

**Mandat de prestations pour les
années 2008 à 2011/12**

**Rapport de prestations
du Conseil des EPF
pour le Domaine des EPF**

*Projet soumis au Conseil fédéral,
état le 21 août 2013*

**Mandat de prestations pour les
années 2008 à 2011/12**

**Rapport de prestations
du Conseil des EPF
pour le Domaine des EPF**

Sommaire

Lettre du président du Conseil des EPF	5
Gouvernance	
Conduite et tâches du Domaine des EPF	6
Réalisation des objectifs conformément au Mandat de prestations 2008 à 2011/12	
But 1 – Enseignement	10
But 2 – Recherche	14
But 3 – Transfert de savoir et de technologie (TST)	19
But 4 – Réseautage international	23
But 5 – Conditions de travail, égalité des chances et relève scientifique	26
But 6 – Engagement en faveur de la constitution de l'espace suisse des hautes écoles	30
But 7 – Allocation des ressources en fonction des prestations	33
But 8 – Rayonnement national et international	37
But 9 – Renforcement du rôle joué dans la société	39
Tâches particulières du Domaine des EPF de 2008 à 2011/12	
Tâches stratégiques spécifiques du Domaine des EPF	42
Tâches nationales du Domaine des EPF	45
Centres de compétences du Domaine des EPF	46
Chiffres-clés et commentaires relatifs à différentes évolutions au cours de la période 2008 à 2011/12	
Chiffres-clés concernant le personnel	48
Indicateurs financiers	51
Immobilier	56
Conclusion et enjeux pour le Domaine des EPF	
Principaux constats tirés de la réalisation des objectifs	60
Défis à relever durant la période de prestations 2013–2016	61
Prestations du Domaine des EPF en chiffres	
Tableau de monitoring	66
Classements	68
Analyses bibliométriques	70

Monsieur le Président de la Confédération,
Mesdames et Messieurs les Conseillers fédéraux,
Mesdames et Messieurs les Conseillers aux Etats et les Conseillers nationaux,
Chère lectrice, Cher lecteur,



La Suisse peut être fière du Domaine des EPF. Les investissements substantiels concédés par la Confédération durant la période de prestations 2008–2012 ont permis d'augmenter le nombre de diplômés MINT (mathématique, informatique, sciences naturelles, technique) hautement qualifiés. En 2012, la proportion de jeunes titulaires d'un master d'une EPF a été en effet d'env. 20% supérieure à celle de 2007. L'effectif étudiant total (doctorants compris) à l'ETH Zurich et à l'EPFL a progressé de près de 40% depuis 2007, la part d'étudiantes ayant une nouvelle fois légèrement augmenté. Les fonds fédéraux ont permis au Domaine des EPF de maintenir la qualité élevée de l'enseignement: durant la période sous revue, nous avons créé plus de 120 chaires supplémentaires pour former et encadrer les étudiants et engagé davantage de cadres scientifiques supérieurs.

Dans le Domaine des EPF, la qualité de l'enseignement est étroitement liée à la recherche internationale de pointe. Les classements et les évaluations réalisées par des experts renommés du monde entier témoignent de la position remarquable qu'ont continué d'occuper les deux EPF et les quatre établissements de recherche (PSI, WSL, Empa, Eawag) de 2008 à 2012. Une analyse bibliométrique atteste de la progression du nombre de publications scientifiques en provenance du Domaine des EPF et de leur fort impact international. Par ailleurs, nous avons été extrêmement efficaces dans l'acquisition de fonds de recherche dans le cadre de concours nationaux et internationaux.

Le Domaine des EPF joue aussi un rôle dans la société. Ainsi, parmi l'immense multitude de connaissances nouvelles générées par la recherche fondamentale, toujours plus de découvertes ont recelé un avantage socio-économique direct. La collaboration avec les HES et les PME a permis, quant à elle, de contribuer fortement à la force d'innovation de la société et de l'économie suisses. Les quatre établissements de recherche ne sont pas en reste en matière de transfert de savoir et de technologie. L'Empa, plus particulièrement, a participé de manière déterminante à des projets d'innovation pour lutter contre le franc fort. Les résultats de recherches du WSL et de l'Eawag concernant le paysage, la forêt et l'eau ont profité à certaines administrations publiques suisses et étrangères. Au cours des cinq dernières années, les six institutions du Domaine des EPF ont invité le public à découvrir le quotidien des chercheurs et la portée de leur travail à l'occasion de manifestations ponctuelles, telles que l'inauguration très remarquée du Rolex Learning Center à l'EPFL, la série «Treffpunkt Science City» de l'ETH Zurich au Höggerberg ou encore les manifestations anniversaires et les journées portes ouvertes des établissements de recherche. Entre autres choses, la société profite aussi de cours de formation continue orientés vers la pratique. Suite au choix politique du tournant énergétique, le Domaine des EPF a mis à profit sa position de leader, sous la houlette de la Confédération, pour définir rapidement plusieurs secteurs de recherche prometteurs. Il sera en première ligne pour y contribuer.

Le Conseil des EPF, qui a accompagné ces développements dans une optique stratégique, considère que le Domaine des EPF a connu des succès remarquables entre 2008 et 2012. Maintenir ce haut niveau ne va pas de soi. Dans son Plan stratégique 2012–2016, le Conseil des EPF a estimé que la première priorité était de garantir un enseignement de qualité. Favorable à la liberté et à la diversité de la recherche, il encourage aussi certains projets phare de manière ciblée et d'autres initiatives liées à des thèmes d'importance majeure pour la société. En effet, le Domaine des EPF a pour mission de satisfaire la soif de savoir de l'homme, mais aussi de rester au service de la société.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'F. Schiesser'.

