

# A E E

*Agence des énergies renouvelables  
et de l'efficacité énergétique*

## Le tournant énergétique se réalise. Et nous y participons tous.

### **Des communes et des régions façonnent notre avenir énergétique.**

La Suisse souhaite devenir indépendante des énergies nucléaire et fossiles, un objectif que s'est également fixé le Conseil fédéral avec sa Stratégie énergétique 2050. Ce tournant est en passe de devenir le plus grand moteur de notre prospérité depuis l'invention de la machine à vapeur. La politique, l'économie, la science, les citoyennes et les citoyens ont la chance de donner de nouvelles bases à notre prospérité. Avec de bonnes conditions cadres, l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables ouvrent des opportunités commerciales toutes nouvelles pour les industries et les particuliers. Tout le monde bénéficie ainsi d'un approvisionnement en énergie sûr, propre et à un prix abordable. D'innombrables exemples prouvent que le tournant énergétique est possible et utile à tous.

Quand commence vraiment le tournant énergétique ?	4
Les centrales nucléaires et à gaz ne sont-elles pas bien meilleur marché et plus fiables que les installations reposant sur des énergies renouvelables ?	6
Pourquoi économiser l'énergie si l'énergie renouvelable est illimitée ?	8
Les grands groupes sont-ils les seuls à profiter de la restructuration du système énergétique ?	10
Les communes n'ont-elles pas d'autres soucis que les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ?	12
Les services industriels sont-ils suffisamment indépendants pour contribuer activement au tournant énergétique ?	16
Les installations d'électricité solaire, coûteuses et peu rentables ?	18
Les capteurs solaires thermiques fournissent-ils vraiment de la chaleur au moment où on en a besoin ?	20
Avons-nous aussi besoin de la petite hydraulique pour le tournant énergétique ?	22
L'énergie tirée de la biomasse concurrence-t-elle la production alimentaire ?	24
L'énergie tirée du bois, démodée et polluante ?	26
L'énergie éolienne, réservée à la proximité des côtes ou aux sommets du Jura ?	28
Les sondes géothermiques sont-elles la seule façon valable d'utiliser la géothermie en Suisse ?	30
Les usines d'incinération des ordures ménagères contribuent-elles au tournant énergétique ?	32
Existe-t-il vraiment des systèmes énergétiques qui produisent de la chaleur aussi bien que de l'électricité ?	34
Se peut-il que des maisons produisent plus d'énergie qu'elles n'en consomment ?	36
Pourquoi avons-nous besoin de nouveaux réseaux et accumulateurs d'énergie ?	38
Sommes-nous prêts à mettre un frein à notre mobilité ?	40
Qui doit financer le tournant énergétique ?	42

**Editeur :**

A EE Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique  
Falkenplatz 11, Case postale, 3001 Berne, www.aee.ch

**Texte et conception graphique :** cR Kommunikation AG avec la collaboration d'eecomm GmbH.

**Etat :** juillet 2013, 2<sup>e</sup> édition intégralement adaptée

Le contenu de la présente brochure a été élaboré et contrôlé avec le plus grand soin. Il est néanmoins difficile d'éviter tout risque d'erreur dans une matière aussi complexe et qui évolue si rapidement. Le cas échéant, nous vous demandons votre indulgence et vous prions de nous faire part de vos éventuelles remarques.

**Cette brochure a été réalisée grâce au soutien de l'Association Suisse de l'Industrie Gazière (ASIG), des Sankt Galler Stadtwerke, de SIG – les Services Industriels de Genève, de SuisseEnergie et de Swissolar.**

**L'objectif est clair : un approvisionnement en énergie fiable et à un prix abordable, non préjudiciable au climat, sans dépendance, sans risque résiduel. Des sceptiques objectent : est-ce techniquement possible ? Sommes-nous en mesure de nous l'offrir ? Qui va s'en occuper ? Autant de problématiques abordées par le Conseil fédéral dans sa Stratégie énergétique 2050.**

Tandis que les uns doutent encore, d'autres prouvent depuis longtemps que le tournant énergétique est possible et qu'il a beaucoup d'avantages : des villages et des villes qui ont décidé l'abandon de l'énergie nucléaire bien avant les événements de Fukushima ; leurs services industriels qui veillent non seulement à une utilisation plus efficace de l'énergie, mais passent aussi petit à petit à une production d'énergie renouvelable ; des entreprises qui investissent dans les technologies énergétiques renouvelables et efficaces ; des particuliers et des industriels qui achètent de l'énergie propre, en produisent eux-mêmes sur leurs toits ou leurs terrains ou se rassemblent pour faire bouger les choses.

Chaque mois, chaque semaine et chaque jour, de nouveaux exemples viennent montrer comment la politique, des entreprises, des hommes et des femmes font le choix du tournant énergétique. Pour incomplète et arbitraire que soit la sélection présentée dans cette brochure, elle montre quand même à quel point les possibilités qui s'offrent à nous sont multiples et ce que nous pouvons obtenir si seulement nous nous en donnons les moyens.

Une chose est sûre : on aurait eu encore bien d'autres opportunités si l'on avait préparé le terrain il y a déjà des années en vue d'un avenir énergétique renouvelable et efficace. Car même si tous les pays ne convertissent pas leurs systèmes énergétiques avec la même détermination, ou n'ont pas les moyens de le faire, le tournant énergétique est un projet global.

La Suisse n'est pas un îlot énergétique. Aujourd'hui, ce fait se manifeste surtout dans la grande dépendance face aux livraisons d'énergie en provenance de l'étranger. A l'avenir, cela signifiera l'intensification de notre collaboration, principalement avec nos voisins, pour un approvisionnement énergétique commun et durable. Même si tous les états européens n'ont pas encore adopté les mêmes principes sur les questions de réorientation du système énergétique, la marche victorieuse des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique s'accélère. Une idée dont le temps est venu ne saurait attendre. Le Conseil fédéral a abouti au même constat et développé la Stratégie énergétique 2050, basée sur l'efficacité et les énergies renouvelables.

Avec les nouvelles technologies décentralisées, cette tâche énorme peut être répartie entre de nombreux acteurs et, en plus, nous en profiterons tous.



**Christoph Rutschmann**

Président de l'A EE, l'Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique

## Quand commence vraiment le tournant énergétique ?

Le réchauffement du climat et la catastrophe nucléaire de Fukushima ont ouvert les yeux de beaucoup de gens, leur montrant que les risques et les nuisances induits par les énergies fossiles et nucléaire ne sont plus soutenables. A petite échelle, le tournant énergétique a pourtant commencé depuis longtemps. Avec sa Stratégie énergétique 2050, le Conseil fédéral présente maintenant le schéma directeur officiel de comment la transition doit se dérouler dans les grandes lignes.

Les nombreux exemples de cette brochure montrent que le tournant énergétique a commencé longtemps avant la décision du Conseil fédéral : des entreprises courageuses, comme Ernst Schweizer AG, Metallbau, à Hedingen, ont mis il y a des années sur la carte de l'énergie solaire et de l'efficacité énergétique. Aujourd'hui, ces secteurs font partie des piliers de l'entreprise. Mentionnons encore les Forces Motrices d'Uri, EW Ursern, qui peuvent fournir à leurs clientes et clients du courant de source 100% renouvelable, grâce au parc éolien actuellement le plus haut d'Europe, sur le Gütsch au-dessus d'Andermatt. C'est d'ailleurs une caractéristique que la vallée d'Urseren partage avec le canton de Bâle-Ville : grâce à une promotion résolue des énergies renouvelables, les Services industriels de Bâle (IWB) peuvent approvisionner leur canton à 100% en électricité provenant de sources renouvelables.

On peut citer aussi l'exemple de Heizplan AG, qui a signé une réalisation maîtresse avec son nouveau bâtiment à énergie positive, démontrant à ses clients que chacun peut contribuer au tournant énergétique. Ou encore la société SwissFarmerPower Inwil, regroupant plus de 70 agriculteurs et industries désireux de produire de l'énergie à partir de la biomasse. Ou les

plus de 320 communes qui portent le label «Cité de l'énergie» et s'efforcent d'améliorer constamment leur politique, en particulier dans le domaine de l'efficacité énergétique, de la mobilité et des énergies renouvelables.

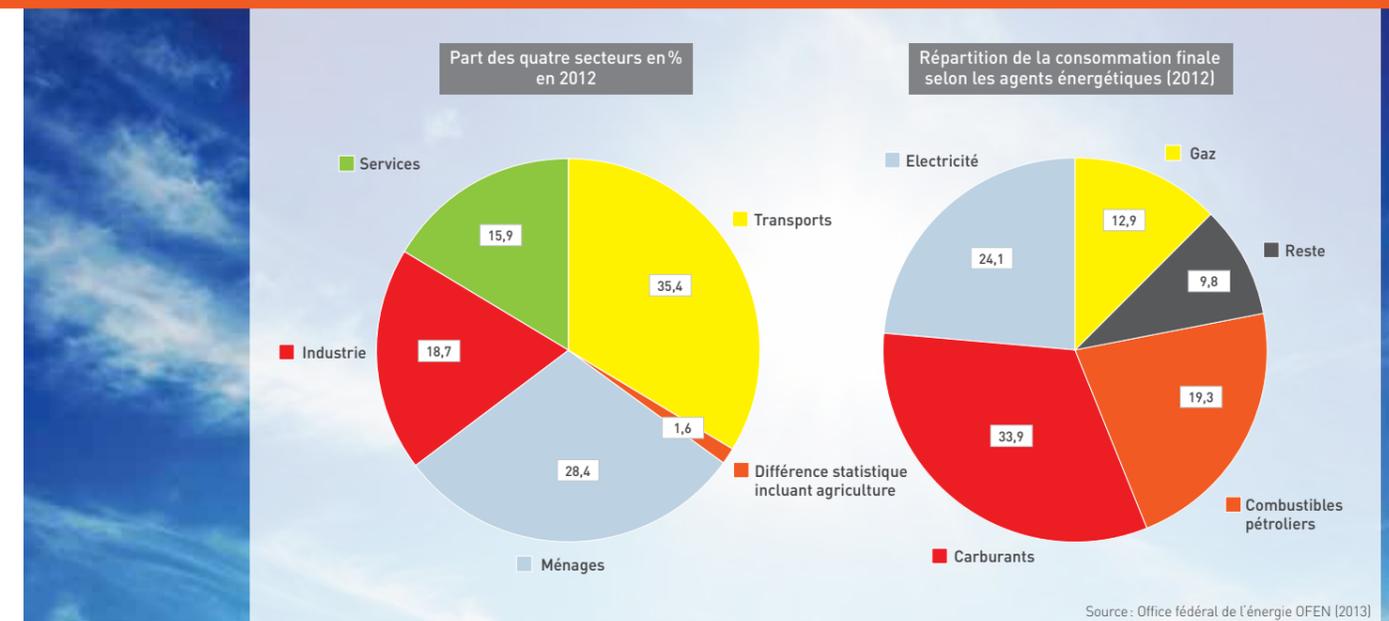
Ces exemples, et bien d'autres encore qui ne peuvent tous être mentionnés pour des questions de place, ont un point commun : par leur engagement, leurs visions et de par leur fonction de modèles, ils ont rendu possible la Stratégie énergétique 2050. Il revient maintenant aux milieux politiques, mais aussi à nous tous, à l'économie et en particulier aux fournisseurs d'énergie dans les communes et les cantons de continuer à faire avancer le tournant énergétique avec la même détermination.

### Pas seulement un tournant électrique

Même s'il est beaucoup question du nucléaire depuis la catastrophe de Fukushima, on oublie souvent que l'électricité ne constitue qu'un quart de notre consommation d'énergie. La plus grande partie est constituée par les combustibles pétroliers (mazout, coke de pétrole), les carburants (essence, carburants d'aviation, diesel), le gaz et le charbon qu'il faudra remplacer.

En 2012 en Suisse, les consommateurs ont dépensé plus de 32 mrd de francs pour se procurer cette énergie. Plus des trois quarts de cette somme sont partis à l'étranger pour acheter de l'uranium, du pétrole et du gaz. Si nous misons résolument sur les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique, une grande partie de cet argent bénéficiera à l'économie suisse et donc à nous tous, sous forme de postes de travail, de salaires et de recettes fiscales. Pour toutes les technologies nécessaires, nous disposons en Suisse de fournisseurs indigènes.

## L'abandon des énergies fossiles et nucléaire au profit des énergies renouvelables et de leur utilisation efficace a débuté depuis longtemps.



Des possibilités d'utilisation des énergies renouvelables et des potentiels d'économie existent dans tous les secteurs et pour tous les agents énergétiques.

### Produire plus propre. Consommer moins.

L'énergie fossile et nucléaire a pu sembler disponible à profusion par le passé et nous nous sommes crus autorisés à la gaspiller. Pour préparer notre conversion aux énergies propres et renouvelables, nous devons faire encore de grands progrès dans leur utilisation efficace. Un objectif réaliste, comme le montrent les nouvelles normes de construction : qui aurait pensé il y a 30 ans, quand il fallait une vingtaine de litres de mazout par m<sup>2</sup> de surface habitable pour chauffer une maison moyenne, que nous construirions un jour des maisons qui produisent plus d'énergie que n'en utilisent leurs habitants ? C'est exactement la voie qu'il nous faut emprunter, et pas seulement dans le domaine du bâtiment, mais aussi dans tous les autres secteurs où l'on utilise de l'énergie. La personne qui habite aujourd'hui dans une maison construite selon le standard Minergie-A, c'est-à-dire un bâtiment qui produit plus d'énergie que n'en consomment ses habitants, en

tenant compte de l'énergie grise nécessaire à sa construction, n'a pas besoin de s'inquiéter de la hausse du prix de l'énergie.

Il incombe maintenant à la Confédération et aux cantons de créer des conditions cadres optimales pour un système énergétique durable. Avec la loi sur le CO<sub>2</sub>, le Conseil fédéral peut renchérir l'huile de chauffage jusqu'à concurrence de 30 ct./l. Celui qui souhaite s'armer contre les hausses de prix peut passer aux énergies renouvelables et augmenter son efficacité énergétique. Beaucoup de particuliers, d'entreprises, de communes et de régions montrent depuis longtemps que le tournant énergétique n'est pas qu'un vœu pieu, mais un quotidien vécu. Vous en apprendrez davantage dans les pages suivantes – et certainement aussi tout près de chez vous.

## Les centrales nucléaires et à gaz ne sont-elles pas bien meilleur marché et plus fiables que les installations reposant sur des énergies renouvelables ?

Ne confions pas plus longtemps notre alimentation en énergie à quelques grandes centrales fonctionnant avec des combustibles fossiles et nucléaires limités. Les petites installations produisent une énergie propre et bon marché – et des revenus sur place.

### Des grandes centrales aux petites installations

Les énergies renouvelables ne sont pas une invention récente: les hommes utilisent depuis toujours le soleil, le vent, l'eau, la biomasse et d'autres ressources naturelles. Les technologies usitées sont constamment perfectionnées. De gros investissements s'avèrent maintenant nécessaires parce qu'on a négligé jusqu'ici de faire évoluer notre système énergétique des grandes centrales électriques aux petites installations décentralisées, plus rentables et plus fiables. Outre le secteur du nucléaire, celui de l'énergie hydraulique montre où mène le fait de privilégier les technologies industrielles: près de 7000 petites centrales hydrauliques étaient en service en Suisse au début du 20<sup>e</sup> siècle. Aujourd'hui, elles sont encore un peu plus de 1000, à fournir environ 5% de notre production d'électricité. Les autres ont été évincées par de grandes installations et avec elles se sont perdus des emplois et des revenus dans les régions. Les petites installations de toutes les technologies vivent actuellement une renaissance: les anciennes centrales désaffectées sont modernisées et remises en service.

Déjà avant l'accident de Fukushima, la proportion des énergies renouvelables augmentait très rapidement dans le monde. La construction de petites centrales hydrauliques, d'installations solaires ou de centrales au bois crée des revenus et des emplois en Suisse. Une forte production

d'énergie chez nous nous rend concurrentiels sur le marché mondial et indépendants des livraisons d'énergie en provenance de l'étranger.

