

SÉCURITÉ DE L'APPROVISIONNEMENT:

Économiquement rentable, respectueuse du climat et sûre, la bonne option est indigène, renouvelable et efficace.

4

EFFICIENCE:

C'est la plus grande «centrale» de Suisse, à mettre en service par les politiciens.

5

PHOTOVOLTAÏQUE:

Cette technologie a fait ses preuves, les coûts chutent et le marché explose.

8

FORCE HYDRAULIQUE:

Le pilier principal de l'approvisionnement électrique de la Suisse, aujourd'hui comme demain.

10

ÉNERGIE ÉOLIENNE:

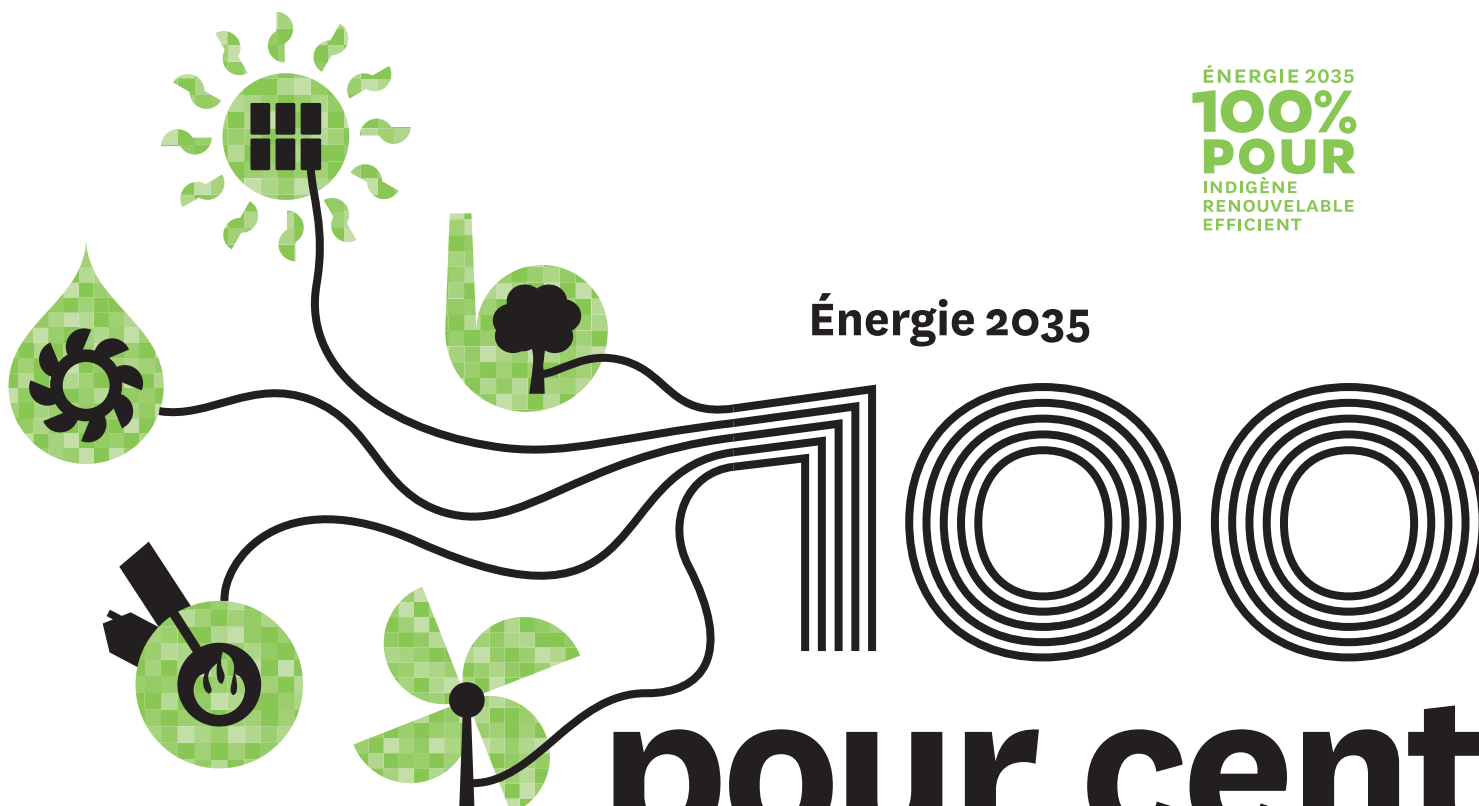
Elle peut se développer en choisissant soigneusement les sites d'implantation.

12

BIOMASSE:

Bois, déchets de cuisine et fumier peuvent produire du courant et de la chaleur de proximité.

14



ÉNERGIE 2035
100% POUR
INDIGÈNE
RENOUVELABLE
EFFICIENT

Énergie 2035

**pour cent
indigène
renouvelable
efficace**

MISSION AVENIR ÉLECTRIQUE

En 2035, la Suisse base son approvisionnement en électricité sur l'efficacité et sur des sources d'électricité cent pour cent indigènes et renouvelables. Telle est notre mission. Nous l'appelons 100%POUR, car sans conviction rien ne bouge.

L'énergie c'est « NOUS »

Concrétiser la mission 100%POUR (indigène, renouvelable, efficient) nous concerne tous. La route est longue et difficile. Mais si nous le décidons, nous pouvons nous approvisionner totalement en courant provenant de sources indigènes et renouvelables. Nous pouvons créer ce nouveau «NOUS» suisse: sûr, abordable et efficient. La voie vers une souveraineté électrique, sans nucléaire et sans centrales à gaz, apporte des avantages importants à l'industrie, au savoir-faire et à l'emploi en Suisse. Les ingénieurs, les chercheurs, les artisans, les politiciens, les autorités et les protecteurs de la nature sont concernés; mais «NOUS» aussi, par-

ticuliers avec nos habitudes de consommation, nous pouvons participer à un avenir électrique sûr, un avenir 100%POUR.

Le dernier ruisseau sera-t-il bétonné?

La Suisse a-t-elle le potentiel de s'approvisionner à 100 pour cent indigène et renouvelable? Les prix seront-ils encore abordables? L'Alliance-Environnement a posé ces questions à des experts. Des fiches d'information, comprenant chiffres et calculs, montrent que les réponses sont positives: en 2035, la Suisse produira par année autant d'électricité renouvelable et indigène qu'elle en aura besoin (voir www.alliance-environnement.ch). Les

variations saisonnières et les pointes pourront être compensées par des importations ou des exportations. L'approvisionnement sera garanti, sans pour autant sacrifier le dernier ruisseau libre ou le paysage. Il faut construire ensemble la voie vers un bouquet électrique suisse: l'énergie c'est «NOUS», nous tous. Cette voie atteindra son but et rendra la Suisse plus indépendante et plus sûre. Les pages qui suivent vous présentent la marche à suivre.

Plus d'informations sous

www.alliance-environnement.ch/fr/energie-2035.html

AUJOURD'HUI COMME DEMAIN

La dynamique sera lancée si nous participons tous au tournant énergétique. C'est essentiel. Si le marché, la politique et notre comportement tirent tous à la même corde, le but sera atteint en 2035. Alors 100 % POUR!

100%POUR

En 2010, la consommation finale d'électricité en Suisse s'élevait à 60 TWh¹⁾. Elle se stabilisera d'ici 2035, voire diminuera légèrement. Cela, même si la demande en courant pour l'électromobilité ou les pompes à chaleur augmente. L'efficacité (ou efficacité électrique), c'est-à-dire des appareils efficaces, mais consommant moins, le permettra. **L'efficacité électrique est la base de 100%POUR.** Des appareils, des éclairages et des installations efficaces permettront d'économiser environ 19,2 TWh par année, d'ici 2035, par rapport au scénario «on continue comme avant». Force hydraulique (54,8 pour cent) et énergie nucléaire (39,6 pour cent) se taillent la part du lion du bouquet électrique

suisse actuel (production de courant). 1,6 pour cent de l'électricité provient de vecteurs énergétiques fossiles (sans incinération des déchets) et 4 pour cent des nouvelles énergies renouvelables (déchets inclus). En 2035, efficacité et force hydraulique seront la base du bouquet. La croissance dynamique du photovoltaïque, atteignant 24,6 pour cent du bouquet électrique, sera également décisive. Le courant provenant des usines d'incinération, des déchets verts, du fumier, des boues de stations d'épuration ou de bois représenta 13,1 pour cent environ.

C'est pour quand?

Nous donnons tous le tempo, en particulier la politique. Nous serons proches d'atteindre

l'objectif de couvrir 100 pour cent de la consommation suisse d'électricité, par des sources d'énergie renouvelables et indigènes, en 2035; 2035 est une date parfaitement réaliste. Les importations de courant écologique (éolien notamment) pourront compléter la production indigène hivernale. Les débats politiques, économiques et de sécurité influenceront la décision de mettre hors service la dernière centrale nucléaire suisse avant ou après 2025.