Fritz Schiesser
Président du Conseil des EPF

Conduite et tâches du Domaine des EPF

La Loi fédérale sur les écoles polytechniques fédérales du 4 octobre 1991 (Loi sur les EPF) est le texte législatif de référence du Domaine des EPF par lequel la Confédération concrétise le mandat constitutionnel relatif à la gestion des écoles polytechniques fédérales (ETH Zurich, EPFL) et fixe les bases légales requises pour la gestion des établissements de recherche (PSI, WSL, Empa, Eawag). Cette loi régit les compétences entre le Parlement, le Conseil fédéral, le Conseil des EPF et les six institutions du Domaine des EPF. Elle définit la position, la structure et les tâches du Domaine des EPF et institue le Conseil des EPF en tant qu'organe stratégique de direction.

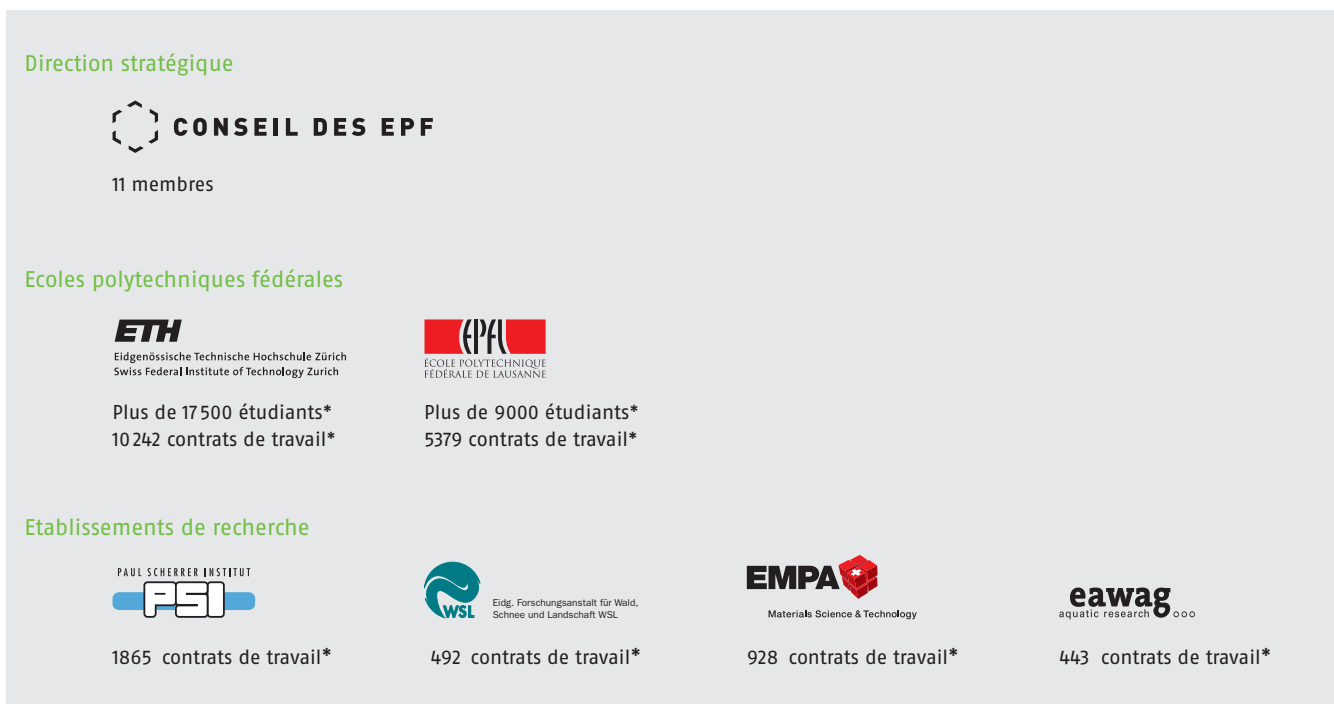
La *conduite politique* du Domaine des EPF revient au Parlement et au Conseil fédéral, qui définissent les standards des prestations attendues ainsi que les valeurs financières de référence. En tant que fournisseur des prestations, le Domaine des EPF est responsable de la réalisation des objectifs. Les principaux instruments de conduite sont:

- l'Arrêté fédéral adopté par le Parlement et relatif au plafond de dépenses destiné au Domaine des EPF pendant quatre ans dans le cadre du Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation (Message FRI);

- un mandat de prestations du Conseil fédéral au Domaine des EPF fondé sur le précédent arrêté, qui définit les priorités et les objectifs dans l'enseignement, la recherche et les prestations de services pour une période de prestations donnée;
- le crédit annuel adopté par les Chambres fédérales.

Ces instruments politiques sont complétés par un controlling qui donne des informations sur la tenue des comptes et la réalisation du mandat attribué.

Fig. 1: Le Domaine des EPF



* Y compris doctorants.

Le Conseil des EPF, à qui incombe la *direction stratégique* du Domaine des EPF, s'acquitte de l'obligation de rendre compte en trois temps:

- Son rapport de gestion annuel rend compte de la réalisation des objectifs de prestations et de l'utilisation de la contribution de la Confédération.
- Un rapport d'autoévaluation sur le degré actuel de réalisation des objectifs du Mandat de prestations est présenté ensuite par le Conseil des EPF au milieu de la période de prestations. Ce rapport est l'une des bases de l'évaluation intermédiaire par des spécialistes externes, incombant au département fédéral compétent (*Peer Review*, contrôle par les pairs). Avec la proposition de plafond de dépenses pour la période de prestations suivante, le département en question présente au Parlement un rapport intermédiaire établi au milieu de la période du Mandat de prestations sur la réalisation du mandat en cours (art. 34a, Loi sur les EPF). Le rapport intermédiaire se compose du Rapport d'évaluation établi par des pairs externes ainsi que de la prise de position du Conseil des EPF sur ce document.
- A l'échéance du mandat, le Rapport de prestations fournit le compte rendu complet de l'exécution du Mandat de prestations durant la période écoulée. Ce rapport est soumis à l'approbation des Chambres fédérales.

