de la plus grande centrale de ce type en Suisse. L'usine hydroélectrique de Bieudron en Valais qui turbine les eaux du complexe Grande Dixence est mise en service avec une puissance 1285 MW. «Malheureusement, une année plus tard, le 12 décembre 2000, la conduite s'est déchirée et l'eau a dévalé la montagne en emportant tout sur son passage», explique Christian Dupraz, responsable de la section Force hydraulique à l'OFEN. La centrale se retrouve à l'arrêt durant les dix ans que dureront les réparations.

Cette époque voit aussi le début de gros projets de centrales de pompage-turbinage. Actuellement, trois chantiers sont en cours, celui de Linth-Limmern dans le canton de Glaris (1000 MW), de Nant de Drance dans le canton du Valais (900 MW) et de Veytaux dans le canton de Vaud (240 MW additionnels). De nouvelles installations parfois gigantesques, la caverne de Nant de Drance peut contenir deux fois le Palais fédéral, dont les travaux arrivent gentiment à leur terme. La centrale de Linth-Limmern devrait entrer en fonction encore cette année, comme celle de Veytaux. Les turbines des installations de Nant de Drance devraient commencer à tourner en 2018. Le gain de 2140 MW va faire passer la puissance disponible en Suisse à plus de 16 000 MW.

Durant cette phase de consolidation, des efforts conséquents ont aussi été faits du côté



Le barrage de la Grande Dixence est le plus haut barrage poids du monde avec 285 mètres. Il a été construit il y a un peu plus de 50 ans.
Photo de 1957/58

de l'assainissement des cours d'eau. Pour atténuer la perte en énergie liée à la dotation supplémentaire dans de nombreuses installations, des turbines de dotation ont été installées.

L'arrivée de la rétribution à prix coûtant

En 2009, l'entrée en vigueur de la rétribution à prix coûtant (RPC) va soutenir la construction de nombreuses petites centrales. Pour la période 2009 à 2014, 65 centrales ont vu le jour en Suisse. Alors qu'entre 1975 et 2008 seuls 101 centrales avaient été mises en service. «Cette augmentation est positive et importante, elle nous permet de continuer d'accroître de manière régulière notre part d'énergie hydraulique», relève Christian Dupraz. Fin 2014, la puissance maximale disponible en Suisse était de 13 690 MW, ce qui représente plus de quatre fois la puissance

du parc de centrales nucléaires de notre pays. Actuellement en Suisse, la force hydraulique représente 56% de la production d'électricité. Ce qui en fait de loin la source d'électricité la plus importante de notre pays.

En route pour l'objectif

Fin 2014, notre pays compte, selon les statistiques, 171 installations de plus de 10 MW qui produisent 90,3% de l'électricité hydraulique. Pour atteindre l'objectif intermédiaire fixé pour 2035 au niveau de la production hydroélectrique, il faudra encore gagner 70 GWh/a. «Actuellement, les projets hors RPC sont vraiment rares. Malgré cela Christian Dupraz reste confiant: Nous sommes sur le bon chemin et l'objectif est en vue, de plus il nous reste maintenant encore 20 ans pour l'atteindre.»

La plupart des ouvrages existants devront obtenir une nouvelle concession entre 2030 et 2055. «C'est souvent un bon moment pour les exploitants pour s'interroger sur l'avenir des installations et de revoir le rendement de leurs centrales et de réaliser des optimisations», comme le signale Christian Dupraz. La force hydraulique restera dans le futur, de loin, la source majeure de courant électrique en Suisse. Cela n'ira pas de soi, il faudra beaucoup d'efforts dans la maintenance et la réhabilitation pour garantir le fonctionnement fiables des centrales, qui assurent par leur flexibilité la sécurité de notre approvisionnement en électricité. (luf)

Le saviez-vous...

...à fin 2014, la Suisse compte une production escomptée d'électricité grâce à la force hydraulique de 36 000 gigawattheures par année (GWh/a).



Formation

Découvrir l'énergie à l'école

A l'école obligatoire, les élèves dépensent de l'énergie pour réfléchir, pour les leçons de sport et durant les pauses avec les camarades. C'est aussi une période propice pour rendre attentif les enfants et adolescents à l'énergie et à sa consommation.

