

Mobilité: mesurer, piloter, éviter

En 2016, la part de la mobilité dans les énergies finales consommées s'élevait à 36% en Suisse. Les institutions du Domaine des EPF accordent une très grande importance à ce sujet. C'est pourquoi, ces dernières années, elles ont engagé de nombreuses mesures visant à réduire la consommation énergétique dans ce domaine ainsi que les nuisances environnementales qui en découlent.

Bien que les principaux besoins énergétiques du Domaine des EPF concernent les activités de recherche réalisées dans une douzaine de grandes installations de recherche, les institutions gardent depuis longtemps un œil sur la mobilité, notamment sur les nuisances environnementales et la consommation énergétique. Ce faisant, l'accent est mis sur les trois axes stratégiques consistant à mesurer, piloter et éviter. Les institutions ont mis en place leurs propres systèmes de gestion de la mobilité adaptés à leurs sites et à leurs besoins. Au cours des dernières années, elles ont pris de nombreuses mesures visant à offrir une mobilité plus durable.

Pendant les semestres, jusqu'à 50 000 personnes fréquentent les campus du centre de Zurich, du Hönggerberg (ETH Zurich) et d'Ecublens (EPFL). Avec l'envolée du nombre d'étudiants et de collaborateurs ces dernières années, la pression s'accroît sur les capacités d'accès. Il est donc judicieux de promouvoir les logements d'étudiant sur le campus et le recours aux transports publics (par des abonnements à tarif réduit) et à la mobilité douce (marche à pied et vélo). L'Eawag a apporté une contribution spécifique à cette dernière lors de la reconstruction de la gare de Stettbach, grâce à un local à vélos fermé et réservé au personnel de l'Empa et de l'Eawag.

En avril 2016, l'ETH Zurich a lancé une plateforme visant à promouvoir la mobilité durable et à réduire les émissions de CO₂. Celle-ci met l'accent sur la mobilité au sein du campus, les voyages en avion, la logistique et la mobilité sans obstacles. Afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre causées par les voyages en avion, l'ETH Zurich a demandé aux départements de se fixer des objectifs de réduction assortis de mesures. Concernant la mobilité sur le campus, l'offre en e-bikes a été développée et les horaires des navettes de l'ETH Zurich entre le centre et le Hönggerberg étoffés grâce à un troisième bus. Une action simi-

laire a été menée au PSI, où la liaison par des lignes directes (Brugg-PSI et Siggenthal-Würenlingen-PSI) a été améliorée. Le campus de l'EPFL à Ecublens, tout comme sa voisine, l'Université de Lausanne, est surtout desservi par le «Métro» local. Aux heures de pointe, celui-ci est saturé. Pour contribuer à pallier à cette problématique, l'EPFL a, en 2016, augmenté les taxes de stationnement de 260% et mis en place un système innovant de gestion des places de stationnement qui fonctionne via une application de smartphone. Les recettes seront consacrées à des projets environnementaux. A l'Empa et à l'Eawag à Dübendorf aussi, les taxes de stationnement ont augmenté en 2017: la taxe journalière est passée de 1,50 CHF à 4 CHF (dès 2017) et la taxe annuelle a été majorée de 50% (2017) puis 100% à partir de 2018 pour atteindre 600 CHF.

Depuis 2016, le PSI perfectionne une solution qui fonctionne bien à l'EPFL depuis plusieurs années: un monitoring de la mobilité qui permet, entre autres, d'analyser les voyages aériens. Ce sujet fait l'objet d'une attention accrue dans toutes les institutions, car les émissions de CO₂ générées par les déplacements en avion dépassent celles liées au chauffage et au refroidissement des bâtiments. Des concepts visant à les éviter et à les compenser sont au cœur des mesures. Pour cela, le PSI a élargi en 2017 son offre de vidéoconférence et mis en place une plateforme de promotion du covoiturage.

Au WSL, toutes les émissions de CO₂ de l'année précédente (bâtiment, trafic, voyages aériens) sont compensées depuis 2017. Depuis cette même année, les responsables de département de l'Empa sont autorisés à demander dans leur domaine des compensations de CO₂ pour les voyages en avion, soit par des offres des compagnies aériennes, soit p. ex. via myclimate. A l'Empa et à l'Eawag, le plan directeur révisé en 2017 obligera à garer sa voiture en périphérie, dans des parkings gérés, afin de garder une grande partie du campus en zone piétonnière.

Energie et environnement dans le Domaine des EPF

Les institutions sont responsables de la mise en œuvre opérationnelle de la gestion énergétique et environnementale. 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.