Il définit également la stratégie du Domaine des EPF dans le cadre du Mandat de prestations, mène avec les différentes institutions des entretiens de controlling stratégiques annuels (entretiens «Dialogue») et nomme le corps professoral ainsi que les membres des directions d'école ou d'établissement de recherche.

La *direction opérationnelle* du Domaine des EPF est confiée à ses institutions, qui exercent toutes les compétences qui ne sont pas explicitement conférées au Conseil des EPF en vertu de la Loi sur les EPF. La direction exécutive des institutions du Domaine des EPF est du ressort des membres de la direction de chaque EPF et des directions des quatre établissements de recherche.

Base légale

La position, la structure et les tâches du Domaine des EPF sont définies dans la Loi fédérale du 4 octobre 1991 sur les écoles polytechniques fédérales (Loi sur les EPF). Rattaché au département fédéral compétent selon la Loi sur les EPF, le Domaine des EPF est autonome dans le cadre des prescriptions légales. La Loi sur les EPF définit aussi l'autonomie des deux EPF et des quatre établissements de recherche (institutions du Domaine des EPF, voir fig. 1).

Conformément au mandat de base attribué aux institutions du Domaine des EPF (art. 2 de la Loi sur les EPF), les deux écoles polytechniques

Evaluation intermédiaire en 2010

En tant que base pour la formulation de la politique FRI pour les années 2013 à 2016, le Secrétariat d'Etat à l'éducation et à la recherche a fait réaliser par des experts de renom international une évaluation intermédiaire du degré de réalisation des objectifs fixés par le Mandat de prestations à fin 2010.

Globalement, les constatations effectuées par le groupe d'experts dans le contexte du *Peer Review* sont très positives. Il a notamment été souligné que le Domaine des EPF a remporté de nombreux succès et que ses institutions respectives jouissent d'une excellente réputation nationale et internationale. La collaboration entre les établissements de recherche et les deux EPF est extrêmement précieuse, que ce soit au niveau de la formation axée sur la recherche dispensée aux étudiants et aux doctorants, des échanges d'enseignants ou de la productivité de la recherche. Les synergies entre les structures coopératives qui tiennent compte des particularités des établissements de recherche ou de l'identité différenciée des deux EPF fonctionnent bien et peuvent être encore mieux exploitées, car elles constituent l'une des forces du Domaine des EPF. Le groupe d'experts a été impressionné par l'excellent soutien financier accordé par la Confédération au Domaine des EPF et encourage le Conseil des EPF, vu les tâches croissantes qui lui incombent, à demander des fonds supplémentaires au législateur et à trouver des alternatives afin d'obtenir plus de ressources financières.

Début 2011, dans sa prise de position sur le *Peer Review*, le Conseil des EPF salue entre autres la proposition d'observer plus minutieusement les prestations d'enseignement et d'apprentissage, et confirme que les coûts indirects (*overhead*) de projets issus de fonds secondaires devraient être mieux couverts. Le Conseil des EPF étant un organisme à vocation publique, son évaluation diffère de celle des experts internationaux sur certains points. Il s'agit en particulier de la recommandation relative à la sélection des étudiants en filière *bachelor* et des possibilités d'augmenter la part des fonds secondaires et des fonds de tiers.

fédérales et les quatre établissements de recherche ont pour mission de:

- former des étudiants et du personnel qualifié dans les domaines scientifiques et techniques et d'assurer la postformation;
- se consacrer à la recherche en vue de faire progresser les connaissances scientifiques;
- promouvoir la relève scientifique;
- fournir des services à caractères scientifique et technique;

- assurer le dialogue avec le public et
 - valoriser les résultats de leurs recherches.
- Les institutions du Domaine des EPF accomplissent leurs tâches à un niveau reconnu à l'échelle internationale. Elles tiennent compte des besoins du pays et favorisent la coopération internationale.

Mandat de prestations pour les années 2008 à 2011/12

Le Conseil fédéral a décidé de soumettre au Parlement les grands messages financiers au plus tard six mois après le message relatif au programme de la législature, de façon à obtenir une meilleure

cohérence entre ces instruments de planification. Cette synchronisation s'est traduite par une phase de transition d'une année, couverte par le Message FRI pour l'année 2012. La période couverte par le Message FRI 2008 à 2011 a été prolongée d'une année, et la plupart des objectifs et des mesures qu'il contient ont été reconduits. Le présent rapport de prestations du Conseil des EPF rend compte de la réalisation des objectifs fixés dans le Mandat de prestations pour les années 2008 à 2011/12.

Réalisation des objectifs conformément au Mandat de prestations 2008 à 2011/12

But 1 – Enseignement	10
But 2 – Recherche	14
But 3 – Transfert de savoir et de technologie (TST)	19
But 4 – Réseautage international	23
But 5 – Conditions de travail, égalité des chances et relève scientifique	26
But 6 – Engagement en faveur de la constitution de l'espace suisse des hautes écoles	30
But 7 – Allocation des ressources en fonction des prestations	33
But 8 – Rayonnement national et international	37
But 9 – Renforcement du rôle joué dans la société	39

But 1 – Enseignement

La croissance de l'effectif étudiant est réjouissante pour l'économie comme pour la société. Les deux EPF, mais aussi les quatre établissements de recherche, n'en sont pas moins confrontés à des défis majeurs en matière d'enseignement, d'encadrement et d'infrastructures. Afin de garantir la qualité de l'enseignement, les EPF ont misé sur des réformes pédagogiques et technologiques ainsi que sur des critères de sélection très stricts pour les filières de master.

