

Production d'énergie renouvelable

Les institutions articulent leur gestion énergétique et environnementale autour de deux grands axes: polluer le moins possible et préserver les ressources. Elles cherchent donc à valoriser la chaleur dégagée par leurs infrastructures, à produire de l'électricité solaire ainsi qu'à recourir aux pompes à chaleur pour se chauffer et se climatiser.

Se basant sur la Stratégie énergétique 2050, le Conseil fédéral a mandaté, le 30 novembre 2011, l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) de mettre sur pied un secrétariat Exemplarité énergétique de la Confédération (EEC) et d'en assurer la conduite opérationnelle. Le groupe de coordination EEC a ensuite été institué afin de piloter et de coordonner l'ensemble des activités liées à l'exemplarité énergétique de la Confédération. Celui-ci se compose d'acteurs travaillant auprès de l'administration fédérale civile, du Domaine des EPF et d'entreprises proches de la Confédération: La Poste, les Chemins de fer fédéraux, Skyguide et Swisscom. En août 2014, dans le cadre de l'utilisation des énergies renouvelables dans les bâtiments, le Conseil fédéral a invité les acteurs du groupe EEC à analyser leurs propres potentiels d'exploitation de ces énergies. Cette analyse globale devait décrire dans quelle mesure la Confédération, les institutions et entreprises proches de la Confédération pourraient exploiter leurs rejets thermiques et produire des énergies renouvelables sur leurs sites et dans leurs bâtiments (énergie solaire, éolienne et hydraulique, géothermie, bois, réseaux de chaleur à distance et valorisation thermique des déchets). Une estimation des coûts était attendue. L'analyse a été présentée au Conseil fédéral fin 2016.

Le Domaine des EPF a remis sa propre analyse de ses potentiels au printemps 2016. Il en a conclu que, à l'heure actuelle, sa production d'énergie reposait essentiellement sur la production d'électricité solaire ainsi que sur l'exploitation des rejets thermiques et de la chaleur naturelle de l'environnement, à des fins de chauffage et de climatisation. Le Domaine des EPF estime qu'il pourrait produire à peu près 3 000 MWh d'énergie solaire supplémentaires et environ 64 500 MWh de froid et de chaleur en plus par an sur ses bâtiments et ses terrains, tout en respectant la contrainte de rentabilité économique. Une partie de ces projets est d'ailleurs déjà en cours de réalisation.

Le réseau anergie de chauffage et de climatisation sur le campus Höggerberg de l'ETH Zurich produit une grande partie de l'énergie du Domaine des EPF. Sa production annuelle s'élève actuellement à 1935 MWh (chaleur), en sachant qu'il dispose d'une réserve de 20 000 MWh/a (chaleur). Le projet de remplacement progressif de la centrale de climatisation de l'ETH Zurich Centre par un système de refroidissement exploitant l'eau du lac est du même ordre de grandeur, puisqu'il est estimé à 19 700 MWh/a (part de l'ETH Zurich). Toutefois, ce projet est en attente: sa réalisation dépendra de l'évolution du quartier universitaire de Zurich Centre. Le centre informatique CSCS de Lugano est lui aussi refroidi grâce à l'eau du lac. La performance énergétique annuelle du système de climatisation est d'environ 23 385 MWh.

Les toits du campus Ecublens de l'EPFL accueillent l'une des plus grandes centrales photovoltaïques de Suisse, exploitée par Romande Energie. En 2015, ce parc solaire a fourni environ 2 MWh/a d'électricité solaire. Lorsqu'il sera terminé, il en produira à peu près 2,2 MWh par an. Jusqu'à présent, la centrale de chauffage et de climatisation de l'EPFL pour le site d'Ecublens fonctionnait au mazout (12%) et utilisait l'eau du lac (88%) pour la climatisation. Le projet de construction d'une nouvelle centrale de chauffage et de climatisation pour l'EPFL, approuvé en décembre 2016 dans le cadre du programme de construction 2017, prévoit que, à l'avenir, 100% de l'énergie nécessaire soit générée à partir de la chaleur et du froid naturels du lac Léman.

Pour accroître l'efficacité énergétique de ses grandes installations de recherche, le PSI exploite de plus en plus la chaleur dégagée par ses équipements pour se chauffer. Ses besoins en chauffage sur le long terme sont estimés à env. 12 GWh par an. D'ici à 2020, 75% d'entre eux devront être couverts par les rejets thermiques, notamment par ceux du SwissFEL. En 2016, AEW Energie AG a mis en service une deuxième centrale photovoltaïque sur les toits du PSI. La puissance nominale totale installée du parc atteint désormais 173 kWp.