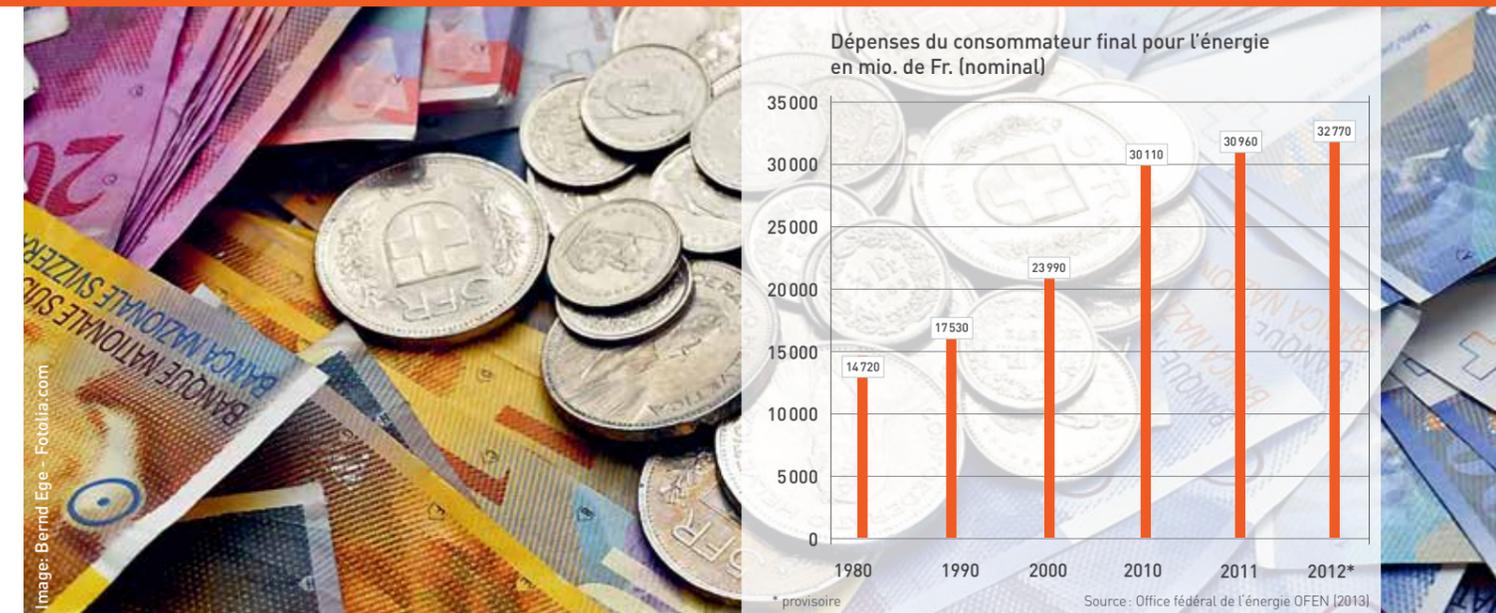
### L'union fait la force

Les énergies renouvelables ne sont pas disponibles partout et dans la même abondance. Mais leur souplesse et leur compatibilité sont un de leurs atouts. Où il y a de l'eau, il y a aussi de l'énergie. Dans les régions agricoles, la biomasse permet la production d'énergie. Les éoliennes apportent un complément intéressant aux endroits venteux et produisent une grande quantité d'électricité à un coût relativement modeste. Tant en ville qu'à la campagne, on peut récolter de la chaleur et de l'électricité à partir d'énergie solaire. En outre, la géothermie permet d'exploiter la chaleur du sous-sol.

### Sur la piste de dépassement dans le monde entier

Selon la communication de l'Agence internationale de l'Énergie (IEA) datant de juin 2013, en 2016 la proportion d'électricité renouvelable va dépasser la production des centrales au gaz et sera deux fois plus grande que la production nucléaire. Même dans un contexte économique difficile, la production renouvelable d'électricité augmentera au total de 40% jusqu'en 2018. En 2018, elle représentera 25% de la production électrique mondiale, alors qu'elle représentait 20% en 2011. L'IEA souligne de plus que les subventions pour les énergies conventionnelles sont six fois plus élevées que les incitations destinées au secteur renouvelable. L'Autriche a décidé, en 1978 déjà, de renoncer entièrement à l'énergie nucléaire. L'Allemagne a pris cette décision en 1998. Depuis, plus de 20 réacteurs ont été mis hors service. En

## Une alimentation en énergie renouvelable et décentralisée a beaucoup d'avantages. Des coûts moindres et une plus grande fiabilité, pour n'en citer que deux.



D'année en année, la Suisse consomme et paie plus d'énergie. Cette tendance ne pourra être stoppée que par les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique.

2022, le dernier réacteur nucléaire allemand sera débranché. Dans des pays comme la France et le Japon, qui se reposaient entièrement sur l'énergie atomique jusqu'ici, le soutien au nucléaire s'effrite aussi. Avec sa Stratégie énergétique 2050, la Suisse n'est donc pas toute seule.

### Intégration des personnes concernées

Toute technologie a ses inconvénients. Les émissions de bruit et l'atteinte au paysage compliquent par exemple le développement de l'énergie éolienne. Cependant, les progrès technologiques obtenus, par exemple des pales de rotor plus longues sur des installations seulement un peu plus hautes, augmentent le rendement des installations. L'optimisation des profils des pales permet aussi de réduire sensiblement les émissions de bruit. Certes, la décentralisation de la production d'énergie ira de pair avec une modi-

fication du paysage énergétique au sens littéral du terme. Chacun est libre de juger de la beauté des éoliennes et des installations solaires. Le bon choix des sites et leur utilisation conforme sont l'affaire des planificateurs et des développeurs, du législateur et de l'administration. Cependant, l'intégration précoce des personnes concernées dans la planification des installations permet d'aboutir à des solutions acceptables pour toutes les parties. Un grand nombre de petites centrales hydrauliques ont bénéficié d'un excellent accueil et ont été construites grâce à des processus de planification transparents qui ont intégré de bonne heure toutes les personnes concernées et tous les bénéficiaires. Il faut une large adhésion pour soutenir le tournant énergétique. Mais nous serons aussi nombreux à en profiter.

## Pourquoi économiser l'énergie si les énergies renouvelables sont illimitées ?

C'est vrai : l'énergie renouvelable ménage le climat, est propre, fiable et rentable. Cependant, l'énergie qu'on n'a pas besoin de produire a encore moins d'impact sur le climat, est encore plus propre, plus fiable et plus rentable.

La stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral mise en premier lieu sur la réduction de la consommation d'énergie : la consommation moyenne d'énergie par personne et par année doit être réduite de 35% par rapport à 2000 à l'horizon 2035. La consommation d'électricité doit rester stable dès 2020. Mais comme chaque kilowattheure supplémentaire d'énergie, même de source renouvelable, implique des charges financières et des nuisances écologiques, la Suisse a tout intérêt à mettre en œuvre une politique d'efficacité et d'économie pour l'électricité, les combustibles et les carburants. La bonne nouvelle, c'est qu'il y a une quantité de mesures à disposition pour abaisser notre consommation d'énergie.

### Négawatt plutôt que Mégawatt

Ce qui avait tout l'air d'être une faute d'orthographe en 1989 est aujourd'hui la base d'une transformation durable de notre système énergétique : au lieu de produire des mégawattheures inutiles, soulageons notre budget et notre environnement par des négawattheures, c'est-à-dire de l'énergie qui n'a même pas besoin d'être produite.

Il existe des potentiels d'efficacité et d'économie partout où l'on utilise de l'énergie : au niveau des consommateurs, dans les ménages, les entreprises, les administrations, les loisirs et les transports ; sur le plan du transport d'énergie, par la réduction des pertes dans les réseaux de transmission et de distribution et du côté de la production d'énergie, par l'augmentation continue du degré d'efficacité (par ex. des installations de courant solaire et des

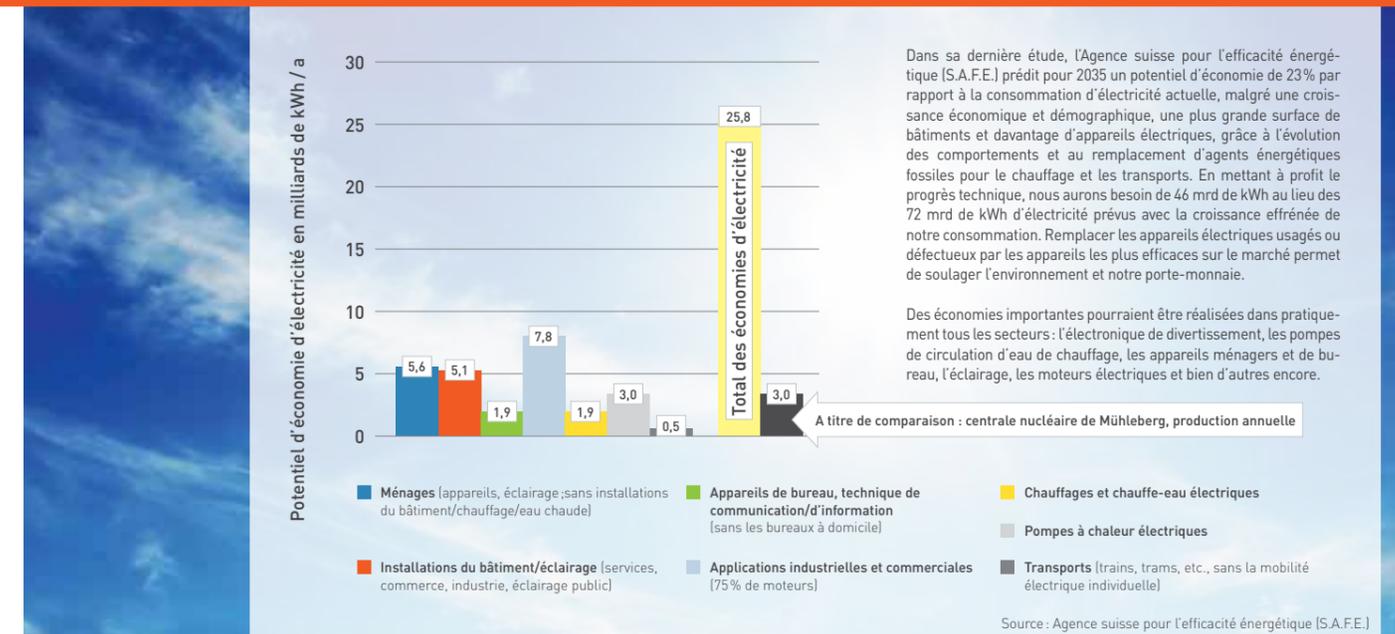
éoliennes). Des quantités considérables d'énergie peuvent être économisées dans tous les secteurs par un travail d'information, des incitations et des avancées technologiques. Quelques exemples : les réfrigérateurs de la classe d'efficacité énergétique A+++ consomment deux fois moins d'électricité que ceux de la classe A. Des réfrigérateurs à isolation intégrale par le vide, consommant trois fois moins d'énergie, pourraient bientôt apparaître sur le marché. Les séchoirs à pompe à chaleur consomment deux fois moins d'électricité que les séchoirs conventionnels. Cette consommation se retrouverait encore réduite de trois quarts avec le séchoir sous vide en cours de développement, combiné à une pompe à chaleur. Bien dimensionnées, les nouvelles pompes de chauffage équipées d'un moteur à aimants apportent des économies d'énergie de 50 à 80%. Des ordinateurs portables munis de Solid-State Disks (SSD) et de moniteurs OLED sont déjà sur le marché et réduisent de moitié l'électricité consommée par rapport aux appareils classiques.

### Leur credo : l'efficacité énergétique

De nombreuses organisations aident les particuliers, les entreprises et les communes à réduire leur consommation d'énergie. Une sélection non-exhaustive :

- **Office fédéral de l'énergie OFEN** : informations sur la politique, des mesures et des technologies. [www.ofen.admin.ch](http://www.ofen.admin.ch)
- **Le Programme Bâtiments** : soutien aux rénovations énergétiques de l'enveloppe et de la technique du bâtiment et programmes spécifiques aux cantons pour la promotion des énergies renouvelables et de la récupération de la chaleur. [www.dasgebaeudeprogramm.ch](http://www.dasgebaeudeprogramm.ch)
- **Agence de l'énergie pour l'économie** : mesures pour les entreprises des secteurs de l'industrie, de l'artisanat et des services afin de réduire leurs

## L'énergie la plus sûre, la plus propre et la plus avantageuse est celle qui n'a pas besoin d'être produite.



L'exemple de l'électricité montre déjà à quel point les opportunités offertes par l'efficacité énergétique sont multiples et précieuses. Une exploitation cohérente de tous les potentiels d'efficacité et un développement bien pensé des énergies renouvelables permettent de renoncer encore plus vite au courant nucléaire suisse et étranger.

émissions de CO<sub>2</sub> et d'améliorer leur efficacité énergétique. [www.aenec.ch/fr/](http://www.aenec.ch/fr/)

- **SuisseEnergie** : sensibilisation, information, conseils, formation et perfectionnement, assurance qualité, mise en réseau et promotion de projets novateurs en faveur des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. [www.suisseenergie.ch](http://www.suisseenergie.ch)
- **Cité de l'énergie** : 13. Promotion des énergies renouvelables, de l'efficacité énergétique et de la mobilité écologique dans les communes (voir aussi p. 12-15). [www.citedelenergie.ch](http://www.citedelenergie.ch)
- **CECB** : Moderniser efficacement les bâtiments grâce au Certificat énergétique cantonal des bâtiments et au Rapport de rénovation des cantons – ou CECB Plus sous : [www.cecb.ch](http://www.cecb.ch)
- **Services cantonaux de l'énergie et services d'information énergétique** : conseils sur des questions de toutes sortes en rapport avec l'énergie,

renseignements sur les mesures de promotion cantonales et informations sur les dispositions juridiques. [www.endk.ch](http://www.endk.ch)

- **Öbu** : think-tank pour le développement durable et le management et plate-forme pour l'échange d'expériences entre entreprises, administrations, milieux politiques, ONG, associations professionnelles, médias et public. [www.oebu.ch](http://www.oebu.ch)
- **ProKilowatt** : appels d'offres publics de programmes et projets visant à diminuer la consommation d'électricité dans l'industrie, les services et les ménages. [www.bfe.admin.ch/prokilowatt](http://www.bfe.admin.ch/prokilowatt)
- **Agence suisse pour l'efficacité énergétique (S.A.F.E.)** : Centre de compétence et d'innovation pour la promotion de l'efficacité énergétique, de la recherche aux consommateurs en passant par les fabricants et les commerces. [www.energieeffizienz.ch](http://www.energieeffizienz.ch)

## Les grands groupes ne sont-ils finalement pas les seuls à profiter de la restructuration du système énergétique ?

Pour transformer notre système énergétique, on planifie, construit, modernise et exploite des installations de production d'énergie dans les règles de l'art. Des nouvelles technologies permettent d'économiser, de stocker et de distribuer l'énergie. Des câbles sont posés et des compteurs d'électricité intelligents installés. Cela signifie du travail, des revenus et des perspectives d'avenir pour la Suisse – pour toute la Suisse !

Pour une fois, ce ne sont pas les grands groupes de fournisseurs d'énergie qui bénéficient des investissements dans un approvisionnement en énergie décentralisé mais les entreprises et les habitants des régions: au lieu d'importer une technologie coûteuse pour des centrales nucléaires, ce sont des bureaux de planification, des installateurs et des sociétés d'exploitation locaux qui ont leur mot à dire. Ils planifient des installations photovoltaïques, modernisent de petites centrales hydrauliques, exploitent des éoliennes, posent des câbles, programment des logiciels, installent des compteurs d'électricité intelligents ou exécutent des travaux d'entretien. Les jeunes voient ainsi des perspectives d'avenir s'ouvrir à eux dans leur région avec la création de places de formation et de travail. A leur tour, cantons et communes profitent du substrat fiscal.

### De l'énergie jusque dans les coins les plus reculés

Des opportunités d'exploiter des énergies renouvelables s'offrent un peu partout en Suisse :

- Parce que l'énergie solaire a de multiples facettes et s'adapte très bien, les installations solaires ont leur place aussi bien dans les régions urbaines que rurales. Les immenses surfaces de

toit sur des usines et des ateliers permettent de produire du courant solaire à un prix de revient de 20 ct./kWh (état 2013). Quelques régions de Suisse présentent des avantages particuliers: la Suisse italienne et la région alpine affichent un rayonnement solaire qui peut dépasser les 1400 kWh/m<sup>2</sup>, aussi élevé que certaines régions du sud de l'Europe.

- Sur les sommets du Jura et en Valais, des éoliennes modernes atteignent plus de 2000 heures à pleine charge. Un grand nombre d'autres emplacements pourront désormais convenir à la production de courant éolien grâce à de nouvelles turbines, d'une hauteur légèrement supérieure et dotées de pales de rotor plus longues. Comme de nombreux cantons misent sur l'éolien, une planification coordonnée doit assurer la cohabitation équilibrée d'une production d'énergie propre et de paysages protégés.
- La biomasse est disponible dans toutes les régions de Suisse. Des trajets de production et de distribution courts, une chaîne de plus-value entièrement régionale et un savoir-faire dans l'utilisation optimale de l'énergie du bois acquis durant de longues années constituent des atouts «naturels» pour l'industrie régionale. «La production de chaleur décentralisée a tendance à amener une augmentation de la plus-value dans les régions. En outre, l'utilisation de la biomasse à la place d'agents énergétiques fossiles offre des potentiels supplémentaires de plus-value régionale», confirme Carsten Nathani, auteur d'une étude sur l'importance économique des énergies renouvelables, commandée par l'Office fédéral de l'énergie OFEN.

## Au contraire : c'est l'industrie locale qui construit le tournant énergétique, apportant ainsi des revenus et des perspectives d'avenir dans toutes les régions de Suisse.