Le Conseil des EPF se félicite de l'intérêt croissant des jeunes Suisses titulaires d'un certificat de maturité pour les disciplines MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique). Une étude présentée en 2011 par *economiesuisse* et *Swiss Engineering* montre en effet qu'il manque 15 000 spécialistes MINT¹ en Suisse, alors qu'ils constituent dans notre pays le principal vecteur du transfert de savoir et de technologie entre, d'une part, les hautes écoles et les chercheurs et, d'autre part, les gens de terrain.

Le Domaine des EPF contribue de façon déterminante à combler la pénurie de main d'œuvre spécialisée dans les disciplines MINT. L'accroissement du nombre de titres décernés (masters ou diplômes), passé d'environ 1950 à la fin de la dernière période de prestations (2007) à plus de 2300 en 2012, ainsi que l'augmentation de près de 50% du nombre de nouveaux inscrits dans les cycles bachelor (qui représente près de 5100 étudiants) renforceront cette contribution de façon significative à l'avenir. Cette évolution positive est appuyée par la progression du nombre d'inscrits dans les filières de master, parmi lesquels figure un grand nombre d'étudiants scolarisés à l'étranger.

Au vu des prévisions de l'Office fédéral de la statistique (OFS), l'ETH Zurich et l'EPFL tablent sur une poursuite de l'augmentation de l'effectif étudiant. Or le corps professoral, le personnel scientifique et technico-administratif ainsi que les infrastructures des deux EPF sont d'ores et déjà au maximum de leurs capacités. Les établissements de recherche, dont la contribution complémentaire à l'enseignement et la réalisation des travaux de thèse est très prisée dans toutes les hautes écoles suisses, ne peuvent pas non plus développer leur prestation à l'infini. Au moment d'approuver les plans de développement des institutions pour la période

2012–2016, le Conseil des EPF a donc rappelé que le nombre d'étudiants ne devait en aucun cas progresser au détriment de la qualité de l'enseignement. Dès lors, il a chargé les présidents des deux EPF de présenter une stratégie de gestion de l'augmentation du nombre de nouveaux inscrits dans les formations menant au bachelor ainsi que, plus généralement, de la hausse de l'effectif étudiant et du nombre de doctorants. Le Conseil des EPF part du principe que le certificat de maturité suisse restera le document garantissant l'accès aux filières de bachelor dans les deux EPF. Il porte par conséquent un jugement différencié sur la recommandation émise par les experts internationaux à l'occasion de l'évaluation intermédiaire de 2010 (dans le cadre du *Peer Review*), préconisant également une sélection des étudiants à l'entrée des filières de bachelor. En revanche, il salue la proposition d'observer plus minutieusement les prestations d'enseignement et d'apprentissage.

Restriction de l'accès à certaines filières en raison du manque de capacités

Le recrutement d'étudiants doués et motivés aux quatre coins du monde est un pilier de l'excellence du Domaine des EPF. Toutefois, l'afflux croissant de candidats étrangers aux filières de master de l'une des deux EPF implique aussi de disposer d'une base légale en matière de restrictions d'admission basées sur les capacités, l'objectif étant de préserver la qualité élevée de l'enseignement. Début 2011, le Conseil des EPF a donc demandé au Département fédéral de l'intérieur (DFI) la modification des dispositions relatives aux conditions d'admission (art. 16) de la Loi sur les EPF pour y ancrer la compétence d'édicter des restrictions d'admission lorsqu'il y a situation d'engorgement et tant que celle-ci persiste. Le Parlement fédéral a accédé à cette de-

¹ *Economiesuisse* et *Swiss Engineering* (2011) La Suisse manque d'ingénieurs

mande et fait modifier les dispositions relatives aux conditions d'admission dans la Loi sur les EPF.

Conclusion du Conseil des EPF

Le Conseil des EPF estime que l'objectif est atteint.

Bilan de performance (aspects qualitatifs et quantitatifs)

La période de prestations 2008 à 2011/12 a été marquée par une augmentation significative du nombre d'étudiants. En 2012, 27 087 étudiants étaient inscrits dans les deux EPF, dont 13 359 en bachelor, 6981 en master, 911 en études postgrades et 5836 en doctorat (voir p. 67), soit une progression de 38,4% par rapport à 2007. Dans les filières de bachelor, de master et de diplômes, l'ETH Zurich compte 32,9% d'étudiants supplémentaires par rapport à 2007, un chiffre qui atteint même 51,7% pour l'EPFL.

Les deux EPF ont enregistré une augmentation du nombre de nouveaux arrivants dans les filières de bachelor depuis 2007, et ce dans toutes les disciplines (voir fig. 2). La croissance supérieure à la moyenne des nouveaux inscrits en sciences de la vie enregistrée en 2012 s'explique en partie par la création du Département des sciences et technologies de la santé cette même année à l'ETH Zurich. Par contre, le nombre de nouveaux inscrits en architecture, une discipline particulièrement prisée depuis de nombreuses années, est en baisse depuis 2010.

La proportion d'étrangers est en nette hausse depuis 2007 dans toutes les filières. En 2012, elle était de 29,5% pour les étudiants en bachelor, de 42,8% pour ceux de la filière de master et de 70,6% pour les doctorants. Il s'agit en grande partie d'étudiants scolarisés à l'étranger (personnes de nationalité étrangère arrivées en Suisse pour leurs études, mais domiciliées à l'étranger au moment de l'obtention de leur certificat de fin d'études secondaires, voir fig. 3).