Depuis plus d'une dizaine d'années, le WSL produit de l'énergie solaire sur le Weissfluhjoch. D'autres panneaux solaires ont été installés dans le village de Davos et à Birmensdorf. Ce sont donc bientôt quelque 130 000 kWh d'électricité photovoltaïque qui seront produits par an au total. Désormais, le WSL remplace systématiquement ses systèmes de chauffage alimentés par des énergies fossiles par des systèmes de chauffage qui ne rejettent pas de CO₂. Il espère ainsi pouvoir couvrir 97% de ses besoins en chauffage grâce à l'énergie verte d'ici à 2019 environ.

Le nouveau bâtiment de l'Empa construit à St-Gall en 1996 intégrait déjà une installation photovoltaïque en façade. En 2016, des panneaux photovoltaïques ont été ajoutés sur le toit, triplant ainsi la production énergétique du bâtiment qui atteint désormais environ 90 MWh/a. En association avec l'Eawag, l'Empa construit une nouvelle centrale de chauffage pour le site de Dübendorf. Une fois terminée, celle-ci fournira à peu près 3100 MWh/a de froid et de chaleur en exploitant l'énergie naturelle de l'environnement. Contribution modeste, mais symbolique à sa propre production, l'Eawag a acheté des tables d'extérieur pour ses sites de Dübendorf et de Kastanienbaum en 2016 qui produisent de l'électricité photovoltaïque, directement exploitable au sein du réseau domestique d'Eawag.

Environnement et énergie dans le Domaine des EPF

Le Domaine des EPF rend compte de manière détaillée de son engagement en faveur des secteurs environnement et énergie dans deux publications de la Confédération: dans le «Rapport annuel – L'exemplarité énergétique de la Confédération» de l'OFEN¹ et dans le rapport «Gestion des ressources et management environnemental dans l'administration fédérale» (RUMBA), publié tous les deux ans² par le DETEC. La mise en œuvre des mesures adoptées dans le cadre de l'Exemplarité énergétique de la Confédération se poursuivra jusqu'en 2020 et est en bonne voie. Les institutions du Domaine des EPF sont responsables de la mise en œuvre opérationnelle de la gestion environnementale et énergétique en fonction de leurs activités.

En 2016, l'ETH Zurich a mis en œuvre de nombreuses mesures environnementales. Celles-ci s'articulaient autour de la mobilité, avec notamment la création d'une plate-forme de mobilité afin de coordonner l'ensemble des projets (p. ex. sur la réduction des émissions de CO₂ lors des déplacements professionnels ou sur la mobilité au sein du campus et la logistique), et principalement autour de la récupération d'énergie et de l'efficacité énergétique. Une étude de faisabilité a ainsi été réalisée, portant sur l'utilisation de l'eau du lac de Zurich afin d'alimenter en froid et en chaleur le quartier universitaire de Zurich Centre, à savoir l'ETH Zurich, mais aussi l'Hôpital universitaire et l'Université de Zurich. Les résultats de cette étude de faisabilité sont disponibles depuis fin 2016.

Après l'engagement d'un chargé de l'optimisation de l'exploitation en 2015, 2016 a été marquée par la mise en œuvre du nouveau concept d'optimisation de l'exploitation. Grâce à cela, l'ETH Zurich a une nouvelle fois pu respecter la convention d'objectifs signée avec l'Agence de l'énergie pour l'économie (AEnEC).

Pour la première fois en Suisse, la rénovation d'ensemble du bâtiment HIF sur le Höggerberg applique le standard de la Société suisse pour un marché immobilier durable (SGNI) dans le cadre des travaux de rénovation des laboratoires. L'avant-projet s'est achevé fin 2016.

www.umwelt.ethz.ch

L'entrée en vigueur du plan de mobilité de l'EPFL s'est traduite par la mise en place d'un fonds de mobilité, visant à promouvoir les mesures de mobilité douce ainsi que les moyens de transport public, ainsi que par une nette augmentation des tarifs de stationnement. En 2016, deux concours ont été organisés dans le cadre de «Act for Change», l'un au printemps 2016 destiné à l'ensemble des étudiants et l'autre à l'automne pour les étudiants en première année. Quasiment mille personnes ont participé à ce concours, dont le but est d'encourager le développement durable sur le campus. Ce dernier est climatisé en exploitant l'eau du lac Léman. Plusieurs projets réalisés en 2016 avaient aussi pour objectif de réduire la consommation d'eau, pour une performance identique. Dans quatre grands bâtiments (INR, ELD, ELE et DIA), les vannes de réglage du débit d'eau primaire ont ainsi été remplacées. Le débit de pointe est passé de 18 à 9 litres par seconde. Et pour finir, des modifications techniques ont été apportées au SwissTech Convention Center et au bâtiment SG, avec à la clé 30 à 40% d'économie d'électricité.