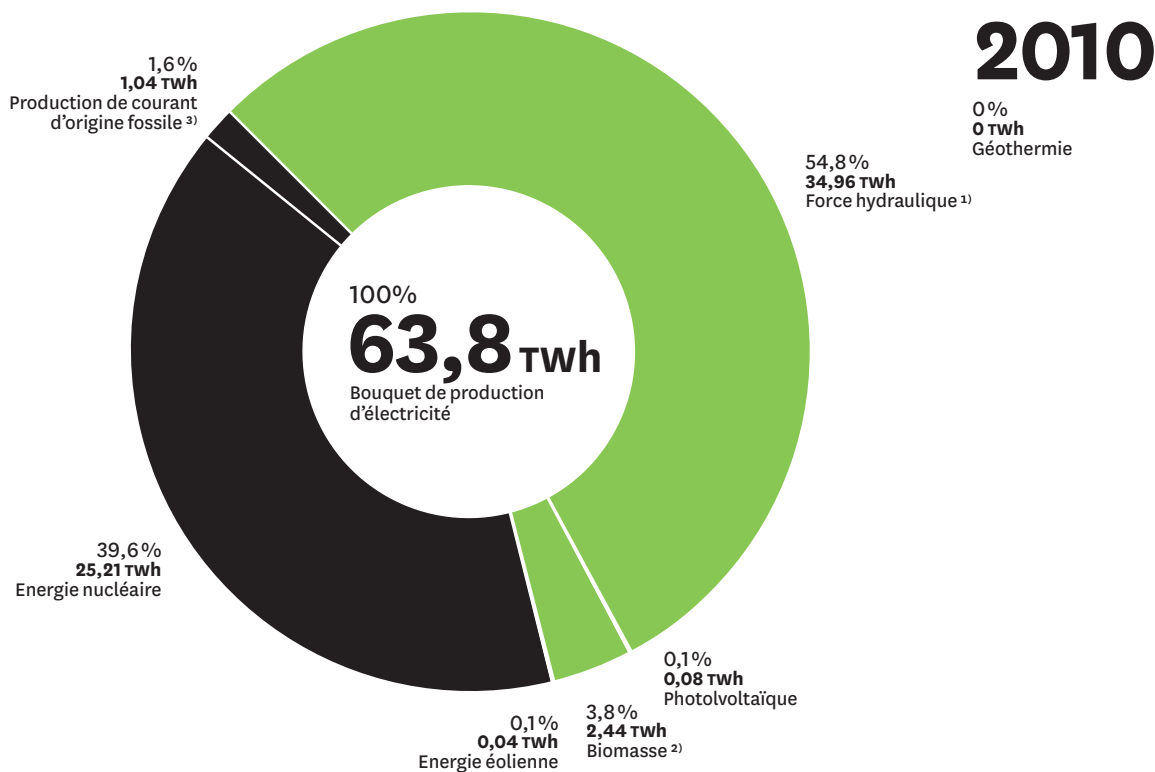
¹⁾ 1 térawattheure (TWh) correspond à un milliard de kilowattheures (kWh). 1 kWh permet à un aspirateur moyen de fonctionner pendant une heure à pleine puissance.

Plus d'informations sous

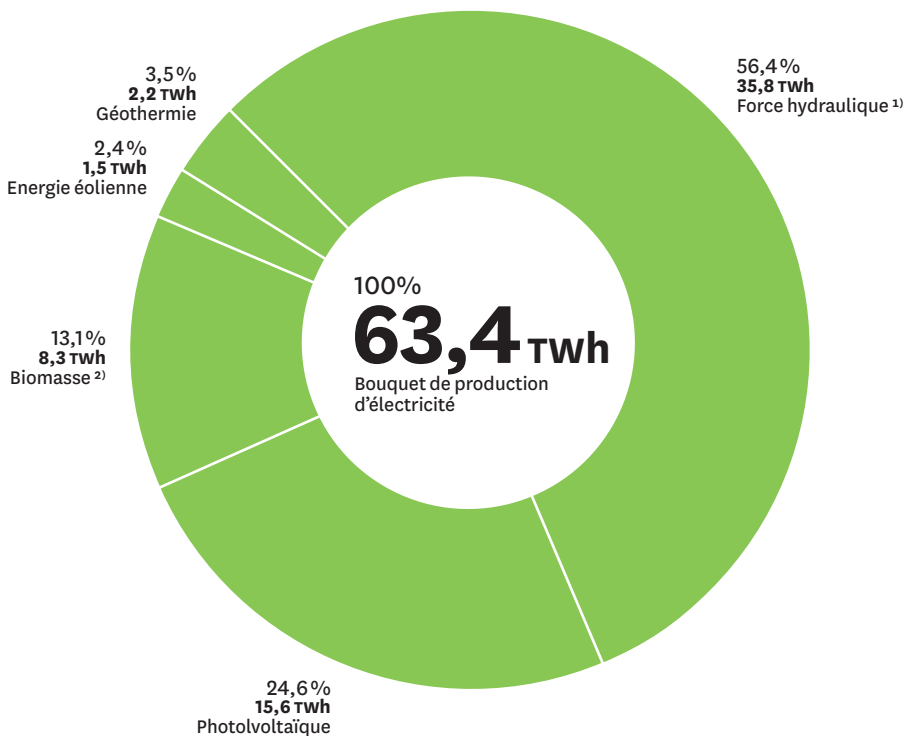
www.alliance-environnement.ch/fr/energie-2035.html

Qu'est-ce qui fait la différence?

La Suisse couvre environ 55 pour cent de ses besoins futurs en électricité avec l'hydraulique. De 2010 à 2035, l'efficacité électrique et le photovoltaïque font la différence. Les potentiels du solaire, de l'éolien et de l'hydraulique ne sont pas totalement exploités. La protection de la nature et du paysage est respectée. L'utilisation de sites ne posant pas de problèmes suffit.



2035



0,0 pour cent

En 2035, la production du bouquet électrique n'utilise pas de vecteurs énergétiques nucléaires ou fossiles. La quantité de courant produit en 2010 (63,8 TWh, net, sans pertes sur le réseau) ne doit pas être augmentée, car la consommation finale est réduite à 56,2 TWh, grâce aux mesures d'efficacité électrique.

SÉCURITÉ DE L'APPROVISIONNEMENT & ÉCONOMIE

Des revenus qui amortissent presque entièrement les investissements nécessaires de 105 milliards de francs d'ici 2035, un renforcement de la force d'innovation grâce à l'efficacité et une garantie de la sécurité de l'approvisionnement sont les pierres angulaires de 100% POUR.

Un chèque de 42 milliards de francs

Parlons tout d'abord des coûts d'une « non-sortie » du nucléaire. Il s'agit des coûts du scénario avec de nouvelles centrales nucléaires et centrales à gaz. Le 22 mars 2007, SWISSELECTRIC (regroupant Axpo, Alpiq et BKW) évaluait les coûts nécessaires à 30 milliards de francs. Depuis, les coûts des centrales nucléaires ont fortement augmenté. En 2010, INFRAS/TNC ont fait de nouveaux calculs sur la base des données de SWISSELECTRIC et ont évalué les coûts à 42 milliards de francs, sans les frais de rénovation du réseau. **En renonçant à ce scénario, comprenant centrales nucléaires et centrales à gaz, nous touchons un chèque (virtuel) de 42 000 000 000 de francs.**

Coûts du scénario centrales nucléaires et à gaz

Sources : INFRAS/TNC, 2010, Efficacité électrique et énergies renouvelables – une alternative rentable aux grandes centrales

Investissements d'ici 2035	Coûts en CHF
2 centrales nucléaires (à 1600 MW)	27 mia.
Energies renouvelables, y compris hydraulique	11 mia
1 centrale à gaz	1 mia.
3 centrales de pompage-turbinage	3 mia.
TOTAL	42 mia.

Des investissements qui rapportent

Pour atteindre 100% POUR (indigène, renouvelable, efficace) d'ici 2035, la Suisse doit investir 4 milliards de francs par année dans l'efficacité électrique et les énergies renouvelables, sans prendre en compte les coûts liés au réseau. Les revenus liés à la vente d'électricité et aux économies d'électricité font donc face à des investissements totaux de 105 milliards de francs. En soustrayant ces revenus des investissements, durant toute leur durée de vie, on obtient la valeur actuelle nette. D'après les évaluations de l'Alliance-Environnement, elle s'élève au total à -0,8 milliard de francs, sans prendre en compte les coûts de transformation du réseau. Cela re-

présente des coûts nets de 30 millions de francs par année. Les investissements dans l'efficacité électrique ainsi que dans les énergies indigènes et renouvelables sont donc presque entièrement couverts. La réduction des coûts (environnementaux) externes et les effets comme le renforcement de la force d'innovation de la Suisse ne sont pas pris en compte dans la valeur actuelle nette. Enfin, d'après McKinsey (2010), cette stratégie conduira à des gains économiques importants. La valeur actuelle nette, faiblement négative 100% POUR, signifie de facto des effets macroéconomiques positifs. **De nouvelles centrales nucléaires et à gaz engendreront une perte actuelle nette de 9 milliards de francs et coûteront donc bien plus cher.** En conclusion : indigène, renouvelable et efficace est une voie rentable pour la Suisse. Ces investissements valent la peine d'être faits.