Diplômes et intégration sur le marché du travail

Compte tenu de la progression ininterrompue des nouvelles immatriculations depuis quelques années, le nombre de diplômes décernés devrait continuer à augmenter à l'avenir (voir p. 67). Cette tendance est réjouissante, les diplômés en mathématiques, en informatique, en sciences naturelles et en technique (disciplines MINT) restant très demandés sur le marché du travail, toutes universités et hautes écoles spécialisées confondues. L'étude réalisée en 2012 par l'Office fédéral de la statistique (OFS) sur le thème «Les titulaires d'un diplôme MINT sur le marché du travail» reflète en effet cette réalité. Un an après la fin des études, les diplômés MINT sont mieux intégrés sur le marché du travail que les diplômés d'autres disciplines. Ainsi, le taux de chômage des titulaires

Mandat de prestations du Conseil fédéral pour les années 2008 à 2011/12

But 1: Le Domaine des EPF propose un enseignement excellent en comparaison internationale et attrayant pour les étudiants.

Objectif 1: Il contribue à former et à encourager la relève dans les sciences naturelles et techniques et met ses programmes d'éducation et de formation au service des besoins de la société suisse, du développement durable de la Suisse et du progrès scientifique mondial.

Objectif 2: Il recrute les meilleurs étudiants et les meilleurs doctorants et met en place des dispositifs permettant aux étudiants motivés et doués de réussir leur diplôme indépendamment de leur sexe et de leur origine.

Objectif 3: Il soutient et met en œuvre de nouvelles formes d'enseignement et d'apprentissage qui permettent aux étudiants d'acquérir très tôt une expérience de recherche, leur dispensent une formation spécialisée fondée sur de solides bases scientifiques et leur transmettent une approche entrepreneuriale, transdisciplinaire et systémique caractéristique des diplômés du Domaine des EPF.

Objectif 4: Il tient compte de la qualité de l'enseignement lors du recrutement, de la promotion et dans la rémunération des enseignants chercheurs et les soutient spécialement dans le domaine de l'enseignement.

Objectif 5: Il encourage la mobilité horizontale et verticale des étudiants; le passage du cycle de bachelor au master est le pivot de la mobilité comme le recommande la CUS.

d'un diplôme MINT s'élevait à 3,8%, contre 5,5% pour les autres disciplines (données collectées en 2009). Il arrive aussi plus souvent que les titulaires d'un diplôme MINT assument des fonctions dirigeantes (disciplines MINT: 24%; autres disciplines: 16,6%). Des enquêtes menées auprès des jeunes diplômés des deux EPF révèlent qu'ils réussissent assez aisément leur entrée dans le monde professionnel.

Une fois leur diplôme en poche, de nombreux diplômés étrangers des deux EPF restent en Suisse pour poursuivre leurs activités de recherche ou entamer une carrière professionnelle. D'autres rentrent au pays ou s'installent à l'étranger, où ils incarnent notamment l'excellence de la formation de base dont ils ont bénéficié en Suisse.

Evolution des taux d'encadrement

Au cours de la période sous revue, la progression de l'effectif du corps professoral des deux EPF n'est pas allée de pair avec la hausse du nombre d'étudiants, ce qui a eu des répercussions négatives sur le taux d'encadrement, celui-ci passant de 32,1 étudiants en moyenne par professeur en 2007 à 36,4 en 2012. Cependant, ce taux n'est pas représentatif de l'ensemble de la prestation d'encadrement fournie. Il sert uniquement d'indicateur pour la comparaison avec les taux d'encadrement publiés par les universités étrangères ainsi que pour le suivi du développement à long terme. Une part importante de la prestation d'encadrement est assurée par des maîtres d'enseignement et de recherche (*senior scientists*) des deux EPF et des quatre établissements de recherche. En intégrant les catégories de personnel concernées de l'ETH Zurich et de l'EPFL dans le calcul, on obtient un taux d'encadrement «élargi» inférieur à 25 étudiants par enseignant en moyenne. Cet indicateur s'est lui aussi détérioré d'année en année depuis 2007 (voir fig. 4).

Assurance de la qualité de l'enseignement et objectifs pédagogiques

L'excellence de l'enseignement, qui rivalise avec les offres des meilleurs établissements de formation de la planète, est une priorité pour les institutions du Domaine des EPF. Dans les deux EPF, le développement permanent des programmes d'études axé sur les résultats est un élément central de l'assurance de la qualité. Le système de Bologne a pu être encore optimisé grâce à des adaptations ciblées de l'offre de cours. La qualité des formations proposées fait l'objet de contrôles systématiques. Les réactions obtenues à cette occasion sont prises en compte en continu dans l'élaboration de l'offre de formation. Les relations étroites avec la recherche et la pratique constituent une valeur ajoutée notable de la formation dispensée par les deux EPF, une spécificité sciemment entretenue. L'ETH Zurich utilise un vaste système de gestion de la qualité qui couvre les processus administratifs, d'innovation, d'enseignement et d'orientation professionnelle. Dans ce cadre, les étudiants sont notamment poussés à assumer plus de responsabilités dans l'organisation des études, des stages et des séjours de mobilité. Le programme de mentorat par petits groupes a en outre été étendu. Il est désormais proposé dans tous les départements. L'ETH Career Center a par ailleurs été fondé au printemps 2010 pour préparer au mieux les étudiants à l'insertion dans la vie professionnelle et pour améliorer l'accès des acteurs économiques à la main d'œuvre spécialisée. Au cours des dernières années, l'EPFL a mis au point une réforme pédagogique visant à mettre en place des formes d'apprentissage et d'enseignement inclusives. Un esprit interdisciplinaire et systémique est encouragé chez les étudiants dès la première année, à travers les cours

intitulés «Global Issues». Ces derniers traitent de questions d'importance mondiale (comme l'environnement, la santé, l'alimentation, l'eau, la croissance démographique, l'urbanisme). On y démontre comment la science et la technologie peuvent contribuer à résoudre les problèmes posés. Une nouvelle approche basée sur des laboratoires d'apprentissage dédiés aux sciences de la vie et de l'ingénieur est également destinée à permettre et à favoriser un enseignement interdisciplinaire et axé sur des projets. Résultat des efforts déployés par l'ETH Zurich et l'EPFL: des spécialistes bénéficiant d'une formation de pointe et très recherchés sur le marché du travail, des scores enviables dans les classements internationaux reconnus pour les deux EPF et des demandes d'inscription dans les deux EPF en hausse constante, soumises par des étudiants talentueux, aussi bien suisses qu'étrangers.