exploitation-energies.epfl.ch/developpement-durable.epfl.ch

Institut de recherche énergétique et grand consommateur d'énergie, le PSI s'intéresse de près à l'efficacité énergétique. Il met tout en œuvre pour l'améliorer en intégrant des mesures en ce sens dès la construction d'installations ou lors de rénovations. Pour le remplacement prévu de l'éclairage intérieur de la SLS, utilisé 24 heures sur 24 depuis près de 17 ans, le PSI a reçu en 2016 une notification d'octroi d'aide positive dans le cadre du programme ProKilowatt de l'OFEN. Le remplacement des lampes lumineuses à gaz par des bandeaux lumineux à LED (d'une longueur totale d'env. 2,5 km), gérés en fonction du temps et de l'éclairage, divisera par deux la consommation d'électricité actuelle. L'application systématique de mesures d'optimisation, comme la désactivation mise en place en 2016 des aimants des installations d'accélérateur pendant de courtes pauses de fonctionnement, génère des économies de consommation électrique clairement mesurables, sans pour autant restreindre la disponibilité.

www.psi.ch/about/charte-energetique/

www.psi.ch/about/charte-environnementale

À Birmensdorf, le WSL a rénové deux bâtiments des années 50 en vertu de la norme Minergie-P-Eco. Il les a notamment équipés de robinets ultramodernes et très économiques en eau, car dotés d'une buse de pulvérisation. Ces deux bâtiments ont été recouverts de panneaux solaires. Ce parc photovoltaïque d'environ 600 m² produira environ 100 000 kWh d'électricité verte par an. Les bâtiments font donc encore mieux que la norme Minergie-P-Eco. Ce sont les premiers certifiés «Minergie P-A-Eco» du canton de Zurich. Le groupe environnement WSL a été réorganisé et élargi suite à une consigne de la direction.

www.wsl.ch/umweltmanagement

Deux projets phares de l'Empa ont été présentés au public: la plateforme de recherche NEST et la station de ravitaillement multifonction move. Le plan d'agrandissement du réseau moyenne température sur le site est terminé. La construction de canalisations circulaires de chaleur et d'un accumulateur géothermique (début des travaux prévu en 2017 et 2018) améliorera l'efficacité énergétique. Sur le site de St-Gall, la construction d'un système combinant pompe à chaleur et refroidisseur a nettement diminué la facture énergétique et réduit les pointes de puissance. L'actualisation de la charte environnementale, énergétique et de mobilité ainsi que la nomination d'un nouveau comité environnement ont optimisé le système de management de l'environnement.

empa.ch/web/resources-environment

Sur son site de Kastanienbaum, Lucerne, l'Eawag peut désormais choisir librement ses fournisseurs d'électricité. Suite à un appel d'offres, elle a décidé de s'approvisionner exclusivement en énergie hydraulique auprès des Elektrizitätswerke Obwalden. Elle continue d'acheter des certificats pour le courant vert naturemade star – un label qui s'appuie sur les travaux de recherche de l'Eawag pour préserver les milieux aquatiques. L'Eawag a demandé à l'ewz de réaliser une analyse de la consommation d'énergie de son site de Dübendorf en 2016. Un pavillon énergivore sur le terrain de l'Eawag sera remplacé (début des travaux en 2018).

www.umwelt.eawag.ch

¹ Paru en juillet 2016, éditeur Office fédéral de l'énergie (OFEN).

² Le prochain rapport RUMBA paraîtra en septembre 2017.