Investissements et coûts de 100% POUR

Catégorie	Coûts sans transformation du réseau d'ici 2035 en CHF
Coûts d'investissement	4 mia. par an (total de 105 mia.); sans réseau
Valeur actuelle nette	-0,8 mia., cumulés jusqu'en 2035
Effet sur l'emploi	Positif en comparaison avec la construction de nouvelles grandes centrales; aussi au niveau régional
Valeur ajoutée	Très positive et décentralisée par rapport à la construction de nouvelles grandes centrales
Supplément RPC max. sur le prix du courant	3 cent. par kWh pour financer la rétribution à prix coûtant du courant injecté (RPC)
Prix du courant pour les ménages ou les PME	En moyenne, pas de frais supplémentaires : les tarifs du courant augmentent, mais la consommation diminue. Pour les ménages/PME économes, moins de frais grâce à une rétrocession des taxes incitatives et aux mesures d'efficacité

La rentabilité des investissements dépend aussi des prix du courant : plus les prix internationaux du courant montent, plus les

investissements dans l'efficacité électrique et les énergies renouvelables valent la peine. 100% POUR ne coûterait même rien en 2035 (valeur actuelle nette neutre) si les prix du courant augmentent de 25 pour cent.

Evolution divergente des coûts

Les installations photovoltaïques ou éoliennes coûtent de moins en moins cher. L'installation montée sur les murs antibruit de l'autoroute A13 à Domat/Ems (GR) en est l'exemple concret : en 1989, l'installation a coûté 3 millions de francs et était en mesure de livrer 110 000 kWh par année. Une installation similaire ne coûterait aujourd'hui que 350 000 francs et aurait une production annuelle double. Un facteur total de 20 ! Les sources d'énergie fossiles et nucléaires coûteraient par contre bien plus cher.

Sécurité de l'approvisionnement grâce à la diversification et aux échanges transfrontaliers

L'énergie éolienne (importante en hiver), le courant solaire du plateau (beaucoup de courant entre avril et septembre), le courant solaire des régions de montagnes (bons rendements hivernaux grâce à la réverbération sur la neige et au faible brouillard) et le courant des centrales hydrauliques au fil de l'eau (pointe en été) se complètent bien. Viennent s'ajouter les centrales à accumulation (y compris le pompage-turbinage) qui peuvent réagir de manière flexible à la demande. Même le courant provenant des centrales à biomasse pourrait à l'avenir être utilisé de manière flexible ou être davantage concentré sur l'hiver grâce à des tarifs appropriés. Evidemment, la mise en réseau avec l'étranger participe également à la sécurité de l'approvisionnement. Les avantages de la Suisse, avec ses lacs de retenue, ses centrales de pompage-turbinage et ses réserves importantes, peuvent être pleinement utilisés en collaboration avec l'étranger.

EFFICIENCE

Profiter autant, avec moins de courant : lumière, froid ou puissance d'un ordinateur. Bien que l'efficacité conduit à une meilleure rentabilité économique, elle est encore très peu exploitée.



Débauche dans la consommation d'électricité

Les chiffres sont effrayants : environ 40 pour cent du courant produit sont perdus inutilement dans le réseau. Cette situation diminue la rentabilité des entreprises et charge le budget des ménages. Mais personne ne s'y intéresse. Bien au contraire : gaspillage et indifférence font partie du système du marché suisse de l'électricité. Depuis des années, le monde politique a fixé les conditions-cadres dans l'intérêt des vendeurs d'électricité. Ainsi, beaucoup de courant a été consommé inutilement. **En 30 ans, le prix du courant a diminué d'un tiers en réalité. Et presque durant la même période, la consommation a augmenté.** Personne n'attache de l'importance à ce qui coûte peu. Mais avec la diminution des ressources planétaires et le tournant énergétique soutenu par le Conseil fédéral, une évolution des mentalités fait son chemin. Si l'accent n'est pas mis sur une meilleure efficacité, l'objectif 100% POUR (indigène, renouvelable, efficace) ne peut pas être atteint.

Tableau « Débauche ou efficacité »

Année	Scénario Comme avant*)	Potentiel d'économie	Scénario Efficace*)
2025	72 TWh	13 TWh	59 TWh
2035	75 TWh	19 TWh	56 TWh

Données par année / *) Consommation de courant

Si l'on continue sur la même voie, la consommation de courant, qui s'élève à 60 térawatt-heures (TWh) par an aujourd'hui, atteindra 75 TWh par an d'ici 2035. Le potentiel d'économie facilement réalisable d'ici 2035 s'élève à 19 TWh par an ou environ 30 pour cent de la consommation actuelle. Grâce à l'efficacité, nous pouvons déjà économiser 13 TWh d'ici 2025. **Les modifications de comportement qui peuvent baisser la consommation de courant ne sont pas prises en compte.**

Les causes du gaspillage d'électricité

De nombreux facteurs conduisent à un gaspillage du courant. Nous avons déjà évoqué

le prix traditionnellement bas de l'électricité. Souvent l'information relative à une utilisation efficace de l'électricité fait défaut. Nous, en tant qu'individu ou au sein d'une entreprise, ne sommes pas conscients de nos gaspillages inutiles de courant. L'efficacité électrique n'a jamais bénéficié d'un lobby fort. Les gains liés à l'efficacité se dispersent entre les individus. Il n'y a donc pas d'effet de masse. Les distributeurs de courant sont bien organisés. En Suisse, ils le sont même particulièrement bien. Mais ils n'encouragent pas l'efficacité. Cela a des conséquences.

» Le potentiel d'économie d'électricité des entreprises est fortement sous-évalué. »

Jürgen Baumann, Siemens Suisse SA

La lumière brille dans les couloirs, les bureaux sont climatisés tout le week-end et des chauffages électriques chauffent des appartements de vacances vides de l'automne au printemps. Le boiler électrique est allumé même quand nous sommes en vacances. Les pompes de circulation travaillent de manière surdimensionnée et ne sont pas éteintes durant l'été. Des installations luxueuses, comme les chauffages d'entrées de garages, fonctionnent même en été.

Frigos, chauffages électriques à accumulation, spots halogènes, ordinateurs ou casse-roles : dans presque tous les ménages ou entreprises, il y a des appareils ou des ustensiles qui consomment deux à trois fois plus que leurs concurrents efficaces. Appareils enclenchés sans être utilisés ou appareils inefficaces représentent un potentiel technique d'économie d'environ 40 pour cent de la consommation totale. Ne pas utiliser ce potentiel, au moins en partie, serait par conséquent irresponsable. Mais ce qui est bien plus grave, c'est de le considérer avec indifférence.

Éclairage à LED

L'EFFICIENCE CONCRÈTEMENT

Les LED (light-emitting diode) produisent une lumière brillante avec une efficacité importante : elles consomment 80 pour cent de courant de moins que les ampoules à incandescence (voir www.topten.ch). Le potentiel d'économie pour l'éclairage dans les services, les entreprises, les industries et les espaces publics s'élève à 2,6 TWh par an. Pour les ménages, il atteint 1,6 TWh par an.



EFFICIENCE

La consommation d'électricité est fortement liée aux tarifs de l'électricité. Pour une augmentation du prix du courant de 10 pour cent, la consommation des ménages chute de 6 pour cent et celle des entreprises peut baisser de 10 pour cent.



Une nouvelle culture du raisonnable

Une consommation croissante de courant n'est pas une fatalité : la consommation d'électricité peut être stabilisée ou diminuée par une politique volontaire. Il faut des mesures pour que les ménages et les entreprises consomment de manière plus raisonnée. Le monde politique doit donner des conditions-cadres claires aux entreprises, en fixant des objectifs d'efficacité électrique ambitieux. Une condition pour atteindre le potentiel technique de 19 TWh d'ici 2035. L'électricité peut être utilisée de manière plus efficace. L'industrie et l'éclairage représentent les plus gros potentiels d'efficacité (cf. graphique). **Une efficacité électrique globale nécessite davantage de transparence, davantage d'encouragement et davantage d'exigences.**

Transparence

La transparence implique que chaque consommateur sait combien son ménage et ses appareils consomment. Les compteurs intelligents le permettent. Les services industriels de Zurich ont permis à leurs clients d'économiser du courant grâce à de tels compteurs. Il faut aussi de la transparence lors de l'achat d'appareils. Certains appareils ne disposent d'aucune indication claire destinée aux clients.

Promouvoir par des encouragements et des taxes incitatives

Promouvoir signifie par exemple encourager financièrement le remplacement d'appareils gourmands en électricité. Le canton de Berne le fait. Selon des économistes, la taxe incitative, rétrocedée à la population et à l'économie ou remplaçant un impôt, est une solution élégante pour promouvoir l'efficacité énergétique. Elle récompense les consommateurs d'électricité responsables et pénalise les gaspilleurs. Une taxe incitative peut être introduite par étape et de manière flexible. A Bâle-Ville, il existe depuis plusieurs années

» Bien trop peu d'attention est portée à l'efficacité énergétique. Raison pour laquelle nous avons lancé la campagne eco2friendly qui regroupe aujourd'hui 32 entreprises partenaires et 800 électriciens, architectes et planificateurs. » Roger Altenburger, Otto Fischer SA

une petite taxe incitative : l'évolution de la consommation d'électricité de Bâle-Ville est bien meilleure que celle de l'ensemble de la Suisse alors que son économie à davantage progressé que la moyenne nationale.

Un autre levier peut être actionné auprès des entreprises distributrices d'énergie. Avec des exigences d'efficacité et des mesures d'encouragement, elles sont incitées à motiver leurs clients à économiser l'électricité. SIG (Services Industriels de Genève) récompense ses clients pour chaque kilowattheure économisé par rapport à l'année précédente. **En Californie, les gains des entreprises distributrices de courant ne dépendent plus de la quantité de courant vendue, mais des économies**

réalisées par leurs clients. La consommation d'électricité par habitant en Californie est stable et la Californie consomme un tiers de courant en moins que la moyenne américaine.