Tendances en matière d'enseignement

L'EPFL et l'ETH Zurich font de plus en plus souvent appel à de nouvelles formes de transmission de l'information: l'enseignement est désormais également dispensé en ligne. L'utilisation accrue des technologies de l'information et de la communication dans le cadre de l'enseignement favorise l'amélioration de la qualité et de l'efficacité de ce dernier. L'ETH Zurich complète ainsi ses cours pré-sentiels par des offres d'enseignement sur Internet tandis que l'EPFL mise sur des cours en ligne en libre accès. Les MOOCs (Massive Open Online Courses) ouvrent de nombreuses perspectives pour les cours de base théoriques comme pour cours pratiques spécifiques. En tête des universités européennes, l'EPFL propose ainsi des cours spécifiques sous forme de MOOCs depuis le semestre d'automne 2012. Elle prévoit de développer cette offre, notamment dans l'espace francophone.

Engagement des établissements de recherche dans l'enseignement

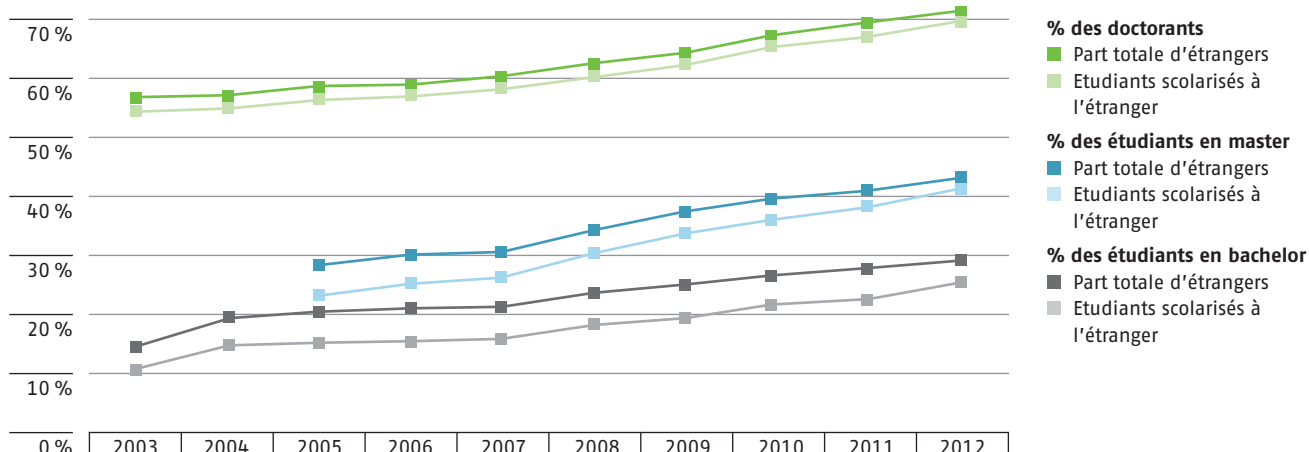
Les chiffres témoignent de l'engagement important des établissements de recherche du Domaine des EPF dans l'enseignement (voir p. 67). Après une augmentation continue et importante au cours des dernières années, le nombre d'heures d'enseignement dispensées par des scientifiques des établissements de recherche dans les deux EPF, les universités et les hautes écoles spécialisées semble se stabiliser autour de 15 000. Les établissements de recherche ont par ailleurs cofinancé 96 chaires (chiffre à la fin 2012) des deux EPF ou d'autres hautes écoles suisses ou étrangères. Cet engagement dans l'enseignement permet notamment aux établissements de recherche d'attirer un nombre significatif d'étudiants vers les travaux de fin d'études. En 2012, ce sont 807 thèses et 542 travaux de bachelor et de master qui ont été encadrés par des scientifiques des établissements de recherche.

Fig. 2: Nouveaux inscrits à l'ETH Zurich et à l'EPFL dans les filières de bachelor

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Architecture	508	578	534	629	689	671	646	599
Construction et géomatique	358	377	379	459	513	556	638	620
Sciences de l'ingénieur	842	872	847	1 056	1 200	1 183	1 240	1 354
Informatique et technologie de communication	333	307	278	325	396	425	448	465
Sciences exactes et sciences naturelles	600	623	647	787	810	832	954	986
Sciences de la vie	425	441	438	486	523	529	578	700
Sciences naturelles orientées système	274	271	260	287	276	318	321	336
Management, technologie et économie	-	-	-	-	-	-	-	-
Sciences humaines, sociales et politiques	35	13	17	23	18	13	13	12
Total	3 375	3 482	3 400	4 052	4 425	4 527	4 838	5 072

Nouveaux inscrits dans les filières de bachelor dans les deux EPF depuis 2005, par discipline: il n'existe pas de filière de bachelor en «Management, technologie et économie», et on dénombre un seul cycle d'études en sciences humaines, sociales et politiques, avec un effectif réduit, menant à un diplôme de bachelor pour officiers de carrière. Faute de données suffisantes, il n'est donc pas possible d'établir des projections statistiquement pertinentes sur l'évolution des nouveaux inscrits.