L'ETH Zurich a posé des jalons importants en 2017: la direction de l'école a adopté le plan directeur Energie Centre qui sera réalisé entre 2018 et 2025. Celui-ci prévoit le remplacement de l'actuel approvisionnement en froid décentralisé par un réseau de froid et, comme objectif à long terme, le raccordement à une conduite d'eau du lac. Ceci permettra d'améliorer l'efficacité énergétique et la sécurité d'approvisionnement. Un projet de planification a été lancé afin d'optimiser le raccordement au réseau anergie de la zone HP classée monument historique.

Le plan d'action photovoltaïque (PV) adopté en 2017 prévoit d'intégrer une installation PV sur le toit de toutes les nouvelles constructions. L'objectif est de générer au moins 500 kWc de capacité PV supplémentaire d'ici 2022. En matière d'optimisation opérationnelle, l'ETH Zurich s'engage sur de nouvelles voies en soumettant le laboratoire d'enseignement, de recherche et de robotique HIB ouvert en 2016 à une optimisation systématique de tous ses paramètres d'exploitation dès la phase de réglage.

www.umwelt.ethz.ch

Pour l'EPFL, l'année 2017 fut particulièrement riche en nouveaux projets de durabilité. En mai, la 4^e édition d'*Act for Change* a mobilisé une nouvelle fois près de 700 collaborateurs sur le campus, autour d'un concours des meilleures pratiques de responsabilité sociale et environnementale. Sur le thème des déchets, un grand test de vaisselle lavable en remplacement de la vaisselle jetable a été lancé dans les restaurants et les *food-trucks*. Les premiers résultats sont très encourageants. Grâce au nouveau fonds de mobilité, différents projets ont pu voir le jour dans le domaine de la mobilité: introduction d'une subvention de 15% pour les collaborateurs sur les abonnements de la communauté tarifaire Mobilis, lancement du premier libre-service de vélos-cargos en Suisse, construction de 600 nouvelles places de parc pour les vélos (sur deux niveaux), et construction du nouveau Point Vélo pour l'achat de vélos neufs et d'occasion, et les petites réparations.

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

Au PSI, de nombreuses mesures ont été mises en œuvre en 2017, notamment dans le domaine des grandes installations de recherche. Le plus grand projet en cours de réalisation concerne le renouvellement des compresseurs à hélium des installations de refroidissement. Ce projet a été soutenu par une aide du programme *ProKilowatt* de l'OFEN et présente un potentiel annuel d'économies d'énergie d'env. 1,28 GWh. Le remplacement de certaines pompes à vide de la Source de neutrons à spallation SINQ (également soutenu par *ProKilowatt*) permet de réduire la consommation électrique liée à l'exploitation de la pompe à env. un tiers de sa valeur actuelle.

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

Le WSL a décidé de compenser rétrospectivement, à partir de 2016, l'ensemble de ses émissions de CO₂, surtout causées par les voyages en avion. Dans le domaine des bâtiments, le WSL poursuit depuis longtemps une stratégie neutre en CO₂. En remplaçant un lave-vaisselle en gastronomie, il économise 280 000 litres d'eau par an et 42 MWh d'électricité (ce qui correspond à la consommation annuelle de dix maisons individuelles). Le groupe environnemental du WSL a organisé une journée du recyclage et travaille sur des possibilités d'inciter les collaborateurs à renoncer aux voyages en avion.

www.wsl.ch/umweltmanagement

Le concept de zone pour l'Empa et l'Eawag contient des mesures complètes visant à améliorer l'efficacité énergétique et la production d'énergies renouvelables. L'une des mesures a consisté à installer une centrale photovoltaïque intégrée en façade et composée de nouvelles cellules solaires à couches minces avec une puissance maximale de 30 kWc. Les cellules CIGS sont le fruit de la coopération de recherche entre la start-up suisse Flisom et l'Empa. Le procédé de fabrication *roll-to-roll* permet une production rapide, économique, et avec de faibles frais de matériaux et d'énergie.

www.empa.ch/web/resources-environment

Les collaborateurs de l'Eawag ont obtenu un excellent résultat lors de l'action *bike to work* en 2017: dans la catégorie 500-999 collaborateurs, l'Eawag s'est hissé à la première place avec un taux de participation de 30% et 47 équipes pendant deux mois. Avec l'Empa et l'association *Umweltvelowege Schweiz*, l'Eawag a aussi ouvert une station de découverte qui s'adresse aux familles. La station de l'Eawag montre de manière ludique comment l'énergie hydraulique est utilisée en Suisse et quelles mesures permettent d'étendre de nouveau le biotope de nos ruisseaux et fleuves.