Inciter avec des normes

Inciter signifie faire en sorte que des technologies éprouvées, économes en énergie, deviennent la norme et interdire les gros consommateurs. La consommation d'électricité d'un simple appareil comme un téléphone mobile est faible. Mais la surconsommation vient du fait que de nombreuses personnes utilisent cet appareil. La différence pour le consommateur entre un appareil économe et un autre, moins économe, s'élève à quelques francs à peine par année. Des incitations financières ont donc peu d'effet. Si des normes sévères sont édictées, exigeant de nouveaux appareils efficaces, une quantité importante de courant est rapidement économisée. Un exemple de disposition légale efficace est l'interdiction des chauffages électriques.

Pour les politiciennes et politiciens

- ➔ Plébisciter la transparence, l'encouragement et l'exigence.
- ➔ Les politiciens mettent en service la « centrale efficacité » qui permet d'économiser 19 TWh par année d'ici 2035.
- ➔ Renoncer à cet objectif d'efficacité n'est légitime que si l'évolution de la population ou l'utilisation de courant pour remplacer l'énergie fossile (par exemple pompes à chaleur ou électromobilité) évolue différemment des prévisions du Conseil fédéral.

Moteurs électriques premium

L'EFFICIENCE CONCRÈTEMENT

La moitié de l'électricité est consommée par des moteurs électriques pour faire fonctionner des pompes, des ventilateurs, des compresseurs etc. Ils sont très souvent surdimensionnés et vétustes (voir www.topmotors.ch). Des moteurs très efficaces, introduits il y a 13 ans aux Etats-Unis, sont encore largement méconnus en Suisse. Le potentiel d'économie de ces moteurs pour l'industrie et le commerce est important.



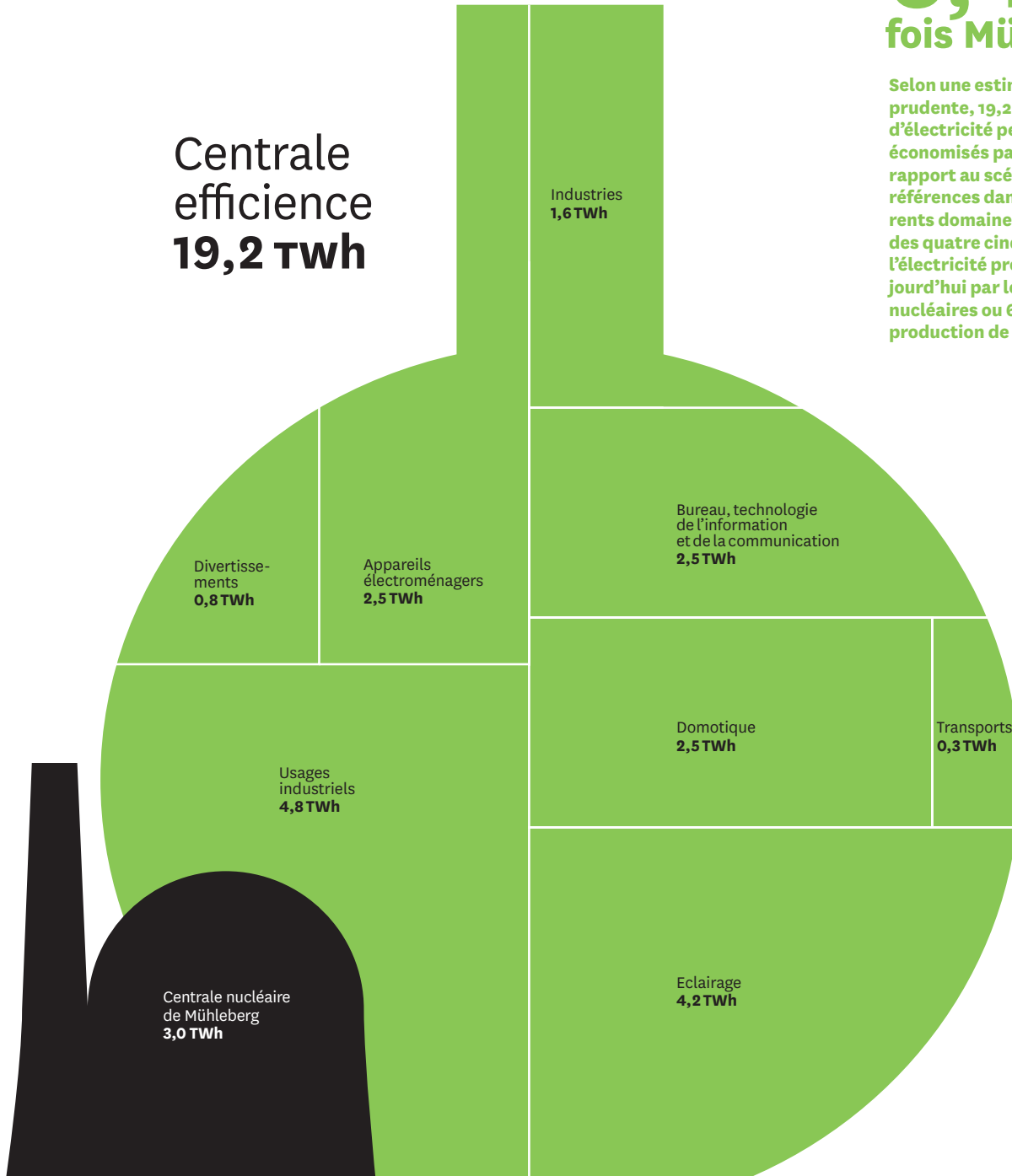
**Peut-on
continuer
ainsi?**

Deux kilowattheures sur cinq sont gaspillés par des machines à café en attente, des téléviseurs en mode standby, des éclairages inefficaces et des fonctionnements à vide dans la production industrielle. Cela ne correspond pas à la Suisse. Ce sont l'efficacité électrique et les économies d'électricité qui lui correspondent. La «centrale efficacité» doit être mise en service par les politiciens.

**6,4
fois Mühleberg**

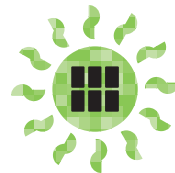
Selon une estimation prudente, 19,2 TWh d'électricité peuvent être économisés par année par rapport au scénario de références dans les différents domaines. Il s'agit des quatre cinquièmes de l'électricité produite aujourd'hui par les centrales nucléaires ou 6,4 fois la production de Mühleberg.

**Centrale
efficacité
19,2 TWh**



PHOTOVOLTAÏQUE

25 pour cent du courant suisse peuvent être produits sur des toits de maisons, des bâtiments industriels, des murs antibruits ou des parkings couverts.



Révolution solaire du marché

Au début, le photovoltaïque était destiné aux utopistes et aux « enverdeurs », en tous cas pas au marché. Les choses ont bien changé : dans le monde, les ventes de systèmes photovoltaïques représentent un marché d'un milliard de francs et la production annuelle de courant solaire dépasse depuis longtemps celle du courant nucléaire. Partout où le soleil brille, des cellules solaires peuvent transformer le rayonnement solaire, et ceci même lorsque le ciel est couvert. La ressource soleil est inépuisable et gratuite. Le silicium utilisé pour les panneaux solaires se trouve en abondance. Le courant solaire tombe-t-il donc tout simplement du ciel ? Non, naturellement. Mais la technologie nécessaire, certes complexe, a fait ses preuves et se développe, tout comme son marché : de manière révolutionnaire. En combinaison avec le vent (produit complémentaire en hiver notamment), l'eau (lacs de retenue) et un réseau intelligent (smartgrid), le courant solaire obtient une place méritée dans le bouquet électrique.

» On ne peut pas faire la guerre au rayonnement solaire. »

Hans-Josef Fell, membre du Bundestag en Allemagne.

Un potentiel immense – un objectif réaliste

Parmi toutes les énergies renouvelables, le plus grand potentiel est attribué au photovoltaïque. « L'énergie solaire est une des seules nouvelles technologies dont les attentes à long terme ont été remplies », relève Gerhard Stryi-Hipp de l'Institut Fraunhofer, le plus grand centre de recherche solaire d'Europe. L'énorme révolution technologique a diminué les prix et les besoins en matériel et amélioré le rendement. Le développement n'est pas terminé : les progrès se poursuivent et les prix chutent. Le pétrole et le gaz nécessitent quant à eux toujours davantage de moyens pour être extraits.

LA RÉALITÉ ÉCOLOGIQUE

Durée de vie

En moyenne 30 ans

Temps de retour énergétique

Produit pendant sa durée de vie environ

15 fois plus d'énergie que celle nécessaire

à sa fabrication, à son installation et à son

recyclage; Energy Pay-back environ 2 ans.

Efficience

Le rendement a augmenté de 25 pour cent

entre 2003 et 2010. La tendance « avantage de

courant sur moins de surface » se poursuit.

Bon voisinage

Exploitation sans bruit et sans autres émissions.

Matières premières critiques

95 % des cellules solaires sont composés de

silicium. Le silicium est le deuxième élément

le plus abondant dans la croûte terrestre, il

se trouve dans le sable de quartz, il n'est

pas toxique et recyclable. Les autres métaux

nécessaires, comme le cuivre ou le plomb,

sont entièrement recyclables.