Le Renewable Energy Index Suisse est calculé chaque trimestre depuis 2010 en collaboration avec le Crédit Suisse et l'AAE Agence des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique. L'indice relève l'état de la conjoncture dans la branche des solutions énergétiques durables (énergies renouvelables et efficacité énergétique). Les répercussions des évolutions conjoncturelles et politiques sont immédiatement visibles grâce à cinq sous-indices. Ainsi, l'évolution de l'emploi connaît de nettes variations. Depuis le relevé de l'indice, elle se situe pourtant en dessus du seuil de croissance de 50 compteurs – les entreprises interrogées augmentent régulièrement leur personnel.

- La situation est similaire pour l'énergie hydraulique: une topographie particulière et des précipitations considérables dans certaines régions constituent des conditions idéales. Près de 550 centrales électriques suisses fournissent en moyenne environ 35 mrd de kWh d'électricité propre par an. Plus de 60% de ce courant provient des cantons montagnards d'Uri, des Grisons, du Tessin et du Valais.

### Du tournant énergétique au tournant économique

Compte tenu des multiples possibilités que recèlent les énergies renouvelables, de nombreux cantons et communes font déjà preuve d'une volonté politique et de créativité pour transformer le tournant énergétique en un tournant économique régional. «Les cantons romands ont reconnu le potentiel de l'énergie éolienne. Le canton de Vaud

s'est par exemple fixé pour objectif de produire chaque année un demi-milliard à un milliard de kilowattheures de courant éolien, ce qui représente un pourcentage considérable de notre objectif de six milliards de kilowattheures», souligne Reto Rigassi, directeur de Suisse Eole, l'Association suisse pour la promotion de l'énergie éolienne.

Mais il n'y a pas que les vents favorables, il y a aussi des surfaces de toit ensoleillées, des cours d'eau et de l'énergie en abondance dans le sol et dans les forêts: partout en Suisse, les énergies renouvelables n'attendent que d'être utilisées. Des conditions cadres fiables sur le plan économique et politique créent les bases nécessaires pour que les communes et les régions puissent attirer habitants et industries et donner un nouvel essor à leur économie.

## Les communes n'ont-elles pas d'autres soucis que les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique ?

Le label Cité de l'énergie est un modèle de succès. Il a déjà distingué plus de 320 communes pour leur politique énergétique durable. Toutes poursuivent le même objectif : se perfectionner constamment en matière de durabilité, de mobilité douce, d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique et réduire leurs émissions de CO<sub>2</sub>.

De A comme Aarau et Ayent-Anzère à Z comme Zoug et Zollikofen en passant par G comme Genève et Gossau : les Cités de l'énergie sont nombreuses. Planken, la plus petite d'entre elles, compte tout juste 425 habitants. Mais même des grandes villes comme Bâle, Berne, Genève ou des régions et des cantons comme le district fribourgeois de la Singine, l'ensemble des communes du demi-canton d'Obwald et toutes les communes du Liechtenstein ont obtenu le label Cité de l'énergie.

### Plus de 4 millions de personnes

Comme l'explique Kurt Egger, chef du programme SuisseEnergie pour les communes : «Le label Cité de l'énergie a vu le jour en 1993 à l'initiative de différentes associations de protection de l'environnement et en étroite collaboration avec des communes qui se préoccupaient d'efficacité énergétique, de mobilité durable et d'énergies renouvelables. Le label a remporté un grand succès. Presque 20 ans plus tard, plus de 320 villes et communes sont déjà certifiées.» Le nombre de Cités de l'énergie ne cesse d'augmenter : il a passé de 9 en 1995 à 317 fin 2012. Début 2013, plus de 4 millions de Suisses et de Suissesses vivaient dans une Cité de l'énergie.

### Champions League des Cités de l'énergie

Des conseillers et conseillères sont à la disposition des communes et régions qui désirent obtenir le label Cité de l'énergie ou qui l'ont même obtenu et souhaitent garder le cap. Les Cités de l'énergie sont en effet soumises à un ré-audit tous les quatre ans. Les règles en vigueur sont régulièrement adaptées aux derniers développements dans le secteur des énergies renouvelables. Une Cité de l'énergie ne peut donc pas se reposer sur ses lauriers si elle veut garder son label.

Pour devenir une Cité de l'énergie, les communes doivent réaliser au moins 50% d'un catalogue de 78 mesures. En réalisant 75% des mesures, on peut briguer la plus haute distinction des Cités de l'énergie, l'«European Energy Award Gold». Cette promotion est comparable à la Champions League : elle distingue les meilleurs des meilleurs. Le label Gold vient couronner l'engagement des Cités de l'énergie en faveur d'un avenir énergétique durable. L'European Energy Award (eea®), le pendant européen du label Cité de l'énergie, est un processus de certification et un système de gestion de la qualité pour les villes et les villages de toute l'Europe qui apportent des contributions importantes à l'efficacité énergétique et à l'utilisation croissante d'énergies renouvelables.

En Suisse, début 2013, les Cités de l'énergie suivantes avaient obtenu l'Award Gold : Bâle, Baden, Berne, Bernex, Cham, Delémont, Erstfeld, Genève, Köniz, Küsnacht, La Chaux-de-Fonds, Lausanne, Lucerne, Martigny, Münsingen, Neuchâtel, Riehen, Schaffhouse, St-Gall, Vernier, Vevey, Winterthour, Zoug et Zurich.

## La moitié de la Suisse vit dans des Cités de l'énergie qui s'engagent jour après jour pour le tournant énergétique.

### Le label Cité de l'énergie

Le label Cité de l'énergie se présente non seulement comme une marque mais aussi comme un vaste processus qui amène à long terme la commune, à travers différentes étapes, à obtenir le label en adoptant une politique énergétique durable. Le programme SuisseEnergie pour les communes met à disposition de la commune membre de l'association Cité de l'énergie différents services, en partie gratuits, qui procurent des avantages concrets dès le premier contact. En collaboration avec des conseillères et conseillers externes accrédités par SuisseEnergie pour les communes, la commune est évaluée sur la base du catalogue de mesures standardisé dans six secteurs importants en matière de politique énergétique :

- Concept de développement, aménagement du territoire
- Installations et bâtiments communaux
- Approvisionnement, enlèvement des déchets
- Mobilité
- Organisation interne
- Communication, coopération

Pour obtenir le label Cité de l'énergie, la commune doit avoir réalisé ou décidé au moins 50% des mesures possibles. Sur demande et contre rémunération, la conseillère ou le conseiller soutient le groupe de travail de la commune dans le développement d'un ensemble de mesures concrètes. On peut ainsi profiter des expériences de plus de 570 communes membres de l'association Cité de l'énergie.

Davantage d'informations sous [www.citedelenergie.ch](http://www.citedelenergie.ch).

Image: citedelenergie.ch

Planken, dans la Principauté du Liechtenstein, est Cité de l'énergie depuis 2006. Avec ses 425 habitantes et habitants, elle est la plus petite de toutes les Cités de l'énergie.

## Aucune commune n'est trop petite pour devenir Cité de l'énergie.

Le label Cité de l'énergie n'est pas attribué qu'à des grandes villes. Toutes les communes et les régions qui mènent activement une politique énergétique durable peuvent solliciter cette attestation reconnue.

Les exemples de Liechtenstein, de Vevey, des communes du canton d'Obwald et du district de la Singine illustrent toute la diversité des Cités de l'énergie.

### Vevey : la société à 2000 Watts d'ici à 2050

La ville de Vevey s'engage depuis 1985 pour davantage d'efficacité énergétique et a déjà été distinguée trois fois par le label Cité de l'énergie. Elle a adopté en 2009 un plan directeur communal des énergies et s'est engagée à atteindre l'objectif d'une société à 2000 Watts d'ici à 2050. Elle réalise un programme d'assainissement des bâtiments communaux selon les critères du «Standard Bâtiment 2008» et attribue des contributions promotionnelles aux propriétaires immobiliers pour l'acquisition d'installations utilisant des énergies renouvelables. Vevey améliore aussi l'efficacité énergétique de l'éclairage public avec un programme d'assainissement sur plusieurs années. En outre, la ville développe son vaste réseau de chauffage à distance au moyen d'énergies renouvelables (bois, géothermie, déchets), encourage les quartiers durables et la mobilité douce. Vevey se fixe des objectifs précis pour 2020 dans le cadre de son plan directeur communal des énergies : 25% des besoins en électricité à couvrir avec du courant vert de production locale ; 30% des besoins en chaleur à couvrir à partir d'énergies renouvelables indigènes ; stabilisation de la consommation d'électricité et abaissement de la consommation d'énergies fossiles de 20% par rapport à 2006.



### Informations pour les communes et les particuliers

Le programme SuisseEnergie pour les communes conseille les communes et les régions qui souhaitent obtenir le label Cité de l'énergie. Les communes qui désirent faire évaluer l'applicabilité de leurs projets trouveront sous [www.citedelenergie.ch](http://www.citedelenergie.ch) toutes les informations importantes, des données de contact, un aperçu de toutes les Cités de l'énergie ainsi qu'un grand nombre de bons exemples.

### Liechtenstein : premier «Pays de l'énergie» du monde

Les onze communes de la Principauté du Liechtenstein ont été certifiées par le label Cité de l'énergie au cours des dix dernières années, faisant ainsi du Liechtenstein le premier pays au monde à pouvoir se prévaloir du titre de Pays de l'énergie. Au printemps 2012, la ministre liechtensteinoise de l'environnement s'est vu remettre le certificat de Pays de l'énergie au nom de la Principauté du Liechtenstein, qui comprend les Cités de l'énergie suivantes: Balzers, Eschen-Nendeln, Gamprin-Bendern, Mauren, Planken, Ruggell, Schaan, Schellenberg, Triesen, Triesenberg et Vaduz. Triesen fut la première commune du Liechtenstein à recevoir le certificat de Cité de l'énergie, en 2004. Toutes les autres communes lui emboîtèrent le pas. Le Liechtenstein est devenu Pays de l'énergie en 2012, avec la certification des communes d'Eschen, de Gamprin, de Schellenberg et de Triesenberg. Planken constitue un cas spécial parmi les onze communes liechtensteinoises: avec ses 425 habitants, cette commune constitue en outre la plus petite Cité de l'énergie d'Europe.

### District de la Singine : la plus grande région énergétique

Le district fribourgeois de la Singine compte 19 communes. Son grand projet a abouti à la fin du mois de septembre 2011 : le district a, en effet, été distingué par le label Cité de l'énergie, devenant ainsi la plus grande région à ce jour à porter ce label. Le moteur du projet a été l'association de communes «Region Sense». La Commission de l'énergie de la région Cité de l'énergie s'est fixé pour objectif d'atteindre la société à 4000 Watts d'ici 2030. 86 installations et bâtiments communaux font l'objet d'une comptabilité énergétique. En outre, la part d'énergie renouvelable dans l'approvisionnement en chaleur des bâtiments communaux s'élève à 60%. Le district de la Singine compte aujourd'hui 10 grands chauffages à distance au bois. Le label Cité de l'énergie distingue non seulement des performances énergétiques, mais aussi une qualité de vie et environnementale élevée ainsi qu'une plus-value locale.

### Obwald : premier canton distingué par le label Cité de l'énergie

En décembre 2011, le label Cité de l'énergie a pour la première fois été attribué aux sept communes de tout un canton, celui d'Obwald avec ses 35 500 habitants. Kurt Egger, chef du programme SuisseEnergie pour les communes, souligne que tous les participants ont contribué à la réussite du projet : «La démarche des sept communes, des Forces motrices d'Obwald (EWO) et du canton est exemplaire. La forte cohésion régionale qui s'est manifestée dans tout ce projet de Cité est impressionnante.» Ce sont les EWO qui ont été le moteur de cette réalisation. Elles ont lancé le projet et soutenu les communes tout au long du processus, ce qui a accéléré la mise en œuvre des mesures. Désormais, chaque commune dispose ainsi d'une comptabilité énergétique qui assure le relevé de l'efficacité énergétique des biens immobiliers lui appartenant. Cela constitue un avantage décisif pour entreprendre de nouveaux projets de constructions et d'assainissements.

## Les services industriels sont-ils suffisamment indépendants pour contribuer activement au tournant énergétique ?

Environ 870 services industriels approvisionnent ménages et entreprises en électricité. Un grand nombre d'entre eux livrent aussi du gaz, de la chaleur et de l'eau, exploitent des chauffages à distance et se chargent de l'enlèvement des ordures. Leurs propres installations de production d'énergie décentralisées, des coopérations ou des participations leur offrent davantage de marge de manœuvre. En même temps, ils soutiennent leurs clients dans la production et l'utilisation durable de l'énergie.

Les services industriels ou techniques municipaux sont généralement des entreprises de droit public, c'est-à-dire des établissements à caractère administratif, propriété de la commune, ou des entreprises publiques avec des libertés d'entreprendre restreintes. Les services industriels cantonaux et interrégionaux sont aussi, pour tout ou partie, propriété des pouvoirs publics. En tant que propriétaires de grandes centrales nucléaires et hydrauliques, des réseaux de transmission et, dans quelques cas aussi, des réseaux de distribution en aval, ceux-ci ont pu se constituer par le passé une position dominante sur le marché.

### Tirer des leçons de l'étranger – même des erreurs

Tandis que cette concentration a considérablement faussé le développement du marché suisse de l'électricité, il s'est formé une importante résistance à une grande vague de privatisation des services industriels comme l'Allemagne ou la France en ont connu. Entre-temps, même ces pays ont reconnu l'importance pour un marché énergétique sain et durable de fournisseurs ancrés au niveau régional. Avant qu'une réaction aboutisse au rachat voire à la recréation de services industriels, on se vantait du fait que les services industriels des villes alle-

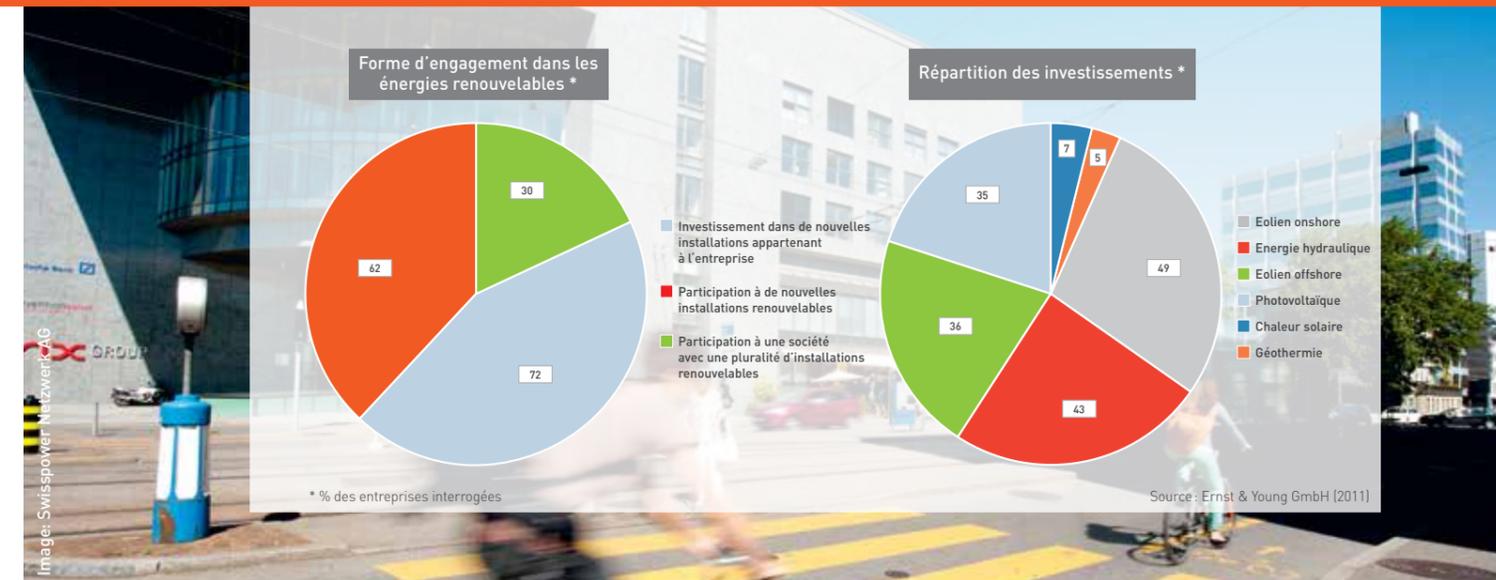
mandes disposaient de plus de 10% des capacités des centrales. A titre de comparaison, les services industriels des villes suisses en détenaient alors le double. Pour conquérir et défendre leur position, les services industriels doivent plus que jamais faire leurs preuves entre les contraintes du marché et leur mandat politique.

### De nombreux chemins mènent au tournant

Les services industriels doivent indéniablement répondre à des exigences toujours plus élevées qui vont de la production d'énergie à sa distribution et à son stockage, en passant par la gestion de la demande. Tous les services – grands et petits – sont appelés à mettre en œuvre de nouvelles solutions et de nouveaux modèles d'activité et à devenir acteurs du tournant énergétique sur le plan régional. Comme le montre une étude récente<sup>1</sup>, les services industriels misent davantage sur les énergies renouvelables : selon cette source, plus de la moitié de l'électricité des fournisseurs d'énergie municipaux proviendra d'énergies renouvelables d'ici à 2020. Pour ce faire, les services empruntent différentes voies.