www.eawag.ch/fr/portrait/durabilite/environnement-energie

Fig. 35: Données énergétiques et environnementales

		Domaine des EPF 2015	Domaine des EPF 2016	ETH Zurich Total	EPFL Total	PSI Total	WSL Total	Empa Total	Eawag Total	Domaine des EPF Tendance 2017 ¹
Données de base										
Surface de référence énergétique SRE ²	m ²	1 434 194	1 471 508	686 431	435 389	169 900	28 246	123 442	28 100	
Equivalent plein temps ³	EPT	34 827	35 310	19 847	11 164	2 023	659	972	645	
Energie⁴										
Energie finale nette⁵	kWh/a	436 876 537	430 768 848	171 510 283	98 296 921	133 107 126	4 877 241	18 609 536	4 367 741	427 385 195,4
Electricité nette (sans autoprod.)	kWh/a	365 894 796	360 612 906	135 086 000	81 504 656	125 870 773	3 064 754	11 687 273	3 399 450	357 769 426
Achat d'électricité non certifiée	kWh/a	56 595 832	60 638 256	9 706 000	1 466 261	47 490 157	42 000	1 933 838	0	
Achat d'électricité certifiée	kWh/a	316 964 326	306 751 078	125 380 000	84 880 985	78 380 616	3 022 754	11 687 273	3 399 450	
– Electricité (sans naturemade star)	kWh/a	302 657 249	292 399 481	121 380 000	78 034 040	78 380 616	2 917 552	11 687 273	0	
– Photovoltaïque naturemade star	kWh/a	2 135 781	2 078 078	0	2 000 000	0	52 601	0	25 477	
– Hydraulique naturemade star	kWh/a	12 171 296	12 214 009	4 000 000	4 846 945	0	52 601	0	3 314 463	
– Eolienne naturemade star	kWh/a	0	0	0	0	0	0	0	59 510	
Vente d'électricité	kWh/a	-7 665 362	-6 776 428	0	-4 842 590	0	0	-1 933 838	0	
Energie thermique	kWh/a	68 494 879	67 627 075	35 383 000	16 442 265	6 901 353	1 349 078	6 717 605	833 774	
Mazout	kWh/a	3 468 116	4 540 980	710 000	3 215 696	423 773	165 951	0	25 560	
Gaz naturel	kWh/a	57 795 344	59 752 463	39 701 000	13 168 044	0	0	6 869 872	13 547	
Gaz naturel (CETE)	kWh/a	0	0	0	0	0	0	0	0	
Chaleur à distance	kWh/a	31 108 657	28 730 003	20 482 000	333 356	6 477 580	0	642 400	794 667	
Copeaux de bois	kWh/a	1 520 337	1 463 127	280 000	0	0	1 183 127	0	0	
Vente d'énergie thermique	kWh/a	-25 397 575	-26 859 498	-25 790 000	-274 831	0	0	-794 667	0	
Carburants (propres véhicules)	kWh/a	2 486 862	2 528 867	1 041 283	350 000	335 000	463 409	204 658	134 517	
Informations supplémentaires Energie										
Frais d'électricité et de production de chaleur ⁵	CHF/a	50 046 943	47 499 551	23 967 909	10 075 657	11 989 081	498 036	1 733 420	502 221	48 189 035,6
Electricité produite à partir d'énergies renouvelables	kWh/a	520 813	520 813	217 100	0	102 550	28 000	29 159	144 004	
Total vente à des tiers	kWh/a	-33 062 937	-33 635 926	-25 790 000	-5 117 421	0	0	-2 728 505	0	
Eau (potable)	m³	630 749	649 066	324 846	178 459	109 325	8 659	21 500	6 277	659 928
Matières										
Papier	kg	341 961	411 592	251 500	105 236	32 228	7 852	7 868	6 908	344 133
Papier de fibres nouvelles	kg	120 462	173 722	136 500	21 970	10 074	3 054	1 892	232	114 284
Papier recyclé	kg	221 499	237 870	115 000	83 266	22 154	4 798	5 976	6 676	229 849
Indices d'impact sur l'environnement										
Energie primaire⁶	kWh/a	625 358 315	616 876 534	215 354 981	119 883 747	242 857 836	11 070 532	22 416 412	5 293 027	
Dont énergies renouvelables	%	63	1	1	1	1	0	1	1	
Emissions de CO ₂ t	t CO ₂ /a	36 820	36 776	15 305	7 298	10 660	684	2 512	317	

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 les combustibles (p. ex. le charbon ou le gaz naturel), mais aussi des sources d'énergie telles que l'énergie solaire, éolienne ou 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.