Pour intéresser les enfants au domaine de l'énergie, rien de tel que leur permettre de tester par eux-mêmes. Pouvoir essayer, inventer, toucher est une approche idéale pour les enfants, car c'est en mettant la main à la pâte qu'ils apprennent le mieux (voir interview pp. 2-3). SuisseEnergie s'engage dans le domaine de la sensibilisation des enfants et jeunes, à l'efficacité énergétique et aux économies d'énergie. Dans ce cadre de l'Initiative sur la formation, SuisseEnergie suit deux buts principaux dans le domaine de l'école élémentaire: promouvoir une vaste plateforme pour les enseignants, ainsi que soutenir des organisations partenaires qui proposent des cours sur l'énergie. Une offre de formation qui s'adresse aux enseignants au niveau de la scolarité obligatoire.

En classe ou à l'extérieur

Il existe différents types de cours proposés par les partenaires. Il y a bien sûr les offres où les formateurs se rendent dans les écoles pour venir parler de l'énergie avec les élèves. Une approche proposée par exemple par la Fondation Push et myclimate. Pour les ensei-

gnants qui cherchent une idée de course d'école, il est possible de se rendre au Centre écologique à Langenbruck dans le canton de Bâle-Campagne, qui propose de nombreuses expériences interactives. Le thème de l'énergie semble être totalement d'actualité pour les enseignants. Selon le rapport annuel du centre, le nombre de participants aux activités a augmenté en 2014 d'un tiers par rapport à l'année précédente, pour atteindre les 3900 participants. «Nous soutenons différents partenaires, pour que les enseignants puissent profiter d'une grande offre variée», souligne Kornelia Hässig, responsable de l'enseignement au niveau scolaire de SuisseEnergie. «Ainsi nous pouvons atteindre plus de classes.» En Suisse romande, de nombreux cantons proposent gratuitement des cours pour les classes, une offre moins répandue en Suisse alémanique.

Support pédagogique pour les professeurs

Sur la plateforme online «L'énergie comme thème d'enseignement», les enseignants de toute la Suisse qui veulent aborder eux-mêmes le thème de l'énergie y trouveront une offre

très variée de matériel d'enseignement comme des livres, des expériences, des jeux d'apprentissage, des DVD ou encore des propositions de course d'école. «Ce matériel adapté selon les âges et le niveau permet d'aider les enseignants dans la préparation de leurs cours», explique Kornelia Hässig.

Etre présent à tous les niveaux

L'objectif de SuisseEnergie dans le futur est d'augmenter encore le nombre de partenaires pour compléter l'offre à disposition. «Nous voulons trouver les moyens d'atteindre les jeunes au niveau de la formation professionnelle initiale et gymnasiale.» Grâce à ces différentes approches pour aider les jeunes à se familiariser avec l'énergie, les futures générations devraient être prêtes aux changements d'habitudes qui seront indispensables à l'avenir concernant l'utilisation d'énergie. (luf)

Le saviez-vous...

...environ 15 000 enfants visitent chaque année le train école et découverte des CFF qui aborde entre autres la durabilité énergétique.

Centrales suisses

Le thème de l'énergie me préoccupe. Je le considère comme l'un des sujets les plus importants en ce qui concerne notre vie actuelle et future sur cette planète. A travers mon livre «Kraftwerk Schweiz», j'aimerais contribuer à un tournant énergétique qui a de l'avenir.

Comme les informations relatives au scénario énergétique qu'il va falloir choisir diffèrent en partie fortement, j'ai voulu découvrir par moi-même ce qu'il en est. Je suis parti de la technologie existante et me suis aidé de ma connaissance de la conception de systèmes acquise au fil des années. Cette conception joue un rôle prépondérant dans les systèmes énergétiques. En ma qualité d'ingénieur, je me suis fixé le but de mettre à disposition un instrument utile, je l'espère, pour la prise de décision dans ce domaine essentiel.