- Ils achètent de l'énergie renouvelable à des bourses de courant vert ou à des fournisseurs préalables.
- Ils investissent directement dans des installations de production d'énergie renouvelable à l'intérieur du pays et à l'étranger, comme par exemple SIG, IWB, les services industriels de Bâle, Berne, Zurich ou ceux de Winterthur.
- Ils construisent et exploitent des installations de production d'énergie renouvelable eux-mêmes ou avec des partenaires : on peut citer l'exemple, parmi tant d'autres, des Forces motrices EW Ursern qui possèdent le parc éolien le plus haut d'Europe ou par exemple la société Swisspower Renewables AG, créée par plusieurs services industriels.

## Les services industriels font déjà beaucoup pour un approvisionnement durable en énergie. Plus de possibilités leur seront encore offertes à l'avenir.



Pour répondre à leur mandat social et entrepreneurial, les services industriels misent toujours davantage sur les énergies renouvelables. En 2020, plus de la moitié de l'électricité des services industriels devrait déjà provenir de sources renouvelables.<sup>1</sup>

Dans de nombreux cas, il s'agit d'une combinaison des possibilités offertes par les énergies renouvelables.

### Plus proches des consommateurs

Les fournisseurs régionaux se préoccupent non seulement de leur propre production et de leurs achats d'énergie mais aussi de la production et de l'utilisation durables de l'énergie par leurs clients. Ils conseillent, offrent des subventions d'investissement, achètent l'électricité injectée, dépannent leurs clients qui doivent attendre un déblocage de la rétribution à prix coûtant et bien d'autres choses encore. D'innombrables exemples montrent comment les services industriels contribuent à rendre la Suisse chaque jour un peu plus propre, plus sûre et plus autonome, avec chaque type d'énergie renouvelable. En effet, les services industriels qui fournissent non seulement de l'électricité mais aussi du gaz et de la chaleur à distance et qui se chargent de l'élimination des déchets, sont des entreprises toutes destinées à

considérer l'énergie dans sa globalité. La ville de St Gall s'est par exemple vu octroyer le Watt d'Or 2012 pour son «Concept énergétique à la puissance trois 2050», qui optimise l'approvisionnement énergétique de la ville en considérant les trois dimensions que sont la chaleur, l'électricité et la mobilité. Différentes mesures, dont une centrale géothermique, devraient diminuer de moitié les besoins globaux en énergie pour le chauffage des bâtiments et de l'eau d'ici à 2050 et abaisser dans le même temps la part des combustibles fossiles de 90% à moins de 25%. Les services industriels joueront un rôle clés pour la mise en pratique des mesures.

Tout le monde bénéficie finalement des investissements et des activités des services industriels dans la région, dans toute la Suisse et même à l'étranger : les propriétaires, les communes et les régions, l'industrie et les gens sur place.

<sup>1</sup> Enquête menée auprès de directeurs et de comités directeurs de services industriels et d'entreprises d'approvisionnement régionales en Allemagne (100), en Autriche (18) et en Suisse (44) [Ernst & Young GmbH : Stadtwerkstudie 2011. Neue Geschäftsfelder in stagnierenden Märkten; Düsseldorf 2011]

## Les installations d'électricité solaire ne coûtent-elles pas cher pour rapporter peu ?

L'électricité solaire, longtemps critiquée comme la plus chère de toutes les technologies renouvelables, voit ses coûts diminuer constamment : les prix des modules solaires ont baissé plus de 40 % durant la seule année 2012 et l'on peut s'attendre à de nouvelles baisses de prix. L'électricité solaire, un des piliers majeurs du tournant énergétique, devient intéressante pour les particuliers, les communes, les fournisseurs d'énergie et les entreprises.

La rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC), qui doit garantir un développement continu des installations d'électricité solaire, est prise d'assaut.

### Des relais pour la RPC

De nombreuses communes et services techniques municipaux rebondissent sur la lacune de la RPC et proposent de servir de relais : ils versent la rétribution du courant aux propriétaires d'installations qui se trouvent sur la liste d'attente de la RPC jusqu'à ce que l'installation bénéficie de la RPC proprement dite. IWB, les Services industriels de Bâle, proposent même trois modèles : ils rétribuent le courant solaire aux propriétaires d'installations aux taux de la RPC, ce qui représente actuellement entre 21,6 et 39,4 centimes le kWh selon le type d'installation et son année de construction, et ce pendant 25 ans. «La personne qui isole thermiquement son toit et construit en plus une installation d'électricité solaire est deux fois gagnante : elle reçoit, outre la RPC, une double contribution pour le toit de son bâtiment, à savoir 80 francs au lieu de 40 le mètre carré», explique Marco Adamo, conseiller en énergie des IWB. Et le fournisseur d'énergie bâlois a encore un autre atout en main pour les petites installations jusqu'à 10 kW : le Service de l'environnement et de l'énergie de Bâle-Ville verse 1250.- francs par kW, et au maximum 40% du montant de l'investissement aux personnes qui ne disposeraient pas des fonds né-

cessaires pour investir dans une installation photovoltaïque. En revanche, il n'y a pas de RPC mais l'exploitant touche environ 23 centimes le kWh.

### Aide à l'initiative personnelle

Sur la plate-forme en ligne stromvонhier.ch, il est possible depuis septembre 2011 d'acheter du courant solaire de l'Emmental et d'autres régions pour ainsi dire directement au producteur. Le client choisit lui-même le toit d'où vient son électricité. Il s'agit presque exclusivement d'exploitations agricoles. Ce n'est là qu'un exemple parmi des dizaines d'initiatives personnelles prises dans toute la Suisse dans le domaine du courant solaire. La plate-forme stromvонhier.ch a été lancée par des producteurs de courant solaire de l'Emmental et de l'Oberaargau. Elle se veut une aide aux entreprises qui permet d'exploiter les installations d'électricité solaire de manière rentable tant que l'installation ne bénéficie pas de la RPC. Anton Küchler, directeur de stromvонhier.ch : «A côté de la vente d'électricité, les propriétaires d'un toit peuvent annoncer les installations prévues et existantes sur stromvонhier.ch. Ils disposent alors d'une plate-forme de commercialisation pour leur courant vert. Nous nous occupons de la certification selon le label .naturemade star' pour le courant vert et soutenons ainsi les exploitants des installations dans la commercialisation de leur électricité.»

### Courant solaire thounois à moitié prix

Début 2012, la société Energie Thun AG a réduit de moitié le supplément de prix pour le courant solaire thounois. Avec une réduction de 55 à 27 centimes, Energie Thun était à ce moment-là le fournisseur le plus avantageux de courant solaire certifié <naturemade star> de Suisse. La municipalité fait ainsi profiter ses consommateurs de la baisse du prix des installations de courant solaire et par conséquent

## Tout le monde est gagnant avec le courant solaire : particuliers, communes, entreprises – toute la Suisse.



### Potentiel d'électricité solaire

Il faudrait 12 m<sup>2</sup> de cellules solaires par personne, sur un toit orienté au sud, pour produire 20% de notre consommation actuelle d'électricité au moyen d'énergie solaire. Cela ne pose pas de problème car la Suisse dispose actuellement de 52 m<sup>2</sup> de surface en toiture par habitant sur des bâtiments qui conviendraient à cet usage. Le potentiel est donc très important. Et la Suisse se met à l'exploiter – des particuliers aux communes, des régions aux cantons, en passant par les entreprises.

**Le soleil fournit beaucoup plus d'énergie que ce dont nous avons besoin.** En Suisse aussi – privés, entreprises et communes entières, mais aussi régions et cantons – s'activent pour valoriser ce potentiel.

du courant solaire produit avec des installations récentes. Mais même les installations plus anciennes fonctionnent au mieux : leur productivité a dépassé les attentes d'Energie Thun. En même temps, Energie Thun achète le courant solaire à 37,7 centimes/kWh à tous les particuliers qui sont propriétaires d'installations de courant solaire jusqu'à 10 kW, pour autant que les producteurs couvrent leurs propres besoins avec un produit de courant vert d'Energie Thun AG.

### «Tournant énergétique light»

En juin 2013, le Parlement a accepté l'initiative parlementaire «Libérer les investissements dans le renouvelable sans pénaliser les gros consommateurs». Le tournant énergétique bénéficie ainsi d'un élan supplémentaire. Par l'augmentation modérée de la RPC, il sera possible de réduire à partir de 2014 la liste d'attente infiniment longue de la RPC. L'augmentation prévue de la RPC de 1,0 ct./kWh aujourd'hui à 1,5 ct./kWh est raisonnable et efficace. Elle crée une base

pour lancer tous les projets hydrauliques, éoliens, de géothermie et de biomasse, ainsi que la moitié des projets photovoltaïques actuellement bloqués. Début juillet 2013, près de 24 000 installations de courant solaire qui pourraient produire 6 mio de kWh par année attendaient une décision positive. De plus, les entreprises fortes consommatrices d'électricité qui en ont effectivement besoin seront exemptées de la contribution à la RPC. L'augmentation prévue coûtera au ménage suisse moyen ayant une consommation annuelle de 4000 kWh 20 francs par année ou 1,66 francs par mois.

### Informations pour les communes et les particuliers

**www.swissolar.ch** : Association suisse des professionnels de l'énergie solaire, informations techniques sur l'exploitation de l'énergie solaire et les modèles promotionnels cantonaux. Les pros du solaire® : partenaires spécialisés dont la qualification a été attestée sur la base d'une expérience pratique ou d'une formation spécifique.

**www.ofen.admin.ch** Service → Services dans mon canton : vous trouverez ici le service de l'énergie de votre canton, un partenaire important pour tous les projets d'énergies renouvelables.

## Les capteurs solaires fournissent-ils vraiment de la chaleur au moment où on en a besoin ?

Le solaire fournit de la chaleur industrielle à la fabrique de bougies Fischer Kerzen AG et de l'eau chaude aux habitants de l'immeuble situé sur la Hammerstrasse à Zurich. Les applications de la chaleur solaire sont très diverses et son potentiel considérable : une surface de 2 m<sup>2</sup> de capteurs par personne permettraient de couvrir 20% des besoins en chaleur d'ici à 2035 dans le secteur du logement.

### Uri, le champion des capteurs

En 2009, le canton d'Uri a effectué un pas de géant dans sa promotion des capteurs solaires : le canton s'est fixé pour objectif de réaliser 2000 installations de capteurs d'ici 2020. « Nous encourageons les installations à partir de 3 m<sup>2</sup> », explique Guido Scheiber, chef du Service de l'énergie du canton d'Uri. « Les installations de capteurs entre 3 et 7 m<sup>2</sup> sont encouragées forfaitairement à hauteur de 4000 francs. » De plus, les installations sont soutenues par une contribution des fournisseurs d'énergie régionaux. Les installations d'une surface supérieure à 7 m<sup>2</sup>, sont soutenues par un forfait de Fr. 1900.- plus Fr. 300.- par m<sup>2</sup>. Une comparaison à l'échelle suisse montre à quel point ce programme est ambitieux : s'il était appliqué de la même manière à l'ensemble de la Suisse, cela donnerait 400 000 nouvelles installations de capteurs d'ici à 2020. Guido Scheiber : « Le soutien a été plus que doublé par rapport aux années antérieures à 2009. Alors qu'auparavant, il se réalisait dans les 30 à 40 installations par année, il s'en construit aujourd'hui en moyenne beaucoup plus que 100. »

### Record suisse

En juin 2008, la commune soleuroise de Hessigkofen prit la décision de ne plus utiliser dorénavant la fortune de la société Elektra, s'élevant à

Fr. 100 000, pour baisser le prix de l'électricité mais pour soutenir les installations de capteurs. Depuis lors, 1000 m<sup>2</sup> de capteurs solaires ont été construits, à savoir 0,85 m<sup>2</sup> de capteurs par habitant, ce qui représente six fois plus que la moyenne suisse.

### De la chaleur solaire pour un logement collectif

La Fondation Dr Stephan, à Porta, Zurich, est aussi soucieuse de promouvoir les énergies renouvelables. Après avoir fait équiper l'ensemble résidentiel de l'Eichbühlstrasse, qui compte 214 appartements de deux à six pièces, avec l'une des plus longues installations solaires thermiques de Suisse, la fondation a installé trois champs de capteurs de 45 m<sup>2</sup> sur le plus haut des cinq bâtiments de la Hammerstrasse, produisant 80 000 kWh par année pour la préparation d'eau chaude. Les installations ont été construites par Ernst Schweizer AG, Metallbau, le plus grand fabricant de capteurs de Suisse. Comme la centrale d'alimentation en énergie est située dans un autre bâtiment, les conduites solaires passent sous la route. Une solution qui a permis de conserver la centrale d'énergie existante tout en optimisant le rendement solaire.

### Chaleur industrielle pour de la Tête de Moine

NEP Solar AG a monté un champ de capteurs cylindro-paraboliques à Saignelégier, sur le toit de la Fromagerie du groupe Emmi, qui produit la fameuse Tête de Moine AOC. L'installation se compose de 17 de ces capteurs à concentration, pour une surface totale de capteurs de 627 m<sup>2</sup>. Avec un rayonnement solaire maximum, le champ de capteurs fournit de la chaleur industrielle à plus de 2000 °. L'installation permet ainsi d'économiser 30 000 litres de mazout par année.

## Que ce soit pour chauffer des maisons individuelles ou des logements collectifs ou pour fournir de la chaleur industrielle, on peut compter sur le soleil.



### Potentiel

L'utilisation de l'énergie solaire en Suisse n'en est qu'à ses débuts avec seulement 0,12 m<sup>2</sup> de capteurs par habitant. Swissolar a calculé que 20% des besoins en chaleur dans le secteur du logement, pour l'eau chaude et le chauffage, pourraient être couverts d'ici à 2035. Or, Hessigkofen a déjà largement dépassé cet objectif.

Une surface de 2 m<sup>2</sup> de capteur thermique par habitant fournirait 20% des besoins suisses en chaleur dans le secteur du logement, pour l'eau chaude et le chauffage.

### Chaleur solaire industrielle

Depuis début 2011, la maison Fischer Kerzen AG à Root, dans le canton de Lucerne, fabrique des bougies à l'aide d'énergie solaire. Tandis que les collaborateurs versent la paraffine liquide dans les formes préparées, les capteurs à tubes installés sur le toit récoltent l'énergie solaire nécessaire pour maintenir le matériau de base servant à la fabrication des bougies à une température de plus de 65 °C. Jusqu'à la mise en service de l'installation de capteurs, la paraffine contenue dans les deux réservoirs était chauffée exclusivement à l'électricité. Désormais, 80 capteurs à tubes montés sur le bâtiment d'exploitation fournissent près d'un tiers de l'énergie nécessaire. Le fait que la période de production principale se situe entre

mai et novembre favorise l'utilisation de l'énergie solaire. En outre, la chaleur solaire résiduelle est utilisée pour chauffer la fabrique, le magasin d'usine et les deux appartements du bâtiment.

### Informations pour les communes et les particuliers

**www.swissolar.ch**: Association suisse des professionnels de l'énergie solaire, informations techniques sur l'exploitation de l'énergie solaire et les modèles promotionnels cantonaux.

**www.swissolar.ch**: Les pros du solaire → partenaires spécialisés dont la qualification a été attestée sur la base d'une expérience pratique ou d'une formation spécifique.

**www.ofen.admin.ch**: Services → Services dans mon canton : vous trouverez ici le service de l'énergie de votre canton, un partenaire important pour tous les projets d'énergies renouvelables.

## Avons-nous aussi besoin de la petite hydraulique pour le tournant énergétique ?

Avec ses 3000 habitants, la commune de Brienz, au bord du lac du même nom, couvre 30% de sa consommation d'électricité avec ses propres petites centrales hydrauliques. La petite hydraulique fournit des revenus bienvenus aux communes. Prises isolément, elles ont une faible puissance mais leur rendement devient important une fois cumulé. Cependant, comme la politique énergétique de ces dernières années a été pensée en fonction des centrales électriques de grande puissance, ces potentiels précieux ont souvent été oubliés.

### Domage de se contenter de la boire

Un réseau de distribution d'eau potable est indispensable dans une commune. Mais on sait moins que ce réseau convient aussi à la production d'électricité. Dans le canton de Berne par exemple, 51 centrales hydrauliques sur eau potable étaient en service fin 2011 et 16 autres en projet. Ces centrales avec une puissance de 3,6 MW-, produisent chaque année environ 20 mio. de kWh d'électricité. Ce courant, produit de manière durable, correspond à la consommation de 4500 ménages et amène des rentrées bienvenues dans les caisses communales.

Une dénivellée est nécessaire pour obtenir de l'électricité à partir d'eau potable. Or, la plupart des communes suisses disposent de cette différence de niveau entre la prise d'eau et le réservoir. La pression découlant de cette dénivellée est souvent réduite au moyen de réducteurs de pression afin d'éviter d'endommager les conduites d'eau potable. Cette pression peut être utilisée pour produire de l'électricité en aménageant directement une turbine dans la conduite d'eau potable. Une production d'énergie se justifie déjà à partir de 30 m de dénivellée. Les centrales électriques sur l'eau potable sont très

écologiques puisque leur fonctionnement ne cause pratiquement pas d'émissions et n'exige pas d'interventions dans la nature. En outre, la qualité de l'eau potable n'est en rien affectée. Ces centrales électriques ne se distinguent pas par des rendements électriques élevés mais elles ont l'avantage d'une production constante tout au long de l'année. Dans la plupart des cas, elles sont déjà rentables à partir d'une petite puissance de 2 à 3 kW. La rétribution à prix coûtant de l'électricité (RPC) encourage donc aussi la petite hydraulique, entre autres les centrales sur eau potable et sur eau usée.