Fig. 34: Données environnementales et énergétiques

		Domaine des EPF 2014	Domaine des EPF 2015	ETH Zurich Total	EPFL Total	PSI Total	WSL Total	Empa Total	Eawag Total	Domaine des EPF Tendances 2016 ¹
Données de base										
Surface de référence énergétique SRE ²	m ²	1 416 238	1 434 194	679 599	429 223	146 486	28 965	121 821	28 100	1 471 509
Equivalent plein temps ³	EPT	33 030	34 827	19 774	10 813	2 015	632	966	627	35 310
Energie⁴										
Energie finale nette⁷	kWh/a	424 363 562	436 876 537	176 929 147	96 474 394	136 958 127	5 083 482	16 845 242	4 559 145	430 943 167
Electricité net (sans autoprod.)	kWh/a	360 356 537	365 894 796	138 043 690	79 964 917	130 392 447	3 121 610	11 055 265	3 316 867	360 766 157
Achat d'électricité non certifiée	kWh/a	73 477 017	56 008 759	16 763 000	0	29 698 573	64 519	10 069 740	0	-
Vente d'électricité non certifiée	kWh/a	292 683 761	317 551 399	121 280 690	85 213 264	100 693 874	3 057 091	3 402 540	3 316 867	-
Vente d'électricité certifiée	kWh/a	278 775 510	303 244 322	117 280 690	78 328 774	100 693 847	2 951 371	3 402 540	0	-
- Electricité (sans naturemade star)	kWh/a	2 159 919	2 135 781	0	2 000 000	0	52 860	0	82 921	-
- Photovoltaïque naturemade star	kWh/a	11 693 332	12 171 296	4 000 000	4 884 490	0	52 860	0	3 233 946	-
- Hydraulique naturemade star	kWh/a	55 000	0	0	0	0	0	0	0	-
- Éolienne naturemade star	kWh/a	- 5 804 241	- 7 665 362	0	- 5 248 347	0	0	- 241 7015	0	-
Energie thermique	kWh/a	60 903 802	68 494 879	37 995 000	16 135 387	6 266 680	14 485 575	5 545 496	1 103 741	-
Mazout	kWh/a	2 268 480	3 468 116	2 000	2 866 800	350 960	248 238	0	118	-
Gaz naturel	kWh/a	53 021 591	57 795 344	38 477 000	13 107 225	0	0	6 194 707	16 412	-
Gaz naturel (CETE)	kWh/a	0	0	0	0	0	0	0	0	-
Chaleur à distance	kWh/a	28 796 711	31 108 657	23 256 000	4 117 226	5 915 720	0	4 380 000	1 087 211	-
Copeaux de bois	kWh/a	1 162 248	1 520 337	320 000	0	0	1 200 337	0	0	-
Vente d'énergie thermique	kWh/a	- 24 345 228	- 25 397 575	- 24 060 000	- 250 364	0	0	- 1 087 211	0	-
Carburants (propres véhicules)	kWh/a	294 1223	2 486 862	890 457	374 090	326 000	513 297	244 481	138 537	-
Informations supplémentaires Energie										
Frais d'électricité et de production de chaleur ⁵	CHF/a	45 620 448	50 046 943	25 649 844	9 050 972	12 507 406	573 911	1 698 688	566 122	49 002 062
Electricité produite à partir d'énergies renouvelables	kWh/a	450 788	520 813	217 100	0	102 550	28 000	29 159	144 004	-
Total vente à des tiers	kWh/a	- 30 149 469	- 33 062 937	- 24 060 000	- 54 987 711	0	0	- 3 504 226	0	-
Eau (potable)										
	m³	618 123	630 749	335 697	171 616	88 466	8 613	21 210	5 147	647 254
Matières										
Papier	kg	393 591	341 961	173 000	103 652	35 541	10 619	11 753	7 396	411 591
Papier de fibres nouvelles	kg	213 173	120 462	87 150	18 642	10 992	3 498	0	180	173 722
Papier recyclé	kg	180 418	221 499	85 850	85 010	24 549	7 121	11 753	7 216	237 870
Indices d'impact sur l'environnement										
Energie primaire⁶	GJ/a	765 075 488	625 358 315	233 673 708	117 700 819	216 682 452	11 422 118	39 909 299	5 969 918	-
Dont énergies renouvelables	en %	31,5	62,8	52,5	67,5	80,3	24,2	12,3	66,2	-
Emissions de CO₂	t CO₂/a	57 115	36 820	16 394	7 158	8 144	733	3 933	458	-

¹ Chiffres provisoires (tendances) pour l'exercice sous revue, situation: début mars 2017.

² La surface de référence énergétique est la somme de toutes les surfaces brutes de plancher chauffées ou climatisées sur et sous le niveau du terrain.

³ Afin de déterminer la consommation par personne, la valeur EPT mentionnée ici a été complétée par le nombre d'étudiants d'une valeur EPT de 0,68.

⁴ Les principaux ratios englobent la consommation totale de chaleur et d'électricité, tant pour les bâtiments que pour la conduite de l'enseignement et de la recherche.

⁵ Le principal ratio sur les coûts énergétiques reprend toutes les dépenses (Cashout) d'approvisionnement en énergie (chaleur et électricité).

⁶ Dans le secteur énergétique, le terme énergie primaire désigne les formes d'énergie directement disponibles dans la nature comme le carburant (p. ex. le charbon ou le gaz naturel), mais aussi des sources d'énergie telles que l'énergie solaire, éolienne et le combustible nucléaire.

⁷ L'énergie finale équivaut quant à elle à la part restante de l'énergie primaire qui atteint le raccordement de l'utilisateur final après les pertes survenues lors de la conversion et de la transmission de cette énergie. L'énergie finale correspond en principe à l'énergie achetée.

⁸ En 2015, les facteurs environnementaux pour l'électricité achetée certifiée d'origine hydraulique suisse ont été corrigés, ce qui a contribué à une nette amélioration des chiffres clés. Les chiffres de 2014 ont été repris tels quels du rapport de gestion 2015. Les chiffres corrigés pour 2014 sont: énergie primaire 627 985 232 kWh/a, part des énergies renouvelables 50,6%, CO₂ 36 753 t/a.