Avec le soutien engagé d'étudiants et de collaborateurs, nous avons trouvé un moyen, au sein de mon entreprise, de représenter et de simuler le système énergétique suisse: le modèle énergétique SCS. Au cours des deux dernières années, il en a résulté un système permettant aussi de visualiser les scénarios énergétiques les plus divers et, pour chacun d'eux, de donner des renseignements sur la disponibilité suffisante de l'énergie en tout temps, la hauteur des charges et des pertes du système ainsi que les coûts économiques.

Une fois l'instrument finalisé, j'ai voulu connaître les résultats possibles pour mon scénario idéal: j'ai imaginé une solution avec du courant d'origine 100% renouvelable. Que la Suisse puisse intégralement s'approvisionner en courant renouvelable et, en cas de besoin, de manière autonome était pour moi un résultat surprenant auquel je ne m'étais absolument pas attendu. Ce sont nos ancêtres qui en ont posé la première pierre en construisant de nombreux lacs de retenue dans notre pays. J'étais encore plus étonné que tous les scénarios se situent dans une fourchette largement comparable en termes de coûts économiques.

Motivés par ces résultats éloquentes, nous nous sommes mis en tête de simuler le système énergétique dans son ensemble en tenant compte des facteurs très gourmands en énergie fossile, à savoir le chauffage et la mobilité. A ma grande surprise, il s'est avéré que nous pourrions nous en sortir avec la quantité d'électricité nécessaire aujourd'hui en passant au courant d'origine renouvelable dans les domaines du chauffage et de la mobilité – à condition de «faire nos devoirs»: bien isoler les bâtiments, utiliser les pompes à chaleur, recourir à la mobilité électrique, renoncer aux trajets inutiles, économiser l'électricité quand c'est possible.

Quel en est le coût? C'était pour moi une sensation: en tablant sur une évolution des prix du pétrole et du gaz ces 20 prochaines années (jusqu'en 2035) – et en dépit des baisses temporaires – similaire à celle des 50 dernières années, nous économiserons des centaines de milliards de francs grâce aux énergies renouvelables par rapport à un maintien du statu quo avec les combustibles fossiles.

*Anton Gunzinger, professeur à l'EPFZ et auteur
Extrait du livre «Kraftwerk Schweiz» (2015)
paru aux éditions Zytglogge*





Recherche et innovation

Diminuer les risques pour les oiseaux et les chauves-souris

Un projet de recherche dans le canton des Grisons fournit désormais de nouvelles informations concernant les conséquences d'une installation éolienne sur les oiseaux et les chauves-souris.

Deux études tentent de quantifier la menace représentée par les éoliennes pour la faune: une des études récapitulatives publiées dans le magazine «Renewable and Sustainable Energy Reviews» parle de 0 à 7 oiseaux morts par installation éolienne et année, un chiffre qui peut atteindre 20 animaux. Les chauves-souris ne sont pas uniquement menacées en cas de collision directe avec les rotors, mais également par les différences de pression à proximité des pales. Une estimation dans le «European Journal of Wildlife Research» mentionne une moyenne de dix chauves-souris mortes par centrale éolienne et année en Allemagne. Ces chiffres sont toutefois relatifs lorsque d'autres facteurs tels que des bâtiments, des lignes électriques terrestres haute tension, de voitures ou des pesticides sont considérablement plus importants que les installations éoliennes. Mais ces chiffres moyens n'ont qu'une valeur significative limitée. Dans la recherche, tout le monde est d'accord sur le fait que le danger pour les oiseaux et les chauves-souris dépend fortement du lieu d'implantation des éoliennes. Les parcs éoliens implantés dans des zones humides par exemple représentent un plus

grand risque pour les mouettes. Les éoliennes implantées sur des crêtes de montagnes désertiques peuvent être fatales pour les rapaces comme le montrent des études réalisées en Espagne ou aux USA: pour les chauves-souris, on suppose que les vallées et cols alpins ainsi que les forêts impliquent un plus grand risque.