Sources de danger

Mauvaise fabrication; élimination au lieu de

recyclage

La compétitivité du photovoltaïque augmente donc. La Suisse doit utiliser la force de cette révolution technologique : aujourd'hui, le solaire couvre 0,1 pour cent des besoins totaux d'électricité en Suisse, il devrait en couvrir 24,6 pour cent. Ces 24,6 pour cent (environ 15,6 TWh) peuvent sans problème être produits sur des toits de maisons, des bâtiments industriels, des murs antibruits ou des parkings couverts. C'est la priorité. Les conflits d'intérêts entre le solaire et la protection du patrimoine et du paysage sont évitables (par exemple sans installations solaires sur des bâtiments protégés). En cas de doute, on peut renoncer à des sites controversés : le potentiel de surfaces adaptées

est immense dans les zones construites. Avec le slogan « Touche pas aux paysages protégés et aux vertes prairies », le photovoltaïque s'évite des discussions coûteuses en énergie et mauvaises pour sa réputation.

Effets collatéraux souhaités

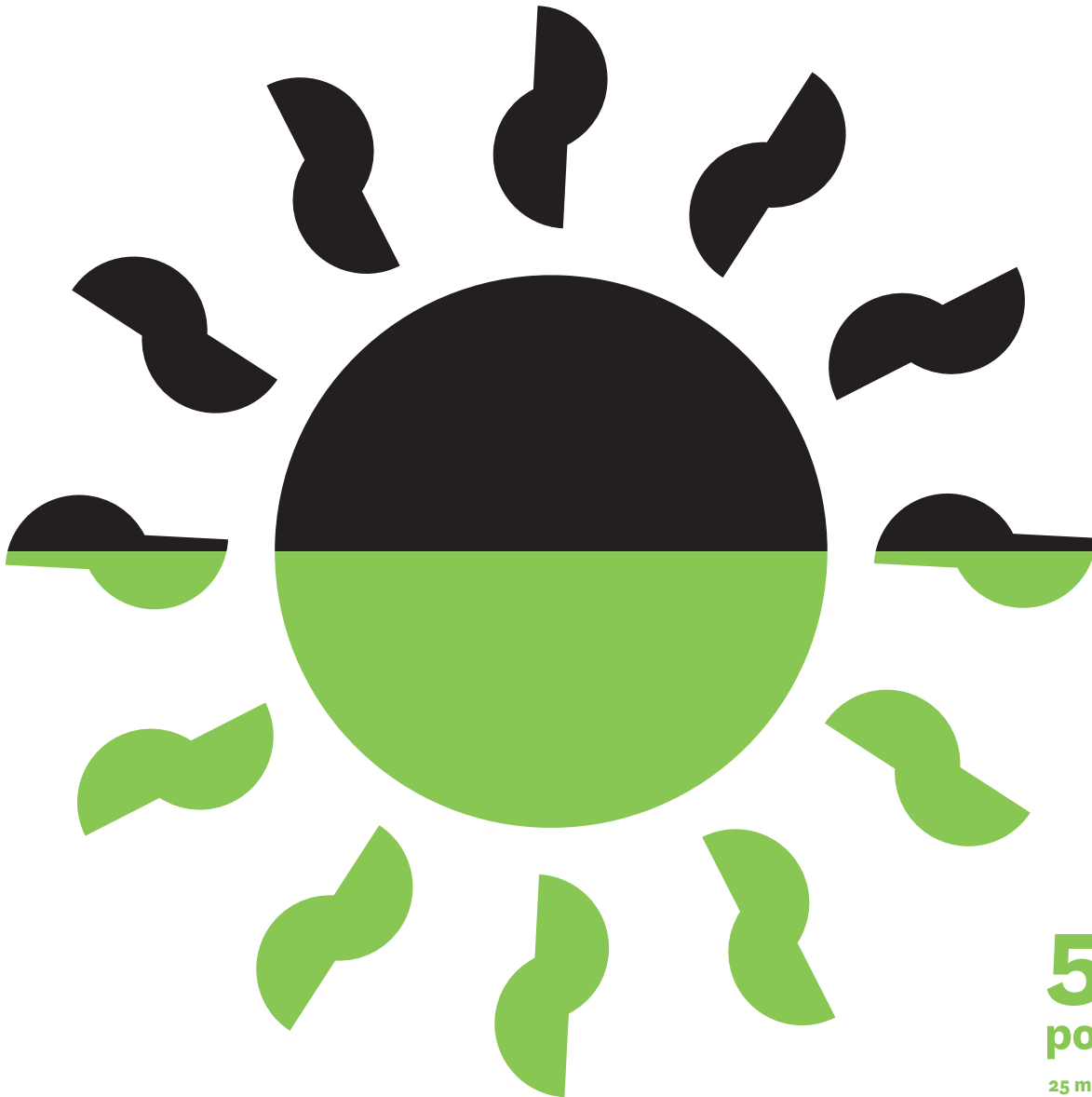
Le photovoltaïque est devenu abordable. Les causes sont une forte augmentation de la demande, les développements techniques et la production en série. L'inconvénient : la production de cellules solaires a été fortement délocalisée en Chine. Les entreprises pionnières européennes sont sous pression; un signe typique de l'entrée rapide dans l'aire de la production de masse. Mais les entreprises suisses profitent des installations décentralisées. C'est particulièrement le cas dans les régions de montagnes : les régions alpines bénéficient généralement de davantage de rayonnement solaire que la plaine. Et le courant solaire offre en Suisse de nouvelles perspectives pour l'emploi dans le domaine high-tech : construction de réseaux, techniques de gestion et stockage du courant solaire.

Pour les politiciennes et les politiciens

- ➔ Suppression du plafonnement de la RPC (rétribution à prix coûtant du courant injecté).
- ➔ Installation rapide sur les toits dans les régions construites par un traitement non bureaucratique des projets photovoltaïques.
- ➔ Les producteurs de courant solaire dans les régions de montagnes gagnent de l'argent, plus besoin de se focaliser sur la force hydraulique.

**La Suisse
est-elle assez
ensoleillée?**

L'association «Suisse et montagnes» semble plus adaptée que «Suisse et soleil». Le solaire serait donc destiné à l'Espagne ou à l'Afrique? Oui, mais aussi à la Suisse. Les régions alpines bénéficient d'un rayonnement solaire important. Les installations du plateau (produisant surtout du courant d'avril à septembre) et des régions de montagnes (bons rendements hivernaux et peu de brouillard) sont complémentaires.



**50
pour cent**

25 m² de toit ou de façade par habitant sont disponibles pour le photovoltaïque. Dont moins de 50 pour cent (12 m²) sont nécessaires pour produire 15,6 TWh ou pour couvrir le 24,6 pour cent des besoins en électricité des Suisses.

FORCE HYDRAULIQUE

La production annuelle de courant d'origine hydraulique a augmenté de 68 pour cent entre 1962 et 2010, en passant de 22 TWh à 35 TWh. D'ici 2035, on peut compter sur une augmentation nette respectueuse de la nature de 1,1 à 1,5 TWh.



Épine dorsale de l'approvisionnement électrique

Un avantage que nous avons en matière de sources de courant renouvelable est remarquable par rapport à d'autres pays. 54,8 pour cent du courant produit en Suisse proviennent de la force hydraulique. Les turbines, couplées à des générateurs, produisent du courant grâce à la force hydraulique. Cette technologie simple rend le courant d'origine hydraulique bon marché. La Suisse dispose de plus de 556 centrales d'une puissance d'au moins 300 kW et 1000 petites centrales. Environ 95 pour cent du potentiel techniquement réalisable sont exploités. Des vallées entières ont été inondées et plusieurs régions ont été façonnées, au siècle dernier, par la force hydraulique et vivent d'elle. Dans les Grisons par exemple, en 2010, le canton et les communes ont touché environ 90 millions de francs de redevance hydraulique. Qu'avons-nous fait de cet avantage? Bien peu. La part des vecteurs énergétiques renouvelables et indigènes dans la consommation totale a fortement diminué en Suisse: elle est passée de 90 pour cent dans les années 1970 à 60 pour cent aujourd'hui. **L'influence de la force hydraulique, en particulier dans les régions de montagnes, masque la vue du potentiel et des chances du photovoltaïque.**

Une consolidation réfléchie

Les pêcheurs et les protecteurs de la nature ont dû lutter, des années durant, contre l'assèchement des cours d'eau et pour des débits résiduels suffisants. 1300 tronçons à débit résiduel, d'une longueur totale de 2700 km, nuisent à nos cours d'eau. D'après la loi sur la protection des eaux de 1992, les prises d'eau sans débit résiduel doivent être assainies d'ici fin 2012; cela signifie qu'elles devront avoir un débit résiduel. L'Office fédéral de l'énergie estime qu'avec la mise en œuvre des exigences légales, une production de 1,4 TWh sera perdue. Et depuis le 1^{er} janvier 2011, la nouvelle loi sur la protection des eaux est en vigueur. Les centrales hydroélectriques sont davantage

LA RÉALITÉ ÉCOLOGIQUE

Flexibilité

La force hydraulique offre de l'énergie en ruban, mais aussi de pointe.

Degré d'efficacité et puissance

Très élevé pour les installations modernes.

Le potentiel visant à limiter les pertes par frottement dans les conduites forcées n'est pas encore épuisé.

Biotope eau

Fortement altéré par le détournement de l'eau, la coupure des cours d'eau et la variation rapide des débits (éclusées).