### Du courant propre issu de l'épuration des eaux usées

Les dénivelées peuvent être exploitées dans les installations d'épuration des eaux usées tout comme dans les réseaux d'eau potable. La STEP de Hofen de la ville de St-Gall, produit par exemple près de 1,2 mio. de kWh d'électricité en utilisant l'eau épurée rejetée dans la Steinach, et ce depuis plus de 90 ans déjà. La centrale est maintenant en cours d'assainissement : dès 2014, la ville de St-Gall fera transiter ses eaux épurées par une conduite forcée de 5 km jusqu'à la centrale de la STEP de Morgental. Là, la production de courant vert atteindra même 4 mio. de kWh par année grâce à une chute plus importante, créée par une dénivellation de 190 m.

### Augmentation des débits résiduels

L'exemple de la centrale du Giessbach, dans la commune de Brienz, montre qu'il vaut aussi la peine de continuer à exploiter et d'assainir les petites centrales aménagées sur des rivières et des torrents. C'est seulement en 1999 que la commune fit l'acquisition de la centrale construite sur la rive du lac de Brienz en 1949 pour fournir de l'électricité à l'hôtel Giessbach, près des fameuses chutes du même nom. Elle fournit aujourd'hui 25 à 30%

## C'est sûr que nous en avons besoin ! 10 % de l'électricité hydraulique proviennent de petites centrales.

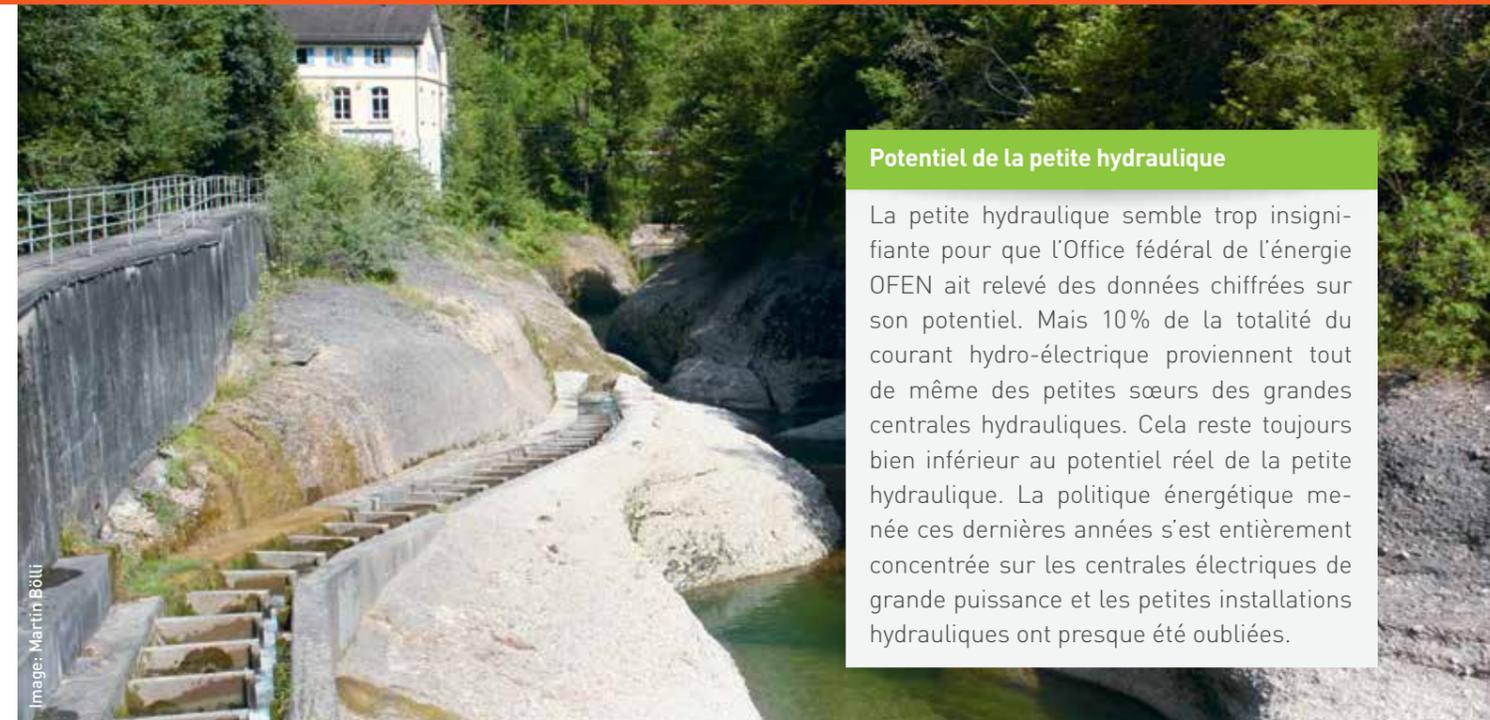


Image: Martin Bölli

### Potential de la petite hydraulique

La petite hydraulique semble trop insignifiante pour que l'Office fédéral de l'énergie OFEN ait relevé des données chiffrées sur son potentiel. Mais 10% de la totalité du courant hydro-électrique proviennent tout de même des petites sœurs des grandes centrales hydrauliques. Cela reste toujours bien inférieur au potentiel réel de la petite hydraulique. La politique énergétique menée ces dernières années s'est entièrement concentrée sur les centrales électriques de grande puissance et les petites installations hydrauliques ont presque été oubliées.

Les recettes provenant de la vente d'électricité des petites installations hydrauliques sont des revenus appréciés par les communes. Lors des assainissements, les centrales deviennent plus écologiques grâce aux passes à poissons et à l'augmentation des débits résiduels.

de la consommation d'électricité de la commune de Brienz, après reconstruction des installations et rénovation de la conduite forcée. Lors de la rénovation de la petite centrale hydraulique du Giessbach, le débit résiduel a été largement augmenté, comme c'est presque toujours le cas lorsqu'on assainit des installations existantes. Alors qu'il était de 20 litres à la seconde en été et en hiver, il est aujourd'hui de 200 litres à la seconde entre mai et juin, de 180 litres entre juillet et octobre et de 60 litres de novembre à avril. Néanmoins, la nouvelle centrale fournit en moyenne près de 20% de plus d'électricité que l'ancienne. Avec les quatre centrales hydrauliques sur eau potable, plus de 30% des besoins en électricité de Brienz sont produits avec de la petite hydraulique.

### Plus de centrales hydrauliques

Début 2013, la Suisse comptait 565 centrales hydrauliques en exploitation, avec une puissance de plus de 300 kW, soit huit de plus qu'au début 2012. La production annuelle d'énergie attendue a dépassé de 54 mio kWh celle de l'année précédente. Cette augmentation est due surtout à la construction de nouvelles installations et à des agrandissements.

### Informations pour les communes et les particuliers

[www.petitehydraulique.ch](http://www.petitehydraulique.ch) Programme Petites centrales hydrauliques de SuisseEnergie, analyses sommaires et études préliminaires

[www.infrastrukturanlagen.ch](http://www.infrastrukturanlagen.ch) Programme de SuisseEnergie en faveur des centrales sur eau potable et eaux usées, analyses sommaires et études préliminaires

[www.adur.ch](http://www.adur.ch) Association des usiniers romands

## L'énergie tirée de la biomasse concurrence-t-elle la production alimentaire ?

Déchets de cuisine et déchets végétaux provenant de parcs et de jardins, lisier et fumier ou déchets issus de la production alimentaire, poussières de farine ou drêches résultant de la fabrication de la bière : toutes ces matières renferment une grande quantité d'énergie qui ne demande qu'à être exploitée. L'entreprise SwissFarmerPower Inwil et deux agriculteurs de Lindau ZH montrent la voie.

Depuis octobre 2008, l'une des plus grandes installations de biogaz de Suisse, sise à Inwil, dans le canton de Lucerne, transforme des déchets biogènes en biogaz fournissant un carburant neutre sur le plan du CO<sub>2</sub> aux véhicules fonctionnant au gaz naturel. Des déchets végétaux, du marc de café, des graines de moutarde, du fumier de poule, de cheval et de bovin s'entassent sur plusieurs mètres de haut dans les halles de l'installation de biogaz. Des matières liquides sont également livrées par camions : lisier, huiles de l'industrie alimentaire ou eau sucrée provenant de la production laitière. L'installation traite chaque année jusqu'à 45 000 tonnes de biomasse liquide et 16 000 tonnes de biomasse solide.

« Il s'agit exclusivement de déchets biogènes ou de sous-produits. Nous ne concurrençons donc pas l'industrie alimentaire ou fourragère », souligne Philip Gassner, directeur de la société d'exploitation SwissFarmerPower Inwil AG (SFPI). A plein régime, l'installation produit environ 22 mio. de kWh de biogaz par année. Celui-ci est ensuite traité pour offrir la qualité du gaz naturel, injecté dans le réseau et vendu dans les stations-service pour les véhicules roulant avec ce carburant. La quantité produite correspond à environ 2,42 mio. de litres de diesel et suffit pour 2 500 véhicules parcourant 15 000 kilomètres par année. D'autres produits découlent de la fermentation, comme du compost et des engrais liquides, utilisés dans l'agriculture et l'horticulture.

### Exploitation agricole

L'étable de Hanspeter Frey et Andreas Kägi abrite 90 vaches. Les deux agriculteurs exploitent en commun une entreprise laitière à Lindau ZH. Hanspeter Frey : « A côté de l'élevage de bétail, nous produisons encore du maïs, du blé et des betteraves sucrières, mais notre activité principale est la production laitière. » Depuis 2006, les deux associés exploitent aussi une installation de biogaz en plus leur ferme de 60 hectares. Hanspeter Frey et Andreas Kägi ont créé à cet effet une nouvelle entreprise. 6 000 m<sup>3</sup> de lisier et 4 000 m<sup>3</sup> de co-substrats sont fermentés dans l'installation, principalement de l'herbe et du gazon collectés dans différentes communes, des déchets de céréales provenant de trois centres collecteurs de céréales et des déchets de l'industrie alimentaire. « Nous produisons environ 1,5 mio. de kWh d'électricité par année et vendons environ 600 000 kWh de chaleur, notamment à l'Ecole cantonale d'agriculture de Strickhof », explique Hanspeter Frey. Grâce au lisier de l'installation de biogaz qui présente une teneur en azote plus élevée, l'exploitation achète moins d'engrais chimiques. « L'installation de biogaz est une société indépendante et elle ne bénéficie pas d'un subventionnement croisé via la ferme », ajoute-t-il. La ferme et l'installation de biogaz font vivre deux familles, un employé et deux apprentis, grâce aussi à la valorisation du lisier et de la biomasse.



### Informations pour les communes et les particuliers

**www.biomasseschweiz.ch**: Biomasse Suisse regroupe et représente les intérêts de tous les acteurs de la branche, tels que les concepteurs, les fabricants et les exploitants agricoles et industriels d'installations ainsi que les entreprises de distribution d'électricité et de gaz.

**www.oekostromschweiz.ch**: Ökostrom Schweiz est l'association des exploitants agricoles d'installations de biogaz.

**Non. En Suisse, on renonce strictement à l'utilisation de cultures énergétiques, seuls des déchets biogènes sont valorisés dans les installations de biogaz.**

### Potentiel de la biomasse

En Suisse, environ 4,5% de la consommation d'électricité et 5% des besoins en chaleur pourraient être couverts avec du biogaz issu de déchets biogènes. En outre, on pourrait produire assez de carburant pour 650 000 voitures parcourant 15 000 km par année avec une consommation d'environ 5 litres aux 100 km. Le plus grand potentiel inexploité est celui des engrais de ferme. Les déchets organiques (en particulier les déchets ménagers) ne sont pas encore suffisamment bien triés et ne sont donc pas exploités de manière optimale pour la production d'énergie.



A plein régime, l'installation d'Inwil produit près de 22 mio. de kWh de biogaz par année, ce qui correspond à environ 2,2 mio. de litres de diesel. Cela permet à 2 500 véhicules au gaz naturel de parcourir 15 000 kilomètres.

## L'énergie tirée du bois, démodée et polluante ?

Plusieurs centaines de chauffages à distance communaux alimentés avec des plaquettes de bois sont déjà en fonction en Suisse. Lorsque le bois provient des forêts communales, ce type de chauffage constitue pour les maisons raccordées une solution commode assurant la stabilité des prix. Les pellets, le plus récents des combustibles de bois, assure également une plus-value régionale.

### Un chauffage pour tous

Beaucoup de gens ont encore de la peine à renoncer à leur installation de production de chaleur. Pourtant un chauffage à distance, c'est-à-dire un grand chauffage central approvisionnant plusieurs bâtiments grâce à des conduites, n'offre que des avantages: il s'agit de loin du mode de chauffage le plus confortable pour les propriétaires immobiliers qui y sont raccordés. Ils n'ont plus besoin de leur propre chauffage, seulement d'une petite station de transmission au sous-sol, à peine plus grande qu'un tableau électrique. Les modalités de la livraison de la chaleur sont réglées dans un contrat qui définit précisément à partir de quelle température extérieure et à quel prix la chaleur est livrée. Ce contrat établit aussi comment ce prix doit être adapté à un éventuel renchérissement. Un chauffage à distance est également bénéfique à la qualité de l'air. Au lieu de nombreux chauffages particuliers, il n'y a plus qu'un seul foyer équipé des filtres les plus modernes.

### Puissance décuplée

En 2006, la corporation d'Alpnach (Obwald) a construit un petit chauffage à distance alimenté avec des plaquettes de bois: la chaudière à bois de 1,1 MW produisait assez de chaleur pour sept clients et permettait d'économiser 55 000 litres de

mazout par année. Cette centrale fonctionnant à la pleine satisfaction de tous, on l'a agrandie en 2008 par l'ajout d'une chaudière de 2,6 MW et la pose de conduites desservant de nouveaux clients. Elle compte aujourd'hui près de 80 clients et remplace plus d'un demi-million de litres de mazout. Mais la corporation d'Alpnach ne s'arrête pas là: «Nous sommes en train d'installer une chaudière de 5,2 MW et de développer le réseau. Grâce à la nouvelle puissance totale de 11 MW, nous chauffons depuis la saison de chauffage 2012/2013, 120 bâtiments.» Le bois nécessaire provient évidemment de la commune: «La corporation d'Alpnach possède dans les 2500 hectares de forêt exploités par sa propre entreprise forestière et fournissant les plaquettes de bois.» En plus du bénéfice de la plus-value régionale, l'approvisionnement en chaleur selon les principes du développement durable est un atout pour attirer des habitants et des industries.

### Des pellets issus des forêts locales

Une vingtaine de producteurs régionaux fournissent également des pellets, le plus moderne de tous les bois de feu, pour le marché suisse. Ce sont généralement des entreprises de transformation du bois qui pressent la sciure dérivant de leur activité pour fabriquer des pellets. Depuis novembre 2011, quatre agriculteurs du district fribourgeois de la Singine produisent des granulés pour des consommateurs de la région avec du bois récolté dans les forêts environnantes. Il s'agit d'une première en Suisse. La société Best Pellets Wärme SA transforme en pellets du bois d'épicéa et du bois dur avec les branches et l'écorce, sans adjonction d'eau ni de liants. L'installation est conçue pour la production de 10 000 tonnes par année. Une installation d'électricité solaire ventilée par l'arrière a été aménagée sur le toit du hangar pour le bois déchi-

## Au contraire : les chauffages à distance ultra-modernes fonctionnant au bois et les granulés sont à la fois rentables et écologiques.

### Un potentiel considérable

Près de 4,3 mio. de m<sup>3</sup> de bois énergie sont utilisés chaque année en Suisse, contre 3 mio. il y a 10 ans, ce qui représente une croissance d'environ 3% par année. La part de cette énergie sur le marché de la chaleur s'élève à environ 8%. «On pourrait encore accroître d'un tiers la consommation de bois énergie sans porter atteinte aux forêts suisses», explique Daniel Binggeli, spécialiste de l'énergie du bois à l'Office fédéral de l'énergie OFEN. On constate toutefois des différences notables entre les régions: dans certaines zones facilement accessibles, par exemple en Suisse centrale d'Uri à Obwald en passant par Zoug, seule une expansion très limitée est possible, car les potentiels sont déjà pratiquement épuisés et à la limite de la durabilité. Dans d'autres régions, par contre, une exploitation accrue serait souhaitable, par exemple au Tessin, où elle pourrait être six fois plus importante. Mais les potentiels encore en friche résident principalement dans les Préalpes.