Fig. 3: Part d'étrangers dans l'effectif étudiant de l'ETH Zurich et de l'EPFL



Part totale des étudiants étrangers et part des étudiants scolarisés à l'étranger (personnes de nationalité étrangère domiciliées à l'étranger au moment de l'obtention de leur certificat de fin d'études secondaires) en pourcentage de l'effectif étudiant total des deux EPF. Pour de plus amples informations sur le mode de calcul, lire l'encadré p. 66.

Fig. 4: Taux d'encadrement à l'ETH Zurich et à l'EPFL

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Taux d'encadrement	32,6	32,5	32,7	32,6	32,1	34,0	34,7	35,1	35,8	36,4
Etudiants en bachelor/master	24,7	24,3	24,6	24,5	24,0	25,1	25,7	26,1	26,8	27,3
Doctorants	6,8	7,1	7,2	7,2	7,2	7,8	8,0	7,9	7,9	7,8
Taux d'encadrement élargi	19,5	20,5	20,2	20,2	20,4	21,9	22,4	23,0	23,8	24,5
Etudiants en bachelor/master	14,8	15,3	15,2	15,2	15,3	16,1	16,6	17,1	17,8	18,4
Doctorants	4,1	4,5	4,4	4,5	4,6	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3

Taux d'encadrement dans les deux EPF. Ce taux repose sur l'effectif étudiant global (y c. doctorants et étudiants en MAS/MBA), c'est-à-dire sur le nombre total d'étudiants en bachelor/master et en doctorat. Pour de plus amples informations sur le mode de calcul des taux d'encadrement des catégories de professeurs concernées et des autres parties prenantes à l'enseignement (taux d'encadrement élargi), voir l'encadré p. 66.

But 2 – Recherche

Les distinctions et les classements internationaux, les succès constants remportés en matière d'acquisition de fonds pour la recherche ainsi que les résultats hors pair de l'analyse de l'activité de publication attestent de la position de pointe qu'occupent les écoles polytechniques et les établissements de recherche du Domaine des EPF dans le secteur de la recherche au niveau international.

Outre les indicateurs mesurables, les constats très positifs des évaluations des différentes entités des institutions du Domaine des EPF (p. ex. départements, facultés, laboratoires, établissements de recherche), réalisées par des experts internationaux, attestent de la place de choix qu'occupe le Domaine des EPF sur la scène mondiale. Les possibilités de recherche offertes en Suisse et les succès scientifiques qui y sont remportés sont salués dans le monde entier et font de ce pays un site attractif pour les meilleurs éléments d'une discipline donnée. Ils jettent les bases d'un enseignement hors pair et confèrent un avantage décisif pour le transfert de savoir dans la pratique. A l'occasion du Rapport d'évaluation par les pairs du Domaine des EPF, le groupe d'experts a également pu constater que ce dernier avait remporté de nombreux succès et que ses institutions jouissaient d'une excellente réputation nationale et internationale. Il a relevé en outre que la collaboration entre les établissements de recherche et les deux écoles polytechniques était précieuse, qu'il s'agisse de l'activité de recherche des étudiants et des doctorants, des échanges d'enseignants ou de productivité de la recherche. Enfin, il a estimé que les synergies au sein de la structure coopérative actuelle, qui tient compte des particularités des établissements de recherche et des identités différentes des deux écoles polytechniques, fonctionnent bien et pourraient être encore exploitées à meilleur escient, car elles constituent l'une des forces du Domaine des EPF.

Pour le Conseil des EPF, permettre à la Suisse de continuer à occuper le haut du classement constitue cependant un défi toujours plus grand: nombreux sont les pays qui, à l'instar de la Suisse, investissent massivement dans des installations de recherche. Par conséquent, les investissements dans des infrastructures de pointe d'importance stratégique constituent un élément-clé du succès de la recherche en Suisse. De telles infrastructures sont d'autant plus

incontournables lorsque l'approche de recherche est risquée et non conventionnelle. La mise en œuvre réussie de la stratégie en matière de calcul à haute performance, la réalisation dans le calendrier prévu des travaux préliminaires pour le laser à rayons X SwissFEL et pour l'infrastructure expérimentale qui a permis au CERN d'apporter la preuve de l'existence postulée du boson de Higgs, ainsi que la sélection du *Human Brain Project* comme initiative phare du programme FET de l'Union européenne sont autant de récompenses des décisions et des investissements stratégiques effectués en amont par le Domaine des EPF et ses institutions.

Il est particulièrement difficile de trouver suffisamment de diplômés du Domaine des EPF pour assurer la relève dans le secteur de la recherche, comme le montre le recrutement des doctorants. Afin d'exploiter pleinement le potentiel qui existe en Suisse, il s'agit de susciter l'enthousiasme pour la recherche chez les talentueux représentants de la relève. Les succès précédemment évoqués contribueront sans nul doute à accroître l'attrait de la recherche en sciences naturelles et techniques. Il convient en outre de mettre en exergue la valeur de la recherche fondamentale pour la préservation à long terme des performances de la Suisse en matière d'innovation et d'améliorer la communication sur ce point, notamment auprès des futurs étudiants.