Courant écologique

La force hydraulique n'est pas toujours respectueuse de la nature. «naturemade star» garantit un haut standard écologique.

Durée de vie

La technologie simple permet une longue durée de vie.

placées devant leurs responsabilités dans l'intérêt de la nature, des pêcheurs et du tourisme. Les atteintes aux cours d'eau par la force hydraulique doivent être réduites. Mais la force hydraulique reste la base de la production de courant. Une croissance nette respectueuse de la nature de 1,1 à 1,5 TWh est réalisable par des agrandissements ou des nouvelles installations. La part de l'hydraulique devrait ainsi représenter 56,4 pour cent du bouquet électrique en 2035. Assainir rapidement les installations existantes, tant au niveau écologique (débits résiduels) que de l'efficacité, représente une consolidation. Cette consolidation sera réussie si la construction de nouvelles centrales se fait dans des lieux qui ne posent pas problème.

L'eau stabilise le réseau

Alors que les centrales au fil de l'eau donnent de l'énergie en ruban, les centrales à accumu-

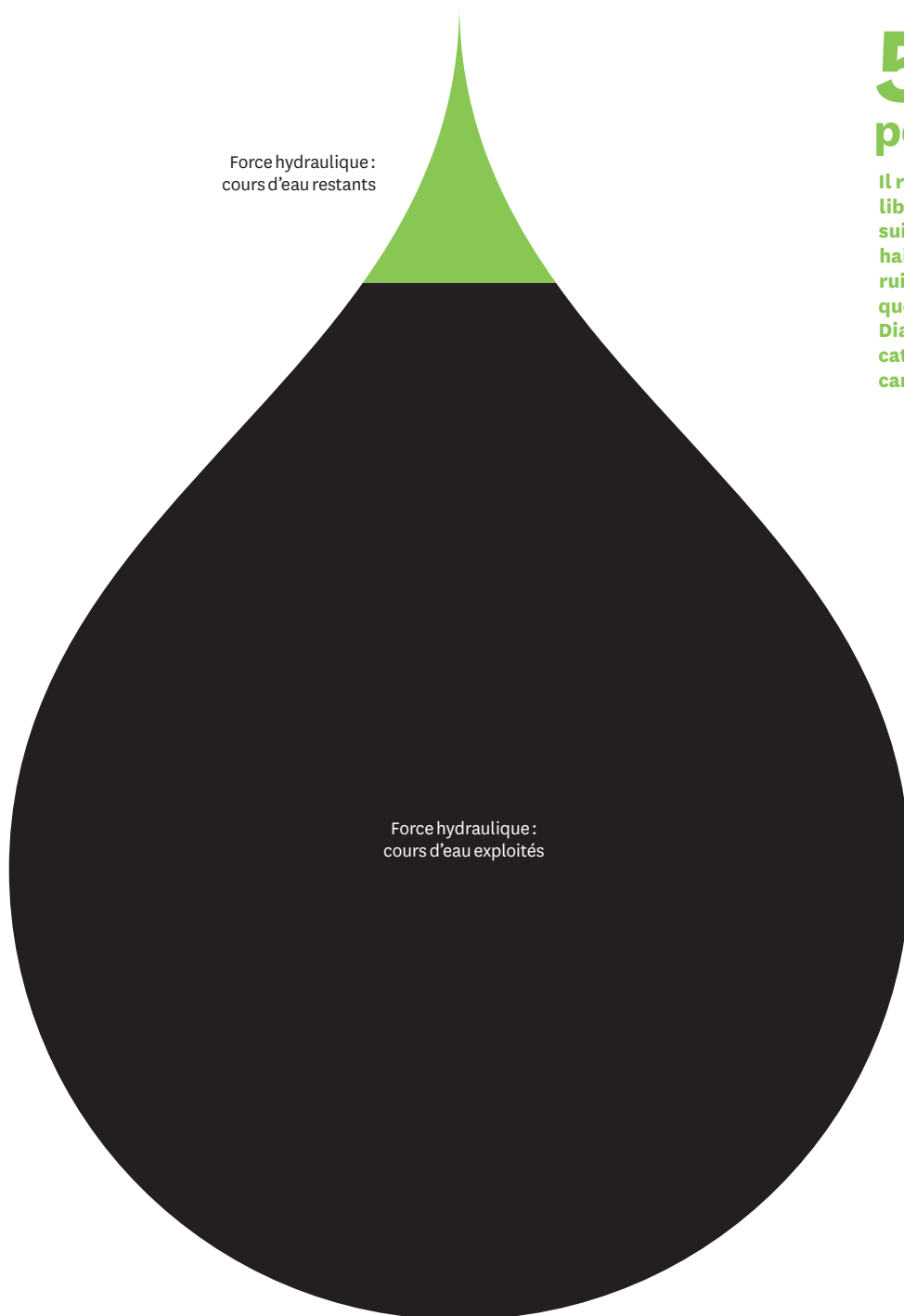
lation permettent de réguler la production. Des turbines et des générateurs d'une puissance totale de 1750 MW sont installés dans les centrales de pompage-turbinage de Suisse. Diverses nouvelles constructions et usines planifiées devraient faire passer cette puissance installée à plus de 6000 MW.

Pour les politiciennes et les politiciens

- ➔ Le turbinage de l'eau potable et des eaux usées ainsi que l'optimisation et l'agrandissement des installations existantes ont la priorité (plus 250 GWh nets).
- ➔ Définir des sites et tronçons respectant la nature, tant au niveau national que cantonal et les utiliser (au maximum de 1,1 à 1,5 TWh nets).
- ➔ Interdiction de réaliser des aménagements sur des cours d'eau encore intacts.
- ➔ Utiliser le fonds RPC également pour l'assainissement d'installations tout en mettant un terme au financement excessif des (petites) centrales hydrauliques par la RPC.
- ➔ Consolider la force hydraulique dans les régions alpines et axer les efforts sur le développement du photovoltaïque.

**Le citron
est-il déjà
pressé?**

95 pour cent du potentiel techniquement réalisable de la force hydraulique est utilisé. Les priorités doivent être les suivantes : utiliser le potentiel d'efficacité → assainir les installations existantes → turbiner l'eau potable et les eaux usées → renoncer à utiliser les cours d'eau encore intacts.

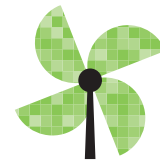


**5
pour cent**

Il reste bien peu d'espace libre aux cours d'eau suisses. Personne ne souhaite que le dernier petit ruisseau soit sacrifié pour quelques kWh d'électricité. Dialogue et bonne planification au niveau fédéral et cantonal sont essentiels.

ÉNERGIE ÉOLIENNE

Chaque nouvelle centrale couvre les besoins d'environ 1000 ménages. Le prix que les paysages suisses de valeur doivent payer dépend de la coordination de la planification.



Énergie éolienne et prix du paysage

Alliance-Environnement souhaite augmenter la production d'énergie éolienne à 1,5 TWh par an. Le nombre d'installations éoliennes passerait ainsi en Suisse de 30 à 400 d'ici 2035. Cela peut aller vite. Mais les cantons et les régions doivent coordonner une planification, déterminer avec soin les sites appropriés et intégrer tous les acteurs. Les cantons de Neuchâtel et Soleure ont déjà montré la marche à suivre et comment les conflits pouvaient être évités. C'est le seul moyen de faire passer la production éolienne de 0,04 TWh actuel à 1,5 TWh (au plus tard en 2035) – tout en protégeant le paysage. Prendre en compte les habitants, le paysage, la protection des oiseaux et des chauves-souris est le facteur de réussite de l'énergie éolienne suisse. Les éoliennes participent ainsi non seulement à la sécurité de l'approvisionnement, mais également à un approvisionnement électrique respectueux de la nature et du paysage. Les promoteurs de l'énergie éolienne estiment que la Suisse dispose d'un potentiel de 4 TWh. En juillet 2012, 503 éoliennes figuraient sur la liste d'attente de Swissgrid pour une rétribution à prix coûtant du courant injecté. Une bonne planification est par conséquent nécessaire. En Autriche, 663 installations sont en fonction. Elles couvrent les besoins de 600 000 ménages.

Des sites adaptés aux installations éoliennes se situent dans des régions déjà fortement densifiées, où le degré d'aménagement est déjà élevé et où les objectifs de protection sont respectés. Ces sites doivent être utilisés en priorité.

Silva Semadeni, conseillère nationale, présidente de Pro Natura

La Suisse, pays de l'éolien ?

Le nombre d'éoliennes à travers le monde a doublé tous les trois ans depuis 1995. Certains sites en Suisse disposent de conditions aussi bonnes qu'au nord de l'Allemagne. Grâce à des améliorations techniques, des mâts plus hauts, des pales de rotor plus longues et des

LA RÉALITÉ ÉCOLOGIQUE

Environnement

Bon écobilan. Les éoliennes les plus récentes sont plus hautes, plus aérodynamiques et plus silencieuses; mais elles sont aussi visibles de plus loin.

Durée de vie

20 à 25 ans. Démontage aisé.

Temps de retour énergétique

Produit pendant sa durée de vie environ 70 fois plus d'énergie que celle nécessaire à sa fabrication, à son installation et à son recyclage; Energy Pay-back < 1 an.