On pourrait encore accroître d'un tiers la consommation de bois énergie. Des granulés sont produits dans cette halle à partir de bois des forêts de la région. Une installation de biogaz fournit de la chaleur pour le séchage du bois, tout comme la chaleur sous l'installation d'électricité solaire aménagée sur le toit.

queté et la chaleur évacuée derrière l'installation sert au séchage de ce bois. En outre, l'installation de biogaz de Bioenergie Düringen AG, située juste à côté, fournit de la chaleur pour le séchage grâce à la fermentation de lisier et de déchets végétaux récoltés dans la région.

### Informations pour les communes et les particuliers

**www.energie-bois.ch**: Energie-bois Suisse, informations spécialisées sur l'exploitation du bois énergie et les modèles promotionnels cantonaux.

**www.chauffageadistance.ch**: Association suisse du chauffage à distance

**www.ofen.admin.ch** → Services → Services dans mon canton: vous trouverez ici le service de l'énergie de votre canton, un partenaire important pour tous les projets d'énergies renouvelables.

## L'énergie éolienne, réservée à la proximité des côtes ou aux sommets du Jura ?

Que ce soit sur les hauteurs du Jura, à Haldenstein dans le canton des Grisons, près de Martigny et de Charrat dans la vallée du Rhône, sur le Gütsch à à plus de 2300 mètres ou dans la réserve de biosphère de l'Entlebuch: des éoliennes, installées à des endroits les plus divers, fournissent non seulement de l'électricité mais aussi des revenus pour des communes et des particuliers.

Les deux installations construites sur le territoire de la commune jurassienne de St-Brais produisent chaque année 6,5 mio. de kWh, ce qui correspond à la consommation moyenne de 1500 ménages. Or, la commune jurassienne ne compte que 225 habitants. En outre, les éoliennes atteignent leur pic de production en hiver, quand la Suisse importe le plus d'électricité.

### Du courant produit par une région périphérique

«80% de nos habitants vivent de l'agriculture», précise Fredi Froidevaux, président de la commune de St-Brais. «Notre commune est donc très dépendante de la péréquation financière du canton. Chaque franc, comme les 2% du revenu brut de l'électricité fournie par les deux éoliennes, est le bienvenu chez nous.» Mais les motivations de la commune ne sont pas d'abord financières: «Nous, habitants d'une région périphérique, voulions montrer que nous sommes prêts à exploiter cette ressource qu'est le vent pour la production d'électricité.» Les installations ont été construites par la coopérative ADEV de Liestal, qui se charge également de leur exploitation.

### Le plus haut parc éolien d'Europe

Les EW Ursern, les forces motrices d'Urseren, exploitent le plus haut parc éolien d'Europe sur le Gütsch, au-dessus d'Andermatt. «Nos quatre turbines à 2332 mètres d'altitude fournissent environ 4,5 mio. de kWh par année. Et c'est notamment grâce à elles que nous nous approvisionnons à 100% en énergies renouvelables sur un bilan annuel!», se félicite Markus Russi le directeur d'exploitation d'EW Ursern. A Andermatt, l'énergie éolienne et la force hydraulique servent à produire 27 mio. de kWh par année, dont seuls 18 mio. de kWh sont consommés sur place. «Le parc éolien ouvre de nouvelles perspectives à nos jeunes et aux générations futures, perspectives qui leur permettront de rester dans la vallée».

### De l'électricité éolienne de la réserve de biosphère

L'éolienne construite en 2005 à Rengg, près d'Entlebuch, dans le canton de Lucerne, s'est aussi vu adjoindre une deuxième turbine en novembre 2011. Celle-ci dispose comme la première d'une puissance de 0,95 MW. Roland Aregger est à l'origine de ce projet: «Notre famille cherchait une deuxième activité propre à soutenir notre exploitation agricole. Avec l'énergie éolienne, nous avons fait un bon choix.» Avec son père et deux frères, le maître agriculteur a fondé la société Windpower AG pour l'exploitation de l'installation. Les éoliennes produisent chaque année assez d'électricité pour 600 ménages. La commune d'Entlebuch, Cité de l'énergie et réserve de biosphère, salue ce nouveau développement: «Nous nous sommes voués à la promotion des énergies renouvelables. Outre des avantages écologiques, elle apporte de la plus-value dans la commune et dans la réserve de biosphère de l'UNESCO», se réjouit la conseillère communale responsable du dossier, Petra Wey-Hofstetter.

## Des emplacements idéaux pour la construction d'éoliennes, il en existe dans toute la Suisse – 120 parcs éoliens pourraient couvrir près de 10 % de notre consommation d'électricité.



### Potentiel d'énergie éolienne

Les 32 grandes installations éoliennes en service à la fin 2012 produisent 85 mio. de kWh d'électricité durant une année moyenne sur le plan du vent. Suisse Eole, l'association faîtière pour l'énergie éolienne, estime que la production annuelle atteindra 6 milliards de kWh qui seraient produits par 120 parcs éoliens de cinq à dix installations chacun. Ce sont 10% de la consommation actuelle d'électricité.

Les deux éoliennes de la commune de St-Brais avec ces 225 habitants produisent de l'électricité pour 1400 ménages. En Suisse, les éoliennes pourraient produire de manière écologique une partie importante de notre consommation de courant.

### De l'électricité pour 1500 foyers grâce à une éolienne

L'exemple de Charrat, près de Martigny, témoigne du potentiel des nouvelles éoliennes dotées de pales de rotor plus longues: l'installation mise en service en 2012 produit 6,5 mio de kWh d'électricité par année, ce qui correspond à la consommation de 1500 ménages. Cinq ou six installations, auxquelles participent six communes environnantes, sont prévues à Charrat. Le rendement par installation ne cesse d'augmenter grâce aux nouvelles technologies.

### Informations pour les communes et les particuliers

[www.suisse-eole.ch](http://www.suisse-eole.ch): Association pour la promotion de l'énergie éolienne en Suisse

[www.suisse-eole.ch](http://www.suisse-eole.ch) → Informations sur l'énergie éolienne pour les communes et les particuliers.

[www.ofen.admin.ch](http://www.ofen.admin.ch) → Services → Services dans mon canton: vous trouverez ici le service de l'énergie de votre canton, un partenaire important pour tous les projets d'énergies renouvelables.

## Les sondes géothermiques sont-elles la seule façon valable d'utiliser la géothermie en Suisse ?

La géothermie est le terme technique désignant la chaleur du sous-sol. A côté des sondes géothermiques destinées aux bâtiments d'habitation et aux industries, des pieux de fondation et d'autres parties du bâtiment peuvent également fournir de la chaleur, de même que l'eau provenant de tunnels, de lacs ou de nappes phréatiques ou encore l'eau projetée sous pression dans la roche. Avec des températures supérieures à 120°C, on peut également produire de l'électricité.

A Riehen (BS), on exploite depuis 1994 la chaleur des couches de roche aquifères à une profondeur de 1,5 km. La première installation était un petit réseau de chauffage à distance fournissant de la chaleur à environ 250 villas et immeubles d'habitation. Le réseau de chauffage à distance exploité par le Wärmeverbund Riehen AG a été agrandi en 2010 et la puissance de l'installation géothermique augmentée d'environ 25% avec de nouvelles pompes d'alimentation, des échangeurs de chaleur et une pompe à chaleur fonctionnant à l'ammoniac. En outre, deux nouvelles centrales à couplage chaleur-force compactes, comptant parmi les plus grandes de Suisse, ont été installées. Le courant excédentaire produit par les centrales à couplage chaleur-force compactes, soit environ 9 mio. de kWh par année, est injecté dans le réseau des IWB. Avec l'assainissement terminé à la fin 2011, jusqu'à 54 mio. de kWh de chaleur écologique seront fournis chaque année à près de 700 maisons d'habitation et immeubles commerciaux de Riehen.

### De la chaleur pour la culture maraîchère

De sa propre initiative, le producteur de légumes Hansjörg Grob, de Schlattigen (TG), a entrepris un forage profond sur son terrain. Désireux de trouver une alternative pour le chauffage de ses serres né-

cessitant près 400 000 litres de mazout par année, cet entrepreneur a investi 600'000 francs de capital propre dans un forage d'essai. Avec succès, comme le montrent les premiers résultats obtenus début 2012: «Cinq à huit litres d'eau à 62 degrés jaillissent chaque seconde de notre premier forage», se réjouit Hansjörg Grob. Un second forage, cette fois-ci horizontal, a commencé début 2013. L'eau chaude provenant du sous-sol pourrait livrer une grande partie de la chaleur nécessaire pour ses serres s'étendant sur sept hectares. Le coût total de l'installation se monte à 6,5 mio. de francs. Si tout se passe comme prévu, la chaleur écologique du sous-sol fera pousser les légumes frais et de garde de l'entreprise Grob dès l'automne 2013 et permettra d'économiser 3000 à 4000 tonnes de CO<sub>2</sub>.

### Chaleur et électricité dans le canton de Vaud

La société AGEPP SA en formation – qui regroupe des fournisseurs d'électricité, les cantons de Vaud et du Valais et des communes – projette la construction d'une installation géothermique à Lavey (VD). Suite à un recours, le forage a été reporté en 2014. A partir de 2015, l'installation fournira annuellement env. 3,4 mio de kWh d'électricité et 26 mio de kWh de chaleur. Celle-ci sera d'une part injectée dans le réseau de chauffage à distance existant de St-Maurice et dans le futur réseau de Lavey. D'autre part, un bâtiment d'Armasuisse et le centre thermal de Lavey seront approvisionnés en chaleur. La mise en place d'une pisciculture est envisagée.

### St-Gall sous le signe de la géothermie

La ville de St-Gall prévoit la réalisation de deux forages profonds pour l'exploitation de l'énergie géothermique. Ce projet est un des piliers du concept énergétique 2050 de la ville qui met l'accent sur les énergies renouvelables. Une étude de faisabilité réa-

## Les sondes géothermiques ont apporté la preuve de leur efficacité mais elles ne sont qu'une des nombreuses applications de la géothermie.



### Exploitation et potentiel

Les sondes géothermiques combinées à une pompe à chaleur se sont bien répandues dans les bâtiments suisses. L'utilisation combinée du sous-sol pour chauffer et refroidir de grands bâtiments est également très efficace du point de vue énergétique et intéressante sur le plan économique. On utilise également l'eau chaude évacuée des tunnels. L'exploitation des aquifères souterrains recèle aussi un grand potentiel énergétique. L'aboutissement du projet géothermique de la ville de Saint-Gall marquera une percée importante. La projection d'eau sous pression dans des couches de roche chaude jusqu'à 5000 mètres de profondeur ouvre également des perspectives prometteuses. Cependant, ces systèmes géothermiques stimulés ont encore besoin d'être perfectionnés.

La pièce maîtresse de l'installation de production d'énergie du «D4 Lucerne Business Centre» est un champ de 49 sondes géothermiques de 160 m de profondeur chacune. On dispose ainsi d'un volume de 376 000 m<sup>3</sup> dans le sous-sol pour le chauffage et le refroidissement. Une installation de capteurs solaires thermiques et un chauffage à plaquettes de bois peuvent être utilisés en complément pour le chauffage et la préparation d'eau chaude.

lisée en 2009 a montré qu'on peut s'attendre à trouver une eau à 140 degrés entre 4000 et 5000 mètres de profondeur sous la ville. Cette température suffirait pour produire de l'électricité grâce à une turbine à vapeur et pour injecter de la chaleur dans le réseau de chauffage à distance. Le forage a débuté en mars 2013. Une série de secousses sismiques a été observée le 20 juillet 2013 dans la région de St-Gall. Il s'agit maintenant de connaître les causes de ce tremblement de terre ainsi que la situation dans le sous-sol. Tant que les résultats de ces recherches ne sont pas connus, la question demeure ouverte de

savoir si le projet de centrale géothermique doit être poursuivi et, si oui, de quelle manière.

### Informations pour les communes et les particuliers

**www.pac.ch** → Groupement promotionnel suisse pour les pompes à chaleur, l'interlocuteur dans le domaine des sondes géothermiques

**www.geothermie.ch** → Société suisse pour la géothermie, l'interlocuteur pour tous les projets géothermiques

**www.ofen.admin.ch** → Services → Services dans mon canton: vous trouverez ici le service de l'énergie de votre canton, un partenaire important pour tous les projets d'énergies renouvelables.

## Les usines de valorisation thermique des déchets (uvtd) contribuent-elles au tournant énergétique ?

Un sac poubelle contient en moyenne une énergie équivalant à 1,5 litre de mazout. Les 3,5 mio. de tonnes de déchets produits chaque année en Suisse correspondent donc à 1,2 mrd de litres de mazout. Les usines d'incinération des ordures ménagères (UIOM) de Suisse s'équipent pour récupérer le plus possible de cette énergie sous forme de courant et de chaleur.

Grâce aux déchets biogènes valorisés – reste de repas, papier, carton, bois usagé et la moitié de l'électricité produite dans les uvtd est considérée comme du courant vert.

### La centrale énergétique de Forsthaus à Berne

La centrale énergétique des services industriels de Berne ewb a été en construction à la périphérie de la ville de Berne. Cette nouvelle installation est un jalon vers l'abandon du nucléaire par le canton à l'horizon 2035. La centrale énergétique Forsthaus dispose d'une combinaison d'installations bien étudiée et remplacera l'ancienne installation de traitement des déchets de Warmbächli. Combiner l'installation de traitement des déchets avec une centrale à bois et une centrale à cycle combiné au gaz constitue une réalisation pionnière. La centrale énergétique valorisera 110 000 tonnes de déchets et 112 000 tonnes de bois frais et de vieux bois provenant de la région ainsi que du gaz naturel et produit de la chaleur, de l'électricité et de la vapeur. Elle fournit de la chaleur pour 450 clients, notamment une grande blanchisserie et le Palais fédéral. Outre de la chaleur, elle produit 360 mio. de kWh d'électricité par année, ce qui correspond à un tiers de la consommation de la ville de Berne ou à la consommation moyenne de 80 000 ménages.

### Chaleur industrielle pour la fabrication de papier

L'usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM) de Lucerne, construite il y a une quarantaine d'années, traite 90 000 tonnes de déchets provenant de 21 communes. Bien qu'elle ait été modernisée à plusieurs reprises, elle ne correspond plus aux derniers progrès de la technique. L'usine d'incinération des ordures KVA Luzern ne parvient même pas à traiter la moitié des déchets de Suisse centrale. C'est pourquoi on construit actuellement une installation plus grande et plus moderne dans le cadre du projet «Renergia». «La nouvelle installation brûlera 200 000 tonnes d'ordures par année, avec des déchets provenant de Suisse centrale, qui sont actuellement traités dans les cantons d'Argovie, de Glaris et de Zurich, pour des questions de capacité», Adrian Schuler, chargé de communication de Renergia. Les actionnaires de la société Renergia Zentralschweiz AG sont les sociétés de gestion des déchets de tous les cantons de Suisse centrale ainsi que Perlen Papier AG. Pour utiliser de façon optimale l'énergie produite par la combustion, l'idée d'un endroit où utiliser la majeure partie de la chaleur produite sur place s'est imposée. Avec la fabrique de papier Perlen, on a trouvé un client qui a besoin de chaleur industrielle tout au long de l'année. «L'installation sera probablement mise en service durant la première moitié de l'année 2015. A plein régime, elle produira 450 mio. de kWh de chaleur et 155 mio. de kWh d'électricité par année. Grâce à la chaleur industrielle renouvelable, la fabrique de papier Perlen économisera 40 mio. de litres de mazout chaque année. Le degré d'efficacité énergétique va plus que doubler, passant de 29% aujourd'hui à 65 – 75%.

### De la chaleur pour la culture maraîchère

«Nous souhaitons trouver quelqu'un qui nous rachète la chaleur rejetée par notre installation de

Les de valorisation des déchets produisent 2 mrd de kWh d'électricité, dont 50% de courant vert. Cela pourrait être bien plus encore avec les dernières innovations techniques !



Image: Gebrüder Meier

La combustion des déchets dans une UIOM produit de l'électricité et de la chaleur. A Hinwil, les serres qui s'étendent sur 4 hectares sont chauffées non pas au mazout mais avec la chaleur issue de la valorisation des déchets de l'Oberland zurichois.

### Potentiel des UIOM

Si l'on remplissait des wagons-citernes avec le 1,2 mrd de litres d'équivalent pétrole correspondant aux 3,5 mio. de tonnes de déchets traités chaque année dans les UIOM, cela donnerait un train de 290 km de long de Weinfelden à Lausanne puis Morges. Les UIOM sont régulièrement modernisées, ce qui permet une meilleure utilisation énergétique des déchets. Grâce à la technique la plus moderne, on est bien en-dessous des valeurs limites de l'ordonnance sur la protection de l'air.

traitement des déchets», explique Daniel Böni, directeur du KEZO, Kehrichtverwertung (UIOM) Zürcher Oberland. «A la même période, nous cherchions justement une possibilité de chauffer écologiquement nos serres», se souvient Fritz Meier, des Frères Meier à Buchs. N'ayant pas trouvé de solution satisfaisante dans leur commune, ces maraîchers dynamiques ont loué 5 hectares de terrain à côté du KEZO pour y construire des serres. «En chauffant nos serres depuis 2009 avec la chaleur rejetée par l'UIOM, nous économisons environ deux mio. de litres de mazout par année», se félicite Fritz Meier. La chaleur rejetée à 45 °C provient de la turbine à vapeur qui permet au KEZO de produire de l'électricité. «Jusqu'à la construction des serres, le rejet thermique était refroidi avec un condenseur et évacué dans l'air. Utiliser

cette chaleur, c'est donc tout bénéfique pour nous comme pour la famille Meier», ajoute Daniel Böni. Les maraîchers bénéficient pendant 25 ans d'un prix de la chaleur annuel forfaitaire et fixe. «Nous ne dépendons donc pas des prix très fluctuants du mazout pour la production de salades, de rampon, de concombres, de radis et de tomates et nous produisons encore plus écologique», se réjouit Fritz Meier.