Réduire les risques

En mars 2013, la société Calandawind AG à Haldenstein près de Coire a mis une centrale éolienne de taille moyenne et d'une puissance de 3 MW en service. Celle-ci se situe dans une cuvette. La centrale éolienne initiée par deux entreprises s'élève à 175 mètres dans le ciel, la hauteur du moyeu est de 119 mètres, le diamètre du rotor est de 112 mètres. De nombreux oiseaux migrateurs traversent en automne la vallée du Rhin en se rendant vers le sud. Les turbines éoliennes sont particulièrement dangereuses pour les oiseaux migrateurs qui volent à faible altitude en cas de mauvais temps. La nuit et en présence de brouillard, celles-ci sont aussi à peine visible pour les oiseaux. D'ailleurs, les clarifications concernant la compatibilité environnemen-

taille ont montré qu'environ 13 000 chauves-souris migrantes traversent la zone du rotor des éoliennes chaque année. Toutefois, elles le font principalement en cas de vent faible ou absent.

Les périodes de migrations au printemps et en automne sont particulièrement critiques, ainsi que la période de reproduction des espèces locales au début de l'été. Pour protéger les animaux, les exploitants doivent remplir quelques obligations. Les turbines éoliennes des Grisons doivent être exploitées entre la tombée de la nuit et l'aube uniquement, lorsque les conditions vent/température impliquent une activité relativement faible des chauves-souris à partir de la mi-mars à la fin du mois d'octobre. Les experts en chauves-souris du bureau de recherches zurichois SWILD ont développé un logiciel de commande correspondant avec l'algorithme d'arrêt sur la base des données météorologiques de l'année précédente.

Des signaux sonores avertissent les oiseaux

Les périodes d'arrêt réduisent la production électrique, en 2014 celle-ci a diminué de



3,2%. Au cours des périodes critiques avec une grande activité des oiseaux et des chauves-souris (à partir de mi-août à octobre 2014), la perte de production due aux mesures de protection a atteint 9,5%. Cela soulève la question de savoir si un système pourrait permettre de réduire ces pertes, un système qui stopperait les turbines éoliennes uniquement en cas de présence concrète d'oiseaux et de chauves-souris. Les systèmes d'avertissement DT-Bird (pour les oiseaux) et DT-Bat (pour les chauves-souris) se concentrent précisément sur cette idée de base. Les deux systèmes détectent les animaux en temps réel à l'aide de caméras (pour les oiseaux) ou de microphones à ultrasons (pour les chauves-souris). Si des oiseaux approchent, ils sont également avertis par un signal sonore. Si l'avertissement ne les fait pas fuir, la turbine s'arrête dans un délai de 7 à 52 secondes. Tandis que l'avertisseur DT-Bat détecte les chauves-souris dans la zone de réception du microphone, le système DT-Bird quant à lui ne peut détecter les oiseaux uniquement à partir de la taille d'un faucon crécerelle. Les oiseaux plus petits et les oiseaux qui migrent la nuit en général passent inaperçus.

L'Office fédéral de l'énergie et l'Office fédéral de l'environnement ont mandaté un projet de recherche pour évaluer l'efficacité de ces deux systèmes. Cette étude montre que DT-Bat parvient à détecter avec une bonne efficacité les chauves-souris passantes. Toutefois, le système n'offre pas une protection complète pour les chauves-souris dans la mesure où la turbine ne peut pas s'arrêter suffisamment vite, comme l'explique le biologiste spécialisé dans la faune sauvage Dr Fabio Bontadina (SWILD): certes, le DT-Bat détecte réellement efficacement les chauves-souris, mais l'évaluation de l'émission d'ultrasons prend 7 secondes. L'arrêt effectif de l'éolienne dure encore 7 à 45 secondes supplémentaires. Ainsi, trop de temps passe pour protéger la chauve-souris qui a déclenché le signal d'arrêt. En conclusion, l'effet protecteur du DT-Bat est aussi élevé que les anciens systèmes de protection, et les pertes de production provoquées restantes sont également similaires.

Avec le système DT-Bat, un mode ajusté permet de réduire les pertes d'énergie d'un facteur 5. Conformément à la modélisation, l'effet protecteur sur les chauves-souris serait également réduit de 90% à 80%. La préférence des exploitants d'installations éoliennes pour l'un des deux systèmes dépendrait principalement des coûts d'acquisition et d'exploitation.