A noter

Implantation pas adaptée à proximité immédiate d'habitations, dans des corridors à oiseaux ou des biotopes de valeur pour les chauves-souris.

nouveaux matériaux, les éoliennes sont devenues plus efficaces, plus silencieuses et fonctionnent sur des périodes plus grandes durant l'année. Ces turbines permettent de fournir en hiver du courant, comparativement meilleur marché, même au centre de l'Europe. Cer-

nécessaires à l'implantation d'éoliennes sont attribués à des entreprises de la région concernée pour la planification, la construction et les installations électriques. La région concernée profite également des places de travail liées à l'exploitation et l'entretien, de même que de la rente des droits de superficie et des revenus. Un des nombreux avantages de l'énergie éolienne est sa production hivernale. La sécurité de l'approvisionnement en hiver peut ainsi être améliorée, ceci également par l'importation de courant éolien étranger. L'énergie éolienne est parfaitement adaptée au bouquet électrique 2035.

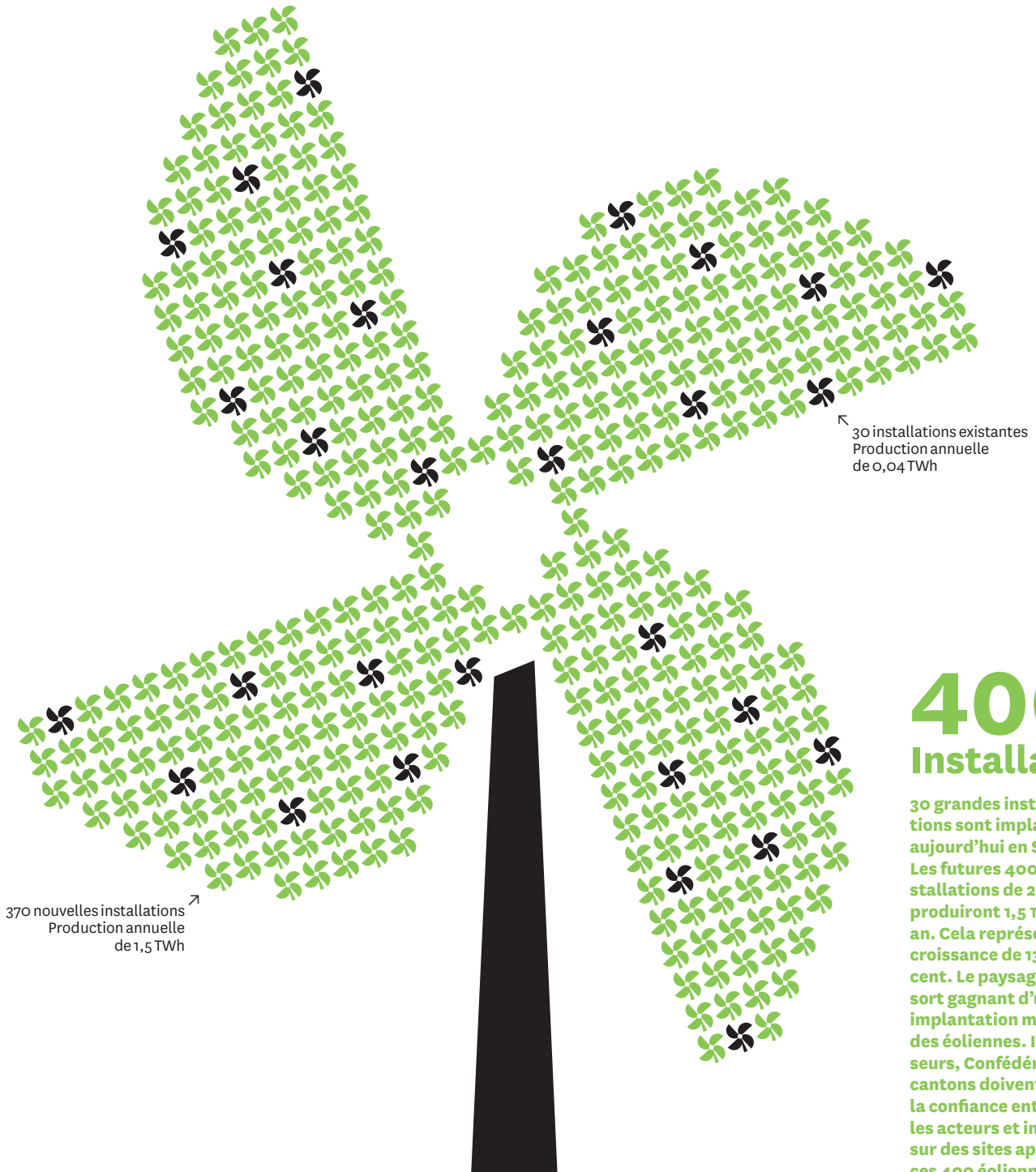
Pour les politiciennes et les politiciens

- ➔ Seule une planification intercantonale, impliquant tous les acteurs, permet de sélectionner les sites appropriés et d'éliminer les sites inappropriés.
- ➔ La priorité doit être donnée aux sites bien aménagés et déjà utilisés intensivement.
- ➔ Corridors à oiseaux, réserves ornithologiques, biotopes de valeur pour les chauves-souris, populations de Grands Tétràs et sites de valeur pour les oiseaux nicheurs et migrants sont exclus.
- ➔ Lors d'investissements à l'étranger, opter pour l'énergie éolienne et non pour le nucléaire et les centrales à charbon.

taines régions qui n'étaient pas considérées comme rentables le sont devenues. De plus, le nombre d'installations nécessaires a diminué. Mais l'inconvénient des grandes installations est évidemment leur emprise visuelle plus importante. Par contre, évolution plus sympathique, 30 à 40 pour cent des investissements

La Suisse a-t-elle raté le coche de l'éolien?

En quelque sorte, oui. Dans un bouquet électrique (production de courant) de 63 TWh environ, l'énergie éolienne représentera 2 à 3 pour cent en 2035. Cela correspond aux besoins de plus de 400 000 ménages. L'énergie éolienne est aujourd'hui déjà une technologie bon marché. De nouveaux progrès dans les connaissances et des réductions de coûts sont probables.



GÉOTHERMIE

La chaleur provenant du sol est inépuisable et peut contribuer à la production d'énergie en ruban. La Suisse est adaptée à l'utilisation de l'énergie géothermique et des investissements avant-gardistes offrent des opportunités.



Tremblements compris?

La géothermie est une source d'énergie qui ne génère pas d'émissions et qui est inépuisable. D'après l'International Energy Agency, la Suisse est particulièrement bien adaptée à la géothermie. La Suisse a installé 50 000 sondes géothermiques. Elles sont couplées à des pompes à chaleur pour le chauffage. Mais la géothermie peut aussi être utilisée pour produire du courant. L'expérience «Hot-Dry-Rock» a subi un revers en Suisse, après le tremblement de terre de 2006 à Bâle. Mais des enseignements en ont été tirés. Deux projets de centrales géothermiques sont en phase de réalisation à St-Gall et à

Lavey-les-Bains. L'expérience acquise avec ces projets servira de base à l'évolution de la géothermie en Suisse. Car il est vrai que la production de courant par la géothermie est encore loin d'une utilisation commerciale. Mais il faut s'attendre à des rendements importants d'ici 2030. Le Conseil fédéral compte sur une production allant jusqu'à 5 TWh par année d'ici 2050. L'Alliance-Environnement table sur 2,2 TWh en 2035. La géothermie est une chance. Des évaluations précises du potentiel et des forages exploratoires sont nécessaires et représentent des investissements pour le futur.

Pour les politiciennes et les politiciens

- ➔ Donner l'accès aux informations existantes sur les sous-sols de Suisse à toutes les personnes intéressées et compléter avec des forages exploratoires.
- ➔ Encourager le développement technologique avec le soutien de l'État à des projets concrets.
- ➔ L'État doit mieux couvrir les risques géologiques lors de forage.

Plus d'informations sous

www.alliance-environnement.ch/fr/energie-2035.html

BIOMASSE

Le courant provenant de la biomasse complète le courant éolien et solaire par une production flexible et conforme aux besoins. L'utilisation de la biomasse apporte de la valeur ajoutée aux régions périphériques.



Déchets revalorisés

Le lisier et le fumier de la ferme, les déchets de récolte ou de cuisine, les boues de stations d'épuration et le bois ont une chose en commun: l'énergie stockée dans leur matière peut être convertie en électricité et en chaleur. Les microorganismes peuvent y contribuer: lentement, des générateurs produisent du méthane par la fermentation de biomasse humide. Le biogaz ou le méthane est brûlé dans des centrales de cogénération qui produisent du courant ou de la chaleur. La combinaison de production de courant et de chaleur rend l'utilisation de la biomasse écologiquement avantageuse. C'est aussi le cas pour la combustion de déchets de bois forestier ou de vieux bois dans des chau-

dières à biomasse. La production de courant par la biomasse, y compris les composants biogènes des installations d'incinération des déchets, pourrait passer en 2035 de 2,4 à 8,3 TWh environ (correspond à 13,1 pour cent du bouquet électrique): une production respectueuse du climat et sans émissions.

Pour les politiciennes et les politiciens

- ➔ La production de courant et de chaleur doit être considérée comme un couple inséparable. Ceci doit être pris en considération pour l'autorisation d'installations et pour la RPC.
- ➔ L'utilisation de l'énergie provenant du fumier doit être plus attractive.