### Informations pour les communes et les particuliers

[www.ased.ch](http://www.ased.ch) → Association suisse des exploitants d'installations de traitement des déchets, informations sur le recyclage des déchets (ASED) qui encourage une utilisation rationnelle de l'énergie recelée par les déchets, représente les intérêts des exploitants d'usines d'incinération des ordures ménagères.

## Existe-t-il vraiment des systèmes énergétiques qui produisent aussi bien de la chaleur que de l'électricité ?

Produire en même temps de la chaleur et de l'électricité a de l'avenir : les installations dites de couplage chaleur-force, en fonction depuis longtemps dans les bâtiments publics, sont deux fois plus efficaces que les chauffages conventionnels. C'est la raison pour laquelle elles sont en train de se faire une place dans les grands bâtiments et les immeubles.

Les combustibles sont précieux et ils doivent être utilisés de manière efficace. On peut ainsi admettre que brûler des agents énergétiques pour la seule production de chaleur constitue un gaspillage de ressources naturelles, que ces énergies soient fossiles ou renouvelables. Le couplage chaleur-force (CCF) permet de produire efficacement et simultanément de la chaleur et de l'énergie électrique. Le principe du couplage chaleur-force est appliqué dans différents systèmes de combustion. Les installations CCF compactes présentent des puissances allant jusqu'à 1000 kW environ.

### Le système à tout faire

Le couplage chaleur-force peut être utilisé dans divers domaines et répondre à différentes exigences :

- Industrie : besoin élevé d'énergie en ruban sous forme de chaleur et d'électricité ; alimentation en courant de remplacement
- Habitat : grandes maisons individuelles, logements collectifs, chauffage à distance, quartiers et agglomérations (part élevée d'eau chaude, normes de construction modernes, remplacement de chauffages individuels)
- Bâtiments de services : besoin simultané de chaleur et d'électricité
- Hôpitaux, foyers pour personnes âgées et établissements médicalisés : besoin élevé de chaleur et

d'électricité durant le semestre d'hiver, alimentation en courant de remplacement

- Etablissements publics (piscines couvertes, musées, etc).

La société ADEV Energiegenossenschaft, à Liestal, exploite par exemple des centrales à couplage chaleur-force compactes fonctionnant au gaz naturel, et ce depuis 1998. Après plus de 20 ans d'approvisionnement en chaleur satisfaisant, ces installations pionnières sont assainies. Par exemple le lotissement d'Ostenberg, à Liestal, a été agrandi en 2011 et le bâtiment scolaire voisin intégré dans le chauffage à distance de la centrale CCF compacte. En 2011 l'ancienne fabrique de chocolat d'Aarau, transformée en bâtiment d'habitation, a été dotée d'une nouvelle petite centrale CCF compacte combinée à de la chaleur solaire, au terme d'un assainissement énergétique.

Avec le nouveau centre Frauensteinmatt, la ville de Zoug a réalisé un foyer pour personnes âgées et établissement médicalisé, 12 appartements pour des familles et 36 appartements pour des personnes âgées, une halte-garderie, un local pour les pompiers et un garage souterrain. Les trois nouveaux bâtiments situés au sud de la ville ont été conçus selon le standard Minergie. Différentes variantes de systèmes énergétiques ont été évaluées au stade de la planification et c'est le CCF qui s'est montré le plus convaincant. La centrale CCF compacte au gaz naturel, située dans la centrale de chauffage, est combinée à une pompe à chaleur qui utilise l'eau du lac de Zoug tout proche. L'installation peut même fournir de la chaleur au réseau de chauffage à distance de la ville.

## Bien sûr. Le couplage chaleur-force peut approvisionner des bâtiments en chaleur et en électricité, de la maison individuelle à l'hôpital.



### Comment fonctionne le couplage chaleur-force ?

Une installation CCF fournit en même temps de l'électricité et de la chaleur. Elle actionne un générateur avec un moteur diesel ou à gaz et produit de l'énergie électrique (force). La chaleur rejetée par les gaz d'échappement, l'huile de moteur, l'eau de refroidissement et la chaleur rayonnante est également utilisée (chaleur). L'énergie utilisée, que ce soit du gaz naturel, du gaz liquéfié, du mazout, du diesel ou du biogaz, est ainsi valorisée de manière optimale avec un rendement allant jusqu'à 95%. Pour autant que le courant produit soit utilisé intelligemment et que la nouvelle installation CCF remplace un ancien chauffage inefficace ou soit couplée avec une pompe à chaleur, on peut obtenir une réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 40 à 50%. La géothermie profonde fonctionne également sur ce principe, cependant sans combustibles supplémentaires : avec des forages descendant à plus de 3000 mètres et des températures de plus de 120 degrés, on peut produire non seulement de la chaleur mais aussi de l'électricité avec la technique CCF.

De la chaleur et de l'électricité sont produites avec et dans la même installation au moyen d'une centrale à couplage chaleur-force pour ce lotissement de Zoug. Grâce à sa grande flexibilité d'utilisation, le CCF constitue un élément important d'une production d'énergie toujours plus décentralisée.

### Centre des technologies nouvelles

Le CTN – Centre des technologies nouvelles – se trouve à Plan-les-Quates, dans le canton de Genève. Il comprend six bâtiments représentant une surface totale de 36000 m<sup>2</sup> de bureaux et de laboratoires. Une quarantaine d'entreprises et plus de 900 collaborateurs et collaboratrices travaillent au CTN. Ce sont les Services Industriels de Genève (SIG) qui se chargent du contracting pour l'approvisionnement en énergie du centre. La centrale CCF compacte, installée en 2009, couvre la charge de base des besoins en chauffage tandis que le courant produit est injecté dans le réseau.

### Informations pour les communes et les particuliers

**www.v3e.ch** : Association V3E Verband Effiziente Energieerzeugung, plate-forme pour la production efficace de chaleur et d'électricité avec des installations de couplage chaleur-force

**www.waermekraftkopplung.ch** : Association spécialisée dans le couplage chaleur-force

**www.ofen.admin.ch** → Services → Services dans mon canton : vous trouverez ici le service de l'énergie de votre canton, un partenaire important pour tous les projets d'énergies renouvelables

De nombreux fournisseurs d'énergie régionaux offrent également un soutien avec tout leur savoir-faire dans le cadre de nouveaux projets de couplage chaleur-force

## Se peut-il que des maisons produisent plus d'énergie qu'elles n'en consomment ?

L'habitat consomme de l'énergie: de l'électricité et du combustible pour les appareils ménagers et les appareils de divertissement, pour l'éclairage, l'eau chaude et le chauffage. Une construction pensée de A à Z et le recours aux nouvelles technologies permettent d'obtenir des bâtiments qui produisent plus d'énergie que leurs habitants n'en consomment tout au long de l'année. Ce bilan positif s'applique aussi au secteur industriel. Pour y arriver, il n'est pas nécessaire de construire à neuf, même un assainissement peut aboutir à une maison à bilan énergétique positif.

La transformation par Christoph et Nuala Ospelt d'une maison ouvrière construite en 1953 à Vaduz montre que pratiquement chaque maison pourrait devenir un bâtiment à énergie positive. Grâce à l'assainissement, la surface habitable a augmenté de 60%, passant de 139 m<sup>2</sup> à 220 m<sup>2</sup>: le local accueillant la citerne de l'ancien chauffage à mazout a par exemple été transformé en bureau et le garage réaménagé en vaste garde-robe. Désormais, on peut également utiliser le local de la buanderie car il est aussi bien isolé que le reste du bâtiment. La maison a été emballée dans 20 cm de laine de pierre et dotée de fenêtres à triple vitrage. De plus, des appareils et un éclairage performants sur le plan énergétique contribuent à réduire la consommation d'énergie. Le bâtiment assaini consomme environ 7000 kWh par année, contre 50 000 kWh avant sa restauration. La maison à énergie positive fournit même du courant au réseau public! «Une performance qu'on doit à l'installation de courant solaire de 14,8 kW aménagée sur tout le toit ouest et est, et qui produit presque deux fois plus d'énergie qu'il n'en faut aux habitants», explique le conseiller en énergie Christoph Ospelt, directeur de Lenum AG.

### Cinq fois plus d'énergie que nécessaire

Le bâtiment de l'entreprise Heizplan AG, à Gams, datant de 2013, est remarquable à plus d'un égard: des modules solaires noirs donnent un aspect avant-gardiste à la façade sud tandis que des modules brun-rouge réfléchissent le paysage sur la façade est et sur le toit trône également une installation de courant solaire. «Toutes les installations du bâtiment fournissent environ cinq fois plus d'énergie qu'on n'en utilise ici», précise Peter Schibli, propriétaire et directeur de Heizplan AG. Tout au nord du toit, on trouve encore 25 m<sup>2</sup> de capteurs pour la préparation d'eau chaude et l'appoint au chauffage. La construction a naturellement été dotée de triples vitrages, de 20 à 30 cm d'isolation et d'une aération douce. Le bâtiment comprend 280 m<sup>2</sup> de bureaux et une grande halle de stockage et de production de 550 m<sup>2</sup> pour un volume de 3000 m<sup>3</sup>. Il doit donc satisfaire à différentes exigences: il règne une chaleur agréable dans les bureaux – plus de 20 °C – par contre, 18 à 20 °C sont suffisants dans les locaux de stockage et de production. La chaleur du chauffage provient d'une part de l'installation de capteurs thermiques du toit et d'autre part d'une pompe à chaleur air-eau de 15 kW. Un accumulateur solaire de 2000 litres est logé dans la centrale d'énergie. Le nouveau bâtiment est naturellement équipé du dernier éclairage LED.

### La notion de maison à énergie positive

Il n'y a pas de standard qui définisse la notion «maison à énergie positive». Les différents spécialistes en la matière l'interprètent à leur façon. Le dénominateur commun réside dans une production d'énergie supérieure à la consommation. Seul le nouveau standard Minergie A dispo-

## De nombreuses maisons sont capables de produire de l'énergie grâce à une conception bien pensée et à la technique la plus moderne.



Photo: Agence solaire

Bâtiment de l'entreprise Heizplan AG à Gams est une vraie centrale électrique. En plus des installations de la façade sud avec leurs 12 kW de puissance et de celles de la façade est avec leurs 7 kW, les professionnels du solaire de Gams ont aménagé sur le toit une installation de courant solaire de 37 kW.

### La clef de la maison à énergie positive

Une isolation parfaite, les meilleures fenêtres, une aération douce, des appareils et un éclairage performants sur le plan énergétique: tels sont les éléments clés d'une maison à bilan énergétique positif. Pour produire de l'énergie, la maison a en outre besoin d'une installation de courant solaire ou/et de capteurs solaires. Aussi incroyable que cela puisse paraître, 10 m<sup>2</sup> de modules solaires à haute performance suffisent pour couvrir la consommation d'électricité par habitant! Qu'il s'agisse d'une nouvelle construction ou d'un assainissement, le bâtiment doit être conçu et construit avec soin de A à Z. D'où l'intérêt de faire appel à des partenaires compétents pouvant justifier de références.

### Informations pour les communes et les particuliers

**www.minergie.ch**: Association Minergie, les professionnels dans le secteur de la planification ou de l'exécution de constructions performantes sur le plan énergétique → spécialiste Minergie: vous trouverez ici aussi de nombreux exemples dans la liste des bâtiments.

**www.swissolar.ch**: Association suisse des professionnels de l'énergie solaire, informations techniques sur l'exploitation de l'énergie solaire et les modèles promotionnels cantonaux. Les pros du solaire → partenaires spécialisés dont la qualification a été attestée sur la base d'une expérience pratique ou d'une formation spécifique.

**www.ofen.admin.ch** → Services → Services dans mon canton: vous trouverez ici le service de l'énergie de votre canton, un partenaire important pour tous les projets d'énergies renouvelables.

se d'une norme définie légalement: un bâtiment construit selon Minergie A nécessite 0 kWh d'énergie de chauffage par m<sup>2</sup> de surface habitable, Minergie P nécessite 30 kWh et le standard Minergie 38 kWh. Une aération douce est requise pour tous les standards.

## Pourquoi avons-nous besoin de nouveaux réseaux et accumulateurs d'énergie qui coûtent le prix fort ?

Jusqu'ici, les réseaux n'avaient qu'une seule tâche : amener l'électricité produite par un petit nombre de grandes centrales électriques à un grand nombre de consommateurs. Désormais, les réseaux doivent devenir des intermédiaires flexibles entre une production décentralisée et des consommateurs intelligents. Les nouvelles technologies peuvent y parvenir.

Contrairement aux centrales nucléaires dont la production n'est guère modulable et qui injectent constamment de l'électricité dans les réseaux – que celle-ci soit utilisée ou non – la production des installations d'énergie renouvelable peut subir des variations parfois considérables. Le réseau actuel n'est pas prêt pour la compensation des fluctuations de la demande et de l'offre. Pas encore.

### Smart et super

Pour simplifier, les réseaux doivent être assez intelligents («smart») pour permettre une communication et une interaction dans les deux sens entre consommateurs et fournisseurs d'énergie. Les consommateurs (des personnes ou des appareils) reçoivent par exemple des informations actuelles sur l'offre en électricité qui leur permettent de décider d'utiliser des appareils à forte consommation au moment où il y a beaucoup d'électricité dans le réseau et où son prix est donc moins élevé. En même temps, les réseaux doivent être assez performants («super») pour pouvoir transporter de grandes quantités d'électricité sur de longues distances et ce, de manière fiable et efficace.

### La «batterie» de l'Europe

Depuis l'interconnexion des réseaux à très haute tension suisses, allemands et français en 1958, la Suisse contribue de façon déterminante à la sûreté de l'approvisionnement en électricité de l'Europe. Le rôle de la Suisse va devenir encore plus important à l'avenir : comme pro-

ducteur et demandeur d'énergie, comme pays de transit et comme «batterie» de l'Europe grâce aux barrages des Alpes. Cependant, des investissements sont encore nécessaires pour optimiser les capacités de transport et de stockage. La société nationale Swissgrid pour l'exploitation du réseau compte qu'il faudra jusqu'à 6 mrd de francs pour le seul réseau à très haute tension. A l'avenir, l'Europe va aussi avoir besoin des réservoirs d'électricité des Alpes suisses. Ailleurs non plus, on ne reste pas les bras croisés. Avec l'Initiative énergétique des pays alpins, les secteurs énergétiques de l'Allemagne, de l'Autriche et de la Suisse veulent à l'avenir collaborer étroitement en ce qui concerne le pompage dans les réservoirs d'électricité. La Norvège, qui ne fait pas partie de l'UE, développe ainsi ses réservoirs d'eau et ses réseaux d'électricité. La Suisse est en pourparlers avec l'UE pour pouvoir également participer à son marché intérieur de l'énergie. Si ces négociations devaient échouer, on risquerait fort de voir les réseaux européens se développer tout autour de la Suisse.

### Faire progresser ensemble ce qui est commun

Les réseaux énergétiques montrent à quel point il est important d'avoir une interaction optimale entre agents énergétiques et infrastructures. Le réseau de gaz naturel renferme un potentiel énorme pour le transport et le stockage de grandes quantités d'énergie. La question n'est pas de savoir si les centrales à gaz peuvent servir de technologie de transition. La technologie «power to gas» offre des perspectives intéressantes : au lieu de déconnecter du réseau les centrales solaires, éoliennes et hydrauliques lors d'une offre excédentaire en électricité – ce qui se passe déjà en Allemagne et pourrait bientôt arriver en Suisse –, on convertit de l'eau et du CO<sub>2</sub> en gaz naturel synthétique (SNG) au cours d'un processus chimique en deux temps. Cela permet de stocker de l'électricité dans le réseau de gaz et de l'utiliser comme combustible ou carburant. Il est également

## Jusqu'ici le réseau d'électricité était une voie à sens unique. A l'avenir, il faudra s'attendre à une circulation à sens inverse.

### Réseaux malins et consommateurs économes

Les services industriels urbains recueillent déjà des expériences avec une infrastructure de réseau intelligente qui optimise production et consommation. Même si les économies de 3% à 5% obtenues au cours des expériences pilotes grâce à des compteurs d'électricité intelligents, appelés smart meters, semblent à première vue modestes, elles représentent une contribution énorme, projetées sur la totalité des ménages et des entreprises suisses. A plus forte raison quand ces économies vont de pair avec de nouvelles prestations de services énergétiques et des incitations à l'efficacité. Des programmes tels qu'«Eco21» des Services Industriels de Genève misent sur l'effet de telles mesures : les consommateurs qui connaissent et abaissent consciemment leur consommation d'électricité, reçoivent l'argent économisé sous forme de prime. Mais des conditions peu claires et le manque de normes techniques compliquent encore une application à grande échelle.