La plupart des oiseaux ne sont pas en danger

Des ornithologues de la station ornithologique suisse de Sempach analysent le bilan du DT-Bird dans le cadre du rapport. Pendant la période d'analyse de deux mois avec un total de 134 heures d'observation directe, à l'aide de jumelles lasers et épisodiquement avec un système radar, aucune collision d'animaux avec l'installation n'a été observée. Toutefois, cela n'a rien à voir avec le système de protection DT-Bird, comme le souligne Janine Aschwanden, chercheuse à la station ornithologique de Sempach: «Au cours de la journée, la plupart des oiseaux ne se sont pas approchés de l'installation au point de se mettre en danger. Dans les faits, seulement chaque dixième des 460 oiseaux observés s'est approché à moins de 100 mètres de l'installation.»

«Les signaux sonores de DT-Bird semblent avoir une influence sur les oiseaux plus gros», concluent les chercheurs de la station ornithologique de Sempach. En revanche, les ornithologues constatent que le système de détection s'avère inutile pour les espèces d'oiseaux plus petites. Pour cela, les distances de détection de 40 à 150 mètres du DT-Bird seraient trop courtes. Le grand nombre de fausses alertes est également décevant: 70% des alertes ont été déclenchées par des hélicoptères et des insectes et pas par des oiseaux. Pour savoir si l'objet volant sur l'image vidéo est bien un oiseau, il faut vérifier manuellement. La conclusion du chef de projet Mehmet Hanagasioglu, directeur général du bureau de planification zurichois Interwind AG: «Les propriétés du système DT-Bird peuvent contribuer à la protection des oiseaux sur des sites qui présentent un grand risque de collision. Sur le site de Calandawind avec un faible risque de collision en revanche, l'application du système DT-Bird n'apporte aucune protection considérable aux oiseaux.»

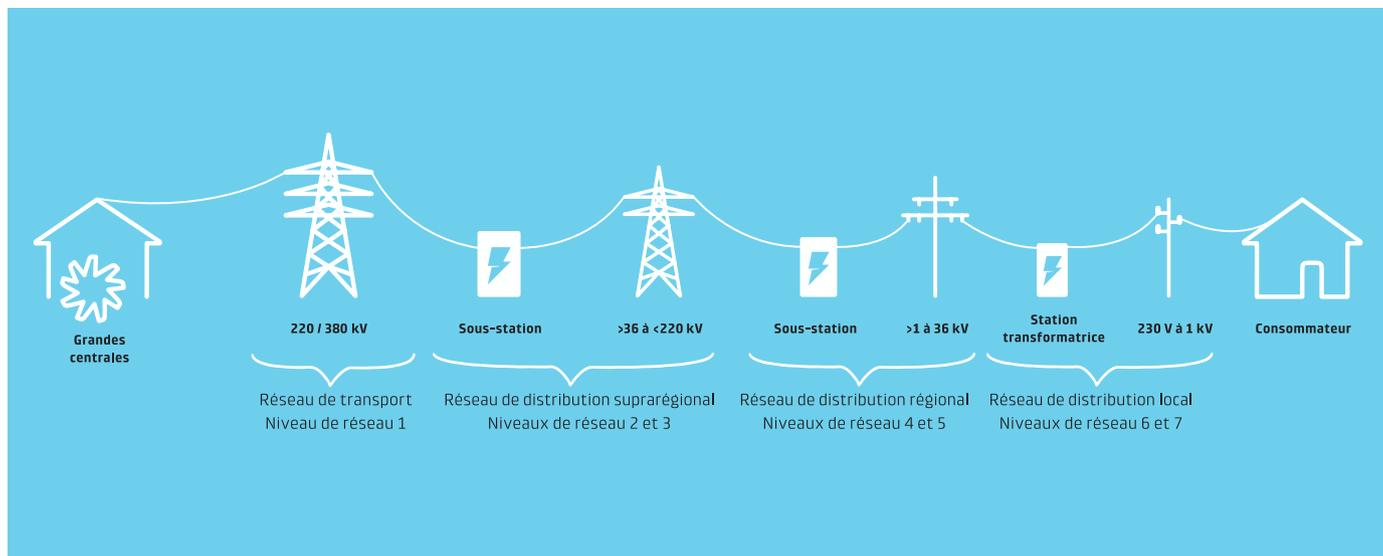
Auprès de la centrale éolienne sur le site de Haldenstein, aucun danger considérable pour les oiseaux et les chauves-souris n'a été observé grâce aux mesures de protection prises, le garde forestier va également dans ce sens puisqu'il n'a pas trouvé de cadavre jusqu'à présent dans les environs de l'éolienne. Toutefois, il faut relativiser cet état de fait en considérant que les victimes de chocs sont souvent emportées rapidement par les charognards.