- ➔ Encourager en particulier les installations qui produisent du courant quand la demande est grande ou quand le vent et le soleil ne produisent rien.
- ➔ Les investisseurs comme les politiciens doivent partir du principe que les prix pour la biomasse augmenteront à l'avenir.
- ➔ La biomasse comme source d'énergie ne doit pas concurrencer la production de denrées alimentaires.

Plus d'informations sous

www.alliance-environnement.ch/fr/energie-2035.html

En 2035, avec 100% POUR, le réseau électrique sera différent d'aujourd'hui : plus intelligent et adapté à l'offre décentralisée et fluctuante des sources d'énergie renouvelable. La question « tournant électrique oui ou non » domine ainsi la discussion sur le réseau électrique du futur.

Le bouquet électrique définit le réseau

Le réseau électrique suisse, avec ses 6700 kilomètres de lignes à haute tension sur 15 000 pylônes, son réseau de distribution de 245 000 kilomètres et ses 50 postes de couplage, est considéré à l'étranger comme dense et performant. Par exemple, l'équivalent de plusieurs fois la production de la centrale nucléaire de Gösgen peut être transporté de part et d'autre de la frontière. La stabilité du réseau et la sécurité de l'approvisionnement sont typiquement suisses : parfaites. Le réseau de distribution électrique du pays est aussi la base de l'approvisionnement futur. Concernant son développement, seule la rénovation du réseau n'est pas contestée. Deux tiers du réseau de distribution ont plus de 40 ans. Ainsi, une partie des coûts qui domineront les discussions relatives au réseau ces prochaines années n'est pas en lien avec le tournant énergétique et est indépendante de la voie choisie.

Les avis divergent quant aux priorités à donner au développement du réseau. L'économie électrique mise sur une production centralisée et sur le réseau haute tension. Concrètement, il s'agit de raccorder des centrales de pompage-turbinage et de développer des lignes pour le commerce transfrontalier. Encore plus concrètement : poursuivre avec les grandes centrales (nucléaires, à gaz) et les modèles actuels et donc donner la priorité au développement du réseau pour les grands producteurs de courant.

De l'avis des organisations environnementales, 100% POUR nécessite une nouvelle conception du réseau. **Un parc énergétique décentralisé, basé sur les énergies renouvelables, repose sur un réseau de distribution régional.** Les réseaux de distribution régionaux doivent être en mesure, en combinaison avec le réseau de transport (réseau à haute tension), de distribuer du courant produit de manière fluctuante à partir d'énergies renouvelables, et ceci de manière « intelligente ». La produc-

tion décentralisée de courant nécessite une planification du réseau complètement revue. Mais lors des discussions relatives au réseau, on ne parle qu'occasionnellement du tournant énergétique.

Maintenir faible la charge du réseau

Pour la stabilité du réseau, l'offre et la demande doivent toujours être équilibrées. Produire, transporter, stocker et consommer : la chaîne de valeur ajoutée doit être parfaitement ajustée. Lorsque la demande ne correspond pas à l'offre, la force hydraulique ou les centrales de pompage-turbinage (en acceptant leurs pertes énergétiques) entrent en jeu. Aujourd'hui, les centrales nucléaires produisent du courant nuit et jour – même s'il n'est pas nécessaire. Ce courant doit être écoulé, que ce soit par une consommation plus grande, une exportation ou du stockage. Ceci augmente les besoins de stockage et de transport et engorge le réseau.

Le commerce de courant transfrontalier surcharge le réseau, sans pour autant augmenter la sécurité de l'approvisionnement. Lors de la forte demande durant la journée, les entreprises électriques exportent, avec un bénéfice, du courant provenant des centrales hydroélectriques et de pompage-turbinage. La nuit, du courant bon marché nucléaire et provenant de centrales à charbon est importé et utilisé pour pomper l'eau dans les centrales de pompage-turbinage. Les organisations environnementales refusent de nouvelles lignes électriques qui servent uniquement quelques producteurs de courant. **La stratégie du bouquet électrique doit définir la structure du réseau et les investissements – pas l'inverse.**

Le principe NOVA

Les organisations environnementales plaident en faveur du principe NOVA (Netz-Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau = optimiser le réseau avant de le renforcer et avant de le

développer). Optimiser le réseau signifie par exemple contrôler la température des lignes existantes de sorte qu'elles puissent transporter davantage de courant selon les conditions météorologiques. Autre optimisation possible : transformer le réseau existant en réseau smartgrid. Ces réseaux intelligents transportent non seulement du courant, mais aussi toutes les informations importantes sur l'offre et la demande en courant. Renforcer le réseau signifie augmenter la capacité de transport des lignes aériennes existantes, par exemple en installant un câble supplémentaire qui augmente la section de la ligne existante ou des conducteurs à haute température. Le principe NOVA nous évite de faire de mauvais investissements et diminue l'emprise du réseau électrique sur l'être humain, la nature et le paysage. L'élaboration de tracés intelligents et la mise sous terre de lignes électriques aériennes peuvent compléter le principe NOVA. Les échanges avec le marché électrique européen sont importants. Cela pour compenser les fluctuations saisonnières et garantir en tout temps l'approvisionnement en électricité. Le projet de raccordement au futur réseau européen utilisant la technologie du courant continu, pauvre en perte, doit être réalisé.

Pour les politiciennes et les politiciens

- ➔ Notre réseau de transport (réseau haute tension) est largement suffisant.
- ➔ De nouvelles unités de production décentralisées nécessitent une nouvelle planification du réseau et surtout le développement et la transformation du réseau de distribution régional.
- ➔ Le raccordement au « Supergrid » européen avec un réseau haute tension continu doit être réalisé.
- ➔ Limiter le développement du réseau selon le principe NOVA et enterrer les lignes aériennes, partout où cela est possible et cohérent.

ACTEURS & GARDIENS

En tant qu'acteurs, nous nous battons pour davantage d'efficacité électrique et pour des sources d'énergie renouvelables et indigènes. En tant que gardiens, nous sommes les porte-paroles d'un environnement de qualité 100% POUR. Nous jouons ce double rôle, car nous voulons prendre nos responsabilités pour un « bouquet électrique 2035 durable ».

Dynamique grâce à un nouveau « NOUS »

Nous serons tous surpris de la dynamique que prendra le tournant énergétique. Les organisations environnementales jouent un rôle de précurseur avec leur volonté de coopérer. L'élaboration de cette brochure a permis de réfléchir sur le rôle des organisations environnementales et leur responsabilité dans le tournant électrique. Les organisations veulent participer à ce processus. Elles ont intensifié non seulement la collaboration entre elles, mais aussi la coopération avec les représentants de l'économie, en particulier dans le domaine de l'efficacité électrique.

Cette dynamique se traduira également par une nouvelle coopération entre la recherche et les PME, dans le domaine de l'efficacité électrique et les énergies renouvelables. De nouveaux marchés vont être créés et la rapidité des développements nous surprendra. Un exemple : **en décembre 2011, l'Allemagne**

a installé en un mois autant de panneaux solaires que le Conseil fédéral en prévoit d'ici 2035 en Suisse. Les organisations environnementales sont convaincues qu'un bouquet électrique durable, sans nucléaire et sans centrales à gaz, est réalisable d'ici 2035. Alors 100% POUR !

Inutile d'attendre jusqu'en 2050

Si nous le voulons, nous pouvons nous approvisionner totalement avec du courant indigène et durable. Nous pouvons créer ce nouveau « NOUS », démocratique et rassembleur, sûr, abordable et efficace. La voie vers une souveraineté électrique sans nucléaire apporte des avantages importants à l'industrie, au savoir et à l'emploi en Suisse. Les ingénieurs, les chercheurs, les artisans, les politiciens, les autorités et les protecteurs de la nature sont concernés; mais, « NOUS » aussi, particuliers avec nos habitudes de consommation, pouvons tous participer à un avenir électrique sûr :

Le nouveau « NOUS » des organisations environnementales

PORTRAIT

L'Alliance-Environnement regroupe Greenpeace, Pro Natura, SES, ATE et WWF. Son objectif est de coordonner les activités politiques de ces organisations. Le suivi des débats politiques relatifs au tournant énergétique est un de nos grands projets communs. La route est longue et difficile. Les cinq organisations de l'Alliance-Environnement veulent être à la fois acteurs et gardiens du processus menant à un bouquet électrique 2035 sûr. Pour le bien des êtres humains et de la nature en Suisse.

Plus de chiffres et de graphiques sur 100% POUR sont disponibles dans les fiches d'information sur www.alliance-environnement.ch. Des conseils indiquant comment chacun peut contribuer à 100% POUR sont disponibles sur www.energybox.ch et www.topten.ch.

ÉNERGIE 2035
100% POUR
INDIGÈNE
RENOUVELABLE
EFFICIENT

IMPRESSUM

Editeur
Alliance-Environnement,
Schützengässchen 5, 3000 Bern 7
www.alliance-environnement.ch
info@alliance-environnement.ch
© Bern 2012

Conception, rédaction et réalisation
pluswert gmbh Coire/Bâle
en coopération avec
vollprecht gestaltung, Basel.

Cette publication est aussi disponible en allemand et peut être commandée sous info@alliance-environnement.ch ou au numéro de téléphone +41 (0) 31 313 34 33. Fiches d'information sur le bouquet électrique 2035 sous www.alliance-environnement.ch/fr/energie-2035.html

GREENPEACE



Association Transports et Environnement