Revenus issus de fonds secondaires et de fonds de tiers

L'évolution remarquable des revenus issus de fonds secondaires et de fonds de tiers est le reflet de la compétitivité exceptionnelle du Domaine des EPF et de la forte demande concernant ses prestations de recherche et ses services à caractère scientifique. En 2012, les revenus issus de fonds secondaires avaient augmenté de 71% par rapport à 2007, une progression quasiment équivalente à la hausse des

dépenses de fonds secondaires de la Confédération, qui avaient crû de 80% sur la même période. Sachant que certains projets courent sur plusieurs années, ces dépenses de fonds secondaires de la Confédération ne sont cependant pas toujours comparables avec les revenus issus de fonds secondaires du Domaine des EPF. Si l'on se base sur le nombre de chaires dans les deux EPF et sur celui de collaborateurs scientifiques (doctorants compris) employés dans le Domaine des EPF, on constate que les revenus issus de fonds secondaires ont pu être augmentés de 44% et 39%. Pour les institutions, les projets financés par des fonds secondaires et des fonds de tiers génèrent des coûts indirects que l'on appelle overhead (bureaux, salles de laboratoire, acquisition et exploitation d'installations de recherche, administration, etc.). Pour chaque franc acquis sur concours et selon la discipline considérée, les institutions tablent sur des coûts indirects pouvant aller jusqu'à un franc supplémentaire. Toutefois, ces coûts ne sont pas pris en charge par les crédits de projet, ou seulement en partie. C'est ainsi que le FNS a introduit en 2009 le remboursement des coûts indirects. Mais les montants ainsi versés au titre d'overhead (83 millions de francs en 2012, soit 16% des contributions d'encouragement impliquant un tel remboursement) ne suffisent pas à couvrir les coûts indirects que doivent supporter les hautes écoles et les instituts de recherche axés sur les sciences naturelles et techniques. La couverture insuffisante des coûts indirects de certains projets est une situation qui concerne parfois la recherche du secteur public (approche différente du remboursement selon l'office concerné) ainsi que les fonds de tiers axés sur des projets lorsque le partenaire au projet (organisme public ou organisation internationale, p. ex.) ne dispose pas des moyens nécessaires pour rembourser les coûts indirects effectifs et qui, si les coûts indirects sont facturés en totalité, risque de faire échouer des projets importants pour la société. En pareil cas, ces frais indirects doivent donc être financés par

Mandat de prestations du Conseil fédéral pour les années 2008 à 2011/12

But 2: Le Domaine des EPF améliore sa place à la pointe de la recherche internationale.

Objectif 1: Il fait de la recherche fondamentale en réservant un champ suffisant aux projets de recherche risqués et non conventionnels.

Objectif 2: Il fait de la recherche appliquée et de la recherche thématique orientée, au service de la société. Ses recherches portent notamment sur les dangers naturels et la détection précoce des risques naturels, la fiabilité et la durabilité des matériaux et des systèmes, l'étude, la planification et le développement de la protection des ressources, de leur exploitation, des infrastructures et de l'aménagement du territoire.

Objectif 3: Il se concentre sur ses points forts, notamment en renforçant la coopération à l'intérieur du domaine et avec les hautes écoles suisses et en passant des alliances stratégiques avec des centres de recherche choisis, notamment le CSEM, l'Idiap, l'IRO, le Swiss TPH (ancien STI) et, pour 2012, l'IRB.

l'intermédiaire de la contribution financière de la Confédération (fonds primaires) ou par des fonds de tiers non affectés. Une telle solution expose donc le mandat de base, en particulier l'enseignement, à une pression financière et réduit les fonds disponibles pour les projets de recherche exploratoire. De même, les fonds secondaires ne peuvent pas croître indéfiniment. Le comité international d'experts ayant rédigé le rapport d'évaluation intermédiaire du Domaine des EPF en 2010 a lui aussi identifié ce phénomène: si le Domaine des EPF entend continuer à acquérir toujours plus de fonds

Fig. 5: Evolution des revenus issus de fonds secondaires et de fonds de tiers

en mio de CHF	2004	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Fonds secondaires	241,6	279,0	323,8	372,5	408,5	445,2	477,3
Fonds national suisse (FNS)	100,0	110,5	141,6	153,7	192,5	212,1	216,3
Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)	28,3	32,5	26,1	40,7	33,1	21,3	53,9
Recherche du secteur public fédéral	64,4	69,6	58,4	63,8	72,6	83,5	80,6
Programmes-cadres de recherche européens	49,0	65,6	97,7	114,2	110,4	128,3	126,5
Fonds de tiers*	104,3	146,9	230,5	188,3	210,3	212,6	292,7
Collaboration avec l'économie	94,5	92,5	115,8	119,3	143,7	157,7	150,5
Donations et legs	9,6	28,6	63,1	26,6	36,1	23,8	75,6
Autres fonds de tiers spécifiques à des projets	0,2	25,8	51,5	42,4	30,4	31,1	66,6

* Hors revenus issus des prestations de service, autres revenus et résultat financier.

secondaires et de fonds de tiers pour préserver sa compétitivité en Suisse et à l'étranger, il est indispensable que les fonds fédéraux directs augmentent eux aussi. Le Conseil des EPF a rejoint l'avis du groupe d'experts sur ce point et estime que les coûts indirects de projets financés par des fonds secondaires devraient être mieux remboursés. Dans son Mandat de prestations 2013–2016, le Conseil fédéral a abondé dans ce sens et signifié la nécessité, pour le Domaine des EPF, d'accroître la part des fonds secondaires et des fonds de tiers, pour autant que les coûts indirects qui en résultent ne compromettent pas son mandat de base (objectif 8, sous-objectif 1).

Conclusion du Conseil des EPF

Le Conseil des EPF estime que l'objectif (recherche internationale de pointe) est atteint.

Bilan de performance (aspects qualitatifs et quantitatifs)

Les institutions du Domaine des EPF sont réputées pour l'excellence de leurs activités de recherche, en comparaison internationale également. Les succès remportés par les écoles polytechniques et les