Planifier à l'avance

Les résultats obtenus à Haldenstein s'appliquent également, selon les connaissances acquises, à d'autres sites d'installations éoliennes. La situation serait comparable dans d'autres endroits de la vallée mais pas sur d'autres sites exposés comme, par exemple, les hauteurs du Jura ou les cols alpins. «L'idéal est de pouvoir éviter complètement l'application de tels systèmes de détection pour la protection des oiseaux et des chauves-souris en choisissant un lieu d'implantation adapté», souligne le chef de projet Hanagasioglu. (bv)

De la centrale à la prise électrique: les sept niveaux du réseau

Les centrales injectent l'énergie électrique à une tension de 380 ou 220 kilovolts (kV) sur le réseau de transport. Elle parvient aux consommateurs à une tension de 230 ou 400 volts. Entre deux, elle a franchi les cinq autres niveaux du réseau.



La centrale est au cœur du système: en Suisse, aujourd'hui encore, la majeure partie de l'électricité est produite dans de grandes centrales hydrauliques ou nucléaires qui assurent 90% de la production. Le chemin qui conduit l'électricité des centrales aux consommateurs est pourtant long. L'électricité est injectée à une tension de 380 ou 220 kilovolts (kV) sur le réseau suisse de transport, d'une longueur de 6700 kilomètres et composé d'environ 12 000 pylônes, représentant le niveau 1 du réseau électrique suisse. On pourrait le comparer au réseau autoroutier, car l'électricité y parcourt les plus grandes distances et que ses lignes ressemblent à de vraies autoroutes. A ce niveau, le courant est déjà acheminé à proximité des utilisateurs. La tension la plus élevée est maintenue sur la plus grande distance possible afin de minimiser les pertes. Le niveau 2 est le premier niveau de transformation, où la tension est réduite entre 50 et 150 kilovolts, puis l'électricité est injectée sur le réseau de distribution suprarégional, soit le niveau 3, où il est distribué aux gestionnaires de réseaux canto-

naux, régionaux ou urbains, ainsi qu'aux importants complexes industriels. Au niveau 4, deuxième étape de la transformation, la tension électrique est baissée entre 10 et 35 kilovolts, avant que le courant soit livré aux réseaux régionaux de distribution (niveau 5), aux différents quartiers urbains, aux villages ou aux entreprises industrielles de taille moyenne. La dernière étape de la transformation se déroule au niveau 6 où la tension électrique est réduite à 400 ou 230 volts. Avec cette tension, l'électricité arrive dans le réseau de distribution, niveau 7, pour être livrée dans les ménages et les petites entreprises agricoles ou artisanales.

Le réseau de distribution total (qui englobe les niveaux 3, 5 et 7) est constitué d'environ 250 000 kilomètres de lignes électriques, dont au total près de 80% sont souterraines. Sur le réseau de transport en revanche, les lignes souterraines sont encore presque inexistantes: selon les informations de l'Inspection fédérale des installations à courant fort, elles ne représentent qu'une distance de 8 kilomètres. (his)

Le réseau d'électricité face à des défis de taille

La majeure partie du réseau suisse de transport a aujourd'hui entre 40 et 50 ans. A l'époque où le réseau a été construit, la priorité était d'acheminer l'énergie vers les centres à forte consommation depuis les centrales situées à proximité, afin de garantir leur approvisionnement. Les exigences envers le réseau se sont cependant modifiées au cours des dernières années. De nouvelles centrales ont d'une part été construites et de nouveaux centres de consommation, en croissance constante, sont apparus, dont les besoins en énergie sont plus importants. C'est pourquoi Swiss-grid, propriétaire du réseau suisse de transport, ambitionne de le moderniser par étapes au cours des dix prochaines années. Il est ainsi prévu de faire passer la tension de 220 à 380 kV sur 193 kilomètres de lignes existantes, de remplacer 87 kilomètres de lignes pour y augmenter également la tension et de construire 370 kilomètres de nouvelles lignes.

Le chiffre

6,11

C'est le nombre de litres d'équivalent-essence que consommait en moyenne un véhicule neuf pour 100 kilomètres en 2014, soit près de 2% de moins que l'année précédente. Les systèmes de propulsion alternatifs ont notamment contribué à cette efficacité accrue. Quelque 0,9% des voitures de tourisme nouvellement immatriculées étaient entièrement ou partiellement électriques. Les émissions moyennes de CO₂ ont aussi diminué d'environ 2%, passant à 142 grammes par kilomètre. (bra)

energyday15: «Agir malin, consommer moins!»

De concert avec l'agence-énergie-appareils électriques, SuisseEnergie organise une action de plusieurs semaines qui culminera avec l'energyday le 24 octobre 2015. Depuis 2006, des entreprises et des organisations de renom s'engagent dans ce cadre à réduire la consommation d'électricité dans les ménages privés. Juste avant le passage à l'heure d'hiver, la campagne vise à sensibiliser la population à une utilisation plus efficace de l'énergie. Vous trouverez davantage d'informations sur le site www.energyday.ch. (bra)

Campagne «co₂aplancher»



Début septembre, SuisseEnergie a lancé la campagne «co₂aplancher» qui vise à promouvoir les voitures de tourisme appartenant à la catégorie d'efficacité énergétique A, avec des émissions de CO₂ maximales de 95 g/km, de même que les scooters électriques. «Plus de 400 modèles répondent déjà à ces critères», explique Thomas Weiss, responsable du projet. «Nous voulons montrer aux consommateurs qu'ils n'ont pas à renoncer à un vaste choix ou au plaisir de la conduite pour réduire leurs émissions de CO₂.» Le site www.co2aplancher.ch, un spot TV avec le snowboarder suisse Iouri Podladtchikov et une exposition itinérante qui fera notamment halte à la Muba et à la BEA sont des éléments importants de la campagne. (bra)

Solar Impulse 2 au repos

L'avion solaire Solar Impulse 2 passera l'hiver à Hawaï, selon un communiqué des organisateurs. Et ce en raison de batteries défectueuses. Elles ont surchauffé pendant le vol de près de cinq jours entre le Japon et Hawaï,

la température des batteries dans un climat tropical ayant été sous-estimée. Bertrand Piccard et André Borschberg souhaitent poursuivre leur tour du monde au printemps 2016. (bra)



Contre la pénurie de main-d'œuvre «Catch a Car» s'agrandit

«Nous construisons l'avenir de l'énergie» – c'est sous ce slogan que SuisseEnergie lance une campagne en septembre avec construction-suisse, l'organisation faîtière du secteur suisse de la construction. Une main-d'œuvre qualifiée est une condition essentielle pour concrétiser des mesures judicieuses dans le domaine de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables, d'après un communiqué de SuisseEnergie. La campagne fait suite à la première conférence sur la formation à l'énergie en 2014 avec la conseillère fédérale Doris Leuthard. Vous trouverez davantage d'informations sur le site: www.nousconstruisonslavenirdelenergie.ch. (bra)



Les voyageurs peuvent se réjouir: «Catch a Car» étoffe son offre de car sharing en free-float pour les locations en aller simple à destination de l'aéroport de Bâle-Mulhouse-Fribourg. On peut donc réserver une catch-car pour un trajet jusqu'à l'aéroport, par exemple, et la laisser sur l'une des cinq places de parc prévues à cet effet. Jusqu'ici, le projet soutenu par SuisseEnergie se déroulait dans la ville de Bâle et dans les communes d'Allschwil et de Birsfelden. Depuis peu, Riehen en fait aussi partie. L'inscription est gratuite pour les cent premières personnes qui entrent le code promotionnel «CATCHIE». Voir le site: www.catch-a-car.ch (bra)



Un engagement diversifié

Qu'est-ce que SuisseEnergie et quel est exactement son rôle? Où puis-je m'adresser si je souhaite en devenir partenaire? Pour répondre à ces questions, SuisseEnergie a réalisé un flyer qui donne un bref aperçu du programme. Les partenaires potentiels trouvent aussi toutes les informations et les formulaires nécessaires sur le nouveau site: www.suisseenergie.ch/partenaires. (his)



Abonnements/Service aux lecteurs

Vous pouvez vous abonner gratuitement à «energiea»: 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 faxer à: Office fédéral de l'énergie OFEN | Section Publishing, 3003 Berne, fax: 058 463 25 00

L'heure des questions du Conseil national permet d'aborder des thèmes les plus divers

Au Conseil national, l'heure des questions se déroule chaque lundi après-midi de la seconde et de la troisième semaine de chaque session.

Les membres du Conseil national ont la possibilité de déposer des questions portant sur des affaires urgentes ou d'actualité jusqu'au mercredi midi des deux premières semaines des sessions. Cette procédure n'est soumise à aucune exigence formelle: les questions doivent seulement être brèves et clairement formulées. Les services du Parlement enregistrent les questions et les transmettent à la Chancellerie fédérale, qui les adresse à son tour aux départements compétents. Ces derniers en réfèrent alors aux spécialistes des différents offices fédéraux qui se chargent des réponses. Finalement, le projet de réponse est encore présenté pour examen au conseiller fédéral concerné.

Réponses du Conseil fédéral

Les conseillers fédéraux répondent oralement en plénum aux questions relevant de leur département. Il n'est toutefois répondu à une question que si son auteur est présent dans la salle. Celui-ci a encore la possibilité de poser une question complémentaire, à laquelle il sera aussi répondu oralement. Les réponses sont ensuite publiées sur les pages Internet du Parlement (dans le Bulletin officiel).

L'heure des questions dure 90 minutes au maximum, mais elle peut être réduite à 60 minutes lorsque le volume des affaires l'exige. Il arrive fréquemment que le temps à disposition ne suffise pas pour tous les départements. Dans ce cas, les réponses sont seulement publiées sur Internet.

Charge de travail toujours plus importante

Au cours des dernières années, la charge de travail que représentent les réponses aux questions parlementaires n'a cessé d'augmenter. Alors que l'on enregistrait 201 questions en 1999, ce chiffre est passé à 667 l'année dernière. Pour l'année en cours, l'OFEN déjà traité 30 questions. En raison notamment de cette augmentation, l'heure des questions a déjà suscité à des critiques. L'initiative parlementaire déposée par le conseiller national Landolt (11.443) demande par exemple la suppression de l'heure des questions. Son auteur remet en question l'urgence

ou l'importance des questions posées. L'initiative a été clairement rejetée au Conseil national par 146 voix contre 18.

Les défenseurs de l'heure des questions estiment que cette séance est une bonne occasion d'obtenir rapidement de la part des membres du Conseil fédéral des réponses sur des questions d'actualité. Ainsi, l'automne dernier, la conseillère nationale Masshardt a voulu connaître l'avis du Conseil fédéral sur l'apparition de fissures dans le manteau du cœur du réacteur de la centrale de Mühleberg (14.5309). Dans un registre plus léger, l'heure des questions peut aussi se révéler fort divertissante (!): que l'on songe au fou rire légendaire dont a été pris l'ancien conseiller fédéral Hans-Rudolf Merz alors qu'il répondait à une question parlementaire concernant la viande des Grisons, ou à la conseillère fédérale Doris Leuthard alors qu'elle terminait, en peinant à garder son sérieux, une réponse à une question sur le gymkhana à cheval par ces mots: «Ne me demandez par combien a coûté la réponse à votre question!» (thc)

Le saviez-vous ...

... chaque jour, les collaborateurs de l'OFEN font part de leurs expériences sur le blog: www.energieplus.com.



POUR VOTRE INSTALLATION SOLAIRE, ENGAGEZ UN PRO DU SOLAIRE!

www.prosdusolaire.ch



en partenariat avec



suisse énergie

Notre engagement : notre futur.