Quand on connaît l'offre et sa consommation d'électricité, on peut économiser de manière ciblée. Des compteurs intelligents, de nouvelles prestations de services énergétiques et des incitations à l'efficacité permettent aux services industriels et aux consommateurs d'utiliser l'énergie de manière encore plus responsable.

possible de reproduire de l'électricité à partir de ce gaz, ce qui peut se révéler intéressant. La connexion des réseaux d'électricité et de gaz, la capacité du réseau de gaz naturel existant ainsi que la maturité technique et la souplesse d'application du procédé sont prometteuses. On examine actuellement s'il vaut la peine d'investir dans le développement et l'adaptation de cette technologie aux exigences spécifiques de la Suisse.

### Les clefs du changement

Le développement et la transformation de l'infrastructure énergétique au niveau de la très haute tension représentent un défi national voir international. L'aliénation décentralisée, l'accroissement de l'efficacité

et une gestion intelligente de la consommation concernent toutefois tous les niveaux du réseau. A l'avenir, il va circuler de plus en plus d'énergie et de données dans les deux sens, ce qui va nécessiter de nouvelles lignes électriques et accumulateurs d'énergie, de nouvelles conditions générales, de nouvelles technologies, de nouvelles prestations de service et une nouvelle gestion de l'énergie. En dehors des fonds et des techniques nécessaires, il faudra, pour y parvenir, une vaste planification des structures adéquates, une répartition pertinente des compétences entre la Confédération, les cantons et les communes, des procédures d'autorisation accélérées et – ce qui est peut-être le plus important – l'intégration judicieuse de la population et des personnes concernées.

## Sommes-nous prêts à mettre un frein à notre mobilité ?

Une mobilité quasi illimitée est une des caractéristiques de notre époque et elle fait partie de notre mode de vie. Cependant, les transports sont très gourmands en énergie et représentent un tiers de la consommation finale d'énergie. De nouvelles solutions de mobilité et des modes de propulsion plus efficaces offrent des alternatives pour continuer à être mobiles tout en soulageant l'environnement.

La mobilité intelligente implique le choix du moyen de transport le plus adapté : pour quels trajets le vélo est-il idéal ? Où les transports publics n'ont-ils pas leur pareil pour nous conduire rapidement au but – et à prix avantageux ? Dans quelles situations peut-on partager son véhicule avec d'autres personnes ? Dans quelles conditions l'électricité et le biogaz sont-ils les carburants les plus adaptés ?

### Champions d'Europe

Ce n'est pas seulement l'offre existante mais la forte demande qui fait de la Suisse un modèle en Europe dans le domaine des transports publics : nulle part ailleurs, les gens recourent autant au train, au tram et au bus que dans notre pays. Pourtant, même si les transports publics ménagent bien davantage les ressources que le transport individuel motorisé, ils consomment également beaucoup d'énergie. Le recours aux énergies renouvelables et l'amélioration constante de l'efficacité par une planification optimale de l'offre et une exploitation idéale des capacités figurent ainsi dans le cahier des charges de la politique et des entreprises de transport.

### Utiliser mais sans posséder

La Suisse fait aussi figure de leader dans un autre secteur : tandis que l'intérêt pour le car-sharing ne s'éveille que lentement chez nos voisins européens, les voitures rouges de Mobility font depuis longtemps partie de notre

paysage routier. Le projet eShare, soutenu notamment par la Poste suisse et IWB, les services industriels de Bâle, mise sur le même principe, mais exclusivement avec des véhicules électriques. Avec ces offres et d'autres encore, les administrations publiques disposent aussi d'une alternative écologique et avantageuse ou d'un complément à leur propre parc de véhicules.

### Rouler vert

Le biogaz fonctionne de manière complètement neutre par rapport au CO<sub>2</sub> dans le domaine des transports aussi, car il n'émet pas plus de CO<sub>2</sub> que la biomasse n'en a absorbé durant sa croissance. Les clients d'Énergie Thun AG peuvent par exemple décider avec quel pourcentage de biogaz ils veulent faire le plein de leur véhicule. En outre, de plus en plus de fournisseurs d'énergie, comme les Regionalwerke Baden AG, font fonctionner leur propre flotte exclusivement avec du biogaz. Dans le cadre d'un essai de longue durée, la Poste suisse utilise cinq cars postaux dotés d'une pile à combustible pour le service régulier. Ceux-ci sont approvisionnés avec 100% d'énergie renouvelable à la première station-service d'hydrogène pour les bus. La Poste estime l'économie de CO<sub>2</sub> à au moins 2000 tonnes par an par rapport aux bus conventionnels.

### Oui à l'électromobilité

Actuellement, l'intérêt du public pour les véhicules électriques est particulièrement grand. La nouvelle génération de véhicules promet d'être plus adaptée à un usage quotidien et meilleur marché. Avec leur offre de location « ElectroDrive », les services industriels Energie Wasser Bern montrent que la mobilité électrique n'est plus une musique d'avenir : les particuliers et les entreprises peuvent choisir l'option qui leur convient dans une gamme de véhicules électriques – vélos, scooters et voitures – et payent un forfait mensuel, assurance, entretien et courant vert compris. Une mention parti-

## Non. Mais nous nous laissons convaincre par les avantages d'une mobilité plus écologique.



### Ne pas réinventer la roue

Les communes qui soutiennent le trafic lent, les carburants alternatifs – gaz naturel / biogaz, électricité, véhicules hybrides –, la coordination du trafic individuel et des transports publics ainsi que les infrastructures optimales motivent de nombreuses personnes à revoir leurs façons de penser et leurs habitudes. Pour ce faire, elles n'ont pas besoin de réinventer la roue mais d'agir à trois niveaux :

1. donner le bon exemple (choix du moyen de transport pour les voyages professionnels, directives pour les achats, incitations aux collaborateurs)
2. informer et conseiller activement
3. faciliter le changement par des modèles d'incitation et de financement

**La mobilité motorisée a besoin d'énergie.** Aujourd'hui encore, principalement d'énergie fossile. Grâce aux nouvelles solutions de mobilité et aux nouveaux modes de propulsion, ces besoins en énergie peuvent être réduits dans une large mesure – et couverts pour une part toujours plus grande par des sources renouvelables. Il existe déjà de nombreuses possibilités de se déplacer en ménageant les ressources. Le train, le bus et le tram, les vélos, scooters et voitures électriques ainsi que différentes formes de car sharing soulagent le climat et le budget.

culière aux deux-roues électriques qui remplacent souvent de nombreux kilomètres effectués habituellement en voiture. La Poste suisse montre la voie en utilisant aujourd'hui près de 4000 scooters électriques qui ont l'avantage d'être pratiquement silencieux. Elle gère ainsi la plus grande flotte de ce type à l'échelle européenne. A partir de 2016, la distribution du courrier ne se fera plus qu'avec des véhicules électriques. Et évidemment, l'électricité nécessaire provient à 100% de sources renouvelables.

### Infrastructure intelligente

Les transports n'utilisent pas seulement de l'énergie mais aussi du territoire : l'infrastructure nécessaire exige plus de terrain que tous les bâtiments de Suisse. Ici aussi, une planification soignée et les nouvelles

technologies aident à éviter des coupes inutiles dans l'espace vital de l'homme et de la nature. Simultanément, l'infrastructure elle-même est optimisée au niveau énergétique – par exemple avec un éclairage LED économe en énergie ou des panneaux solaires installés sur des murs antibruit et des toitures d'autoroutes. Les offres de mobilité durable sont si nombreuses qu'il serait dommage de ne miser que sur l'une d'entre elles.

### Liens utiles pour la mobilité durable

- [www.e-mobile.ch](http://www.e-mobile.ch)
- [www.vehiculeagaz.ch](http://www.vehiculeagaz.ch)
- [www.ewb.ch/electrodrive](http://www.ewb.ch/electrodrive)
- [www.mobilityacademy.ch/fr](http://www.mobilityacademy.ch/fr)
- [www.mobitool.ch](http://www.mobitool.ch)
- [www.projekteshare.ch](http://www.projekteshare.ch)

## Qui doit financer le tournant énergétique ?

En 2011, 257 milliards de dollars US ont été investis dans les énergies renouvelables, à l'échelle mondiale, soit 17% de plus que l'année précédente et presque deux fois plus qu'en 2007. Des conditions cadres fiables incitent à opérer des investissements qui garantiront demain des revenus et l'indépendance.

Des coûts énergétiques élevés impliquent des charges financières pour les particuliers et les entreprises. Mais les énergies renouvelables n'en sont pas principalement responsables. Une consommation énergétique croissante couverte principalement par des agents énergétiques fossiles et nucléaires importés implique des coûts élevés qui ne créent pas de plus-value en Suisse. En revanche, les investissements dans les énergies renouvelables et l'efficacité énergétique nous rendent moins dépendants, créent des emplois et favorisent la prospérité de notre pays.

### Qui investit dans l'avenir énergétique ?

Outre les pouvoirs publics, des maîtres de l'ouvrage privés, des banques, des fonds d'investissement et des entreprises investissent dans le secteur du cleantech et de l'énergie. Le capital privé n'est investi que là où l'on peut attendre des revenus appréciables. La « bancabilité » est un mot-clé qui se répand comme une traînée de poudre dans l'économie énergétique renouvelable. Il désigne les exigences des banques en matière de projets à financer. Celles-ci sont particulièrement élevées dans les périodes de niveau conjoncturel faible. Ce qui semble à première vue préjudiciable au développement des installations de production d'énergie renouvelable, se révèle finalement avantageux : la perspective de rendements est un des ressorts du tournant énergétique. Les instal-

lations de courant solaire, les parcs éoliens et les installations de biogaz doivent produire des rendements et attirer ainsi les investisseurs. Plus ils poursuivent cet objectif résolument, plus la mise en œuvre sera rapide.

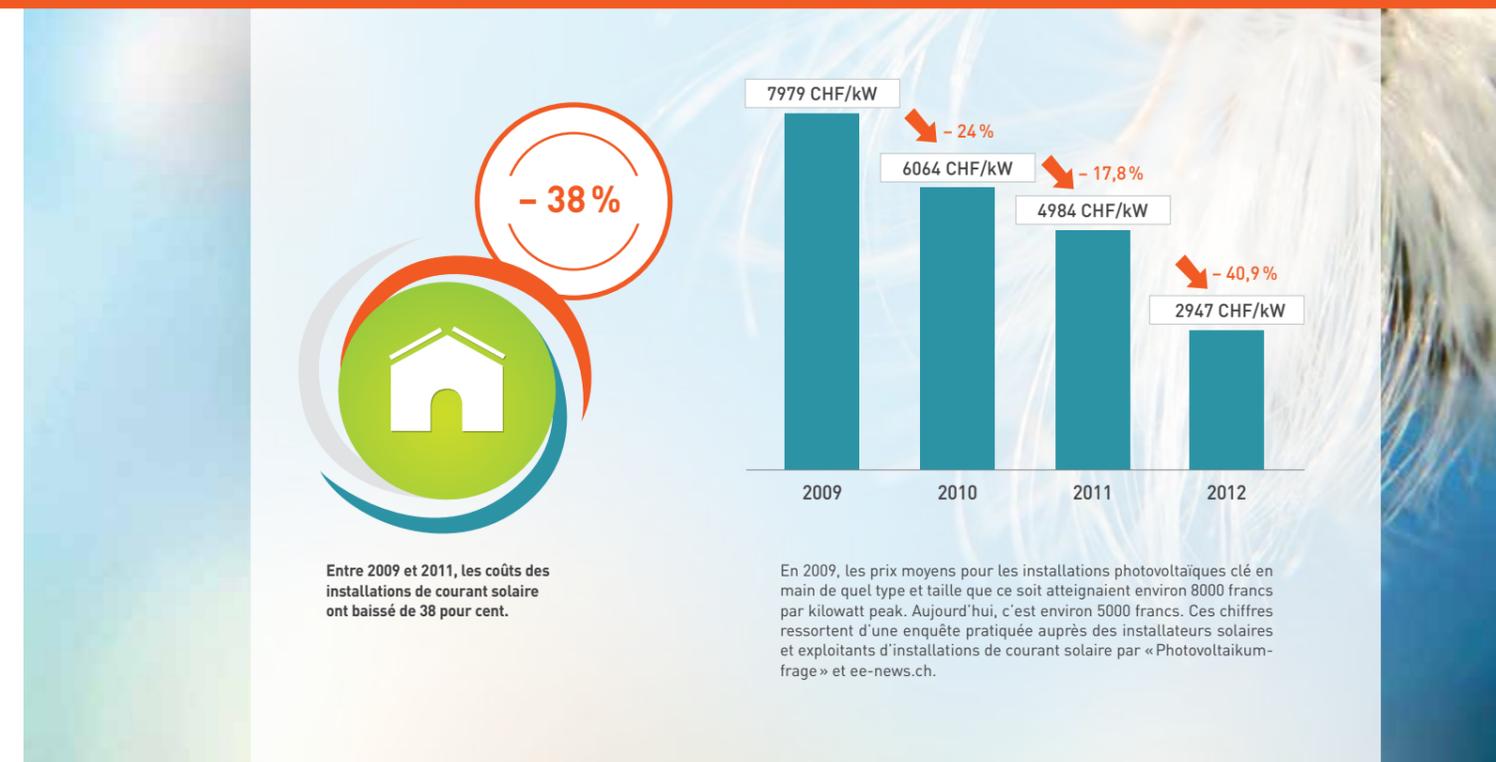
### Energie locale, investissements locaux

La Suisse est bien placée en ce qui concerne le financement privé du tournant énergétique. Des banques, comme la Banque Alternative Suisse (ABS) la Banque Sarasin ou la Banque Cantonale Zurichoise (ZKB), ont investi tôt dans les énergies renouvelables et font aujourd'hui partie des bailleurs de fonds les plus importants. Les petits investisseurs ou les maîtres de l'ouvrage particuliers qui revalorisent leur bien immobilier avec une installation solaire peuvent également compter sur leur banque attirée dans le cadre de leur hypothèque. De nombreuses banques, dont l'ABS et la ZKB (prêts environnementaux) ou la Banque Coop (hypothèque écologique), accordent des intérêts préférentiels lors d'investissements augmentant la valeur d'un bien immobilier. Des coopératives énergétiques comme Optima-Solar ou ADEV offrent d'autres possibilités. Les petits investisseurs peuvent ainsi investir également dans des centrales solaires et éoliennes et dans la petite hydraulique. L'approvisionnement décentralisé en énergie favorise donc un financement régional. Les banques bien implantées dans les régions sont très intéressées lorsqu'il s'agit de réaliser des centrales d'énergies renouvelables.

### Pourquoi une aide de l'Etat ?

Reste à savoir pourquoi le développement des énergies renouvelables doit être encouragé par l'Etat et en fin de compte par les contribuables et les consommateurs, si tout parle en sa faveur.

## Tous ceux qui veulent gagner de l'argent en investissant dans les énergies renouvelables pour contribuer ainsi à des coûts énergétiques stables.



Alors que les « jeunes » technologies permettant l'utilisation des énergies renouvelables viennent toujours moins cher et donc toujours plus attractives pour les investisseurs et les utilisateurs grâce à des courbes d'apprentissage toujours plus raides, des investissements et des coûts de carburant croissants renchérisent les installations énergétiques conventionnelles. C'est particulièrement valable lorsque les coûts externes engendrés par la prévention des risques, l'élimination des déchets et les conséquences sur le climat des centrales nucléaires et des énergies fossiles sont pris en compte.

C'est une des tâches de l'Etat d'assurer dès aujourd'hui les conditions générales nécessaires et de créer des incitations pour les investissements qui garantiront demain des revenus, une indépendance du pays et une protection du climat. Cela implique une sécurité juridique et de planification, l'accélération des procédures d'autorisation pour les infrastructures de réseau et d'énergies renouvelables de même que la stimulation d'investissements à longue échéance. C'est dans ce but qu'a

été créée la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC). Comme celle-ci est bloquée par une liste d'attente de plus de 22 090 projets (mai 2013), les commissions de l'environnement et de l'énergie du Conseil national et du Conseil des Etats ont décidé une augmentation modérée mais efficace du financement.

# A E E

Agence des énergies renouvelables  
et de l'efficacité énergétique

Falkenplatz 11  
Case postale, 3001 Berne  
Téléphone 031 301 89 62  
Fax 031 313 33 22  
info@aee.ch  
www.aee.ch

gaz naturel  
biogaz

s | g | s | w  
Sankt Galler Stadtwerke



suisse énergie

SWISSOLAR



Schweizerischer  
Gemeindeverband

Association des  
Communes Suisses

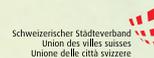


Cité de l'énergie  
european energy award

energie thun



SIL  
SERVICES INDUSTRIELS LAUSANNE



Schweizerischer Städteverband  
Union des villes suisses  
Unione delle città svizzere



imprimé climatiquement neutre  
Nr. OAK-ER-11789-0075  
www.oak-schweyz.ch/nummer



MIXTE  
eau de source  
reproduite  
FSC  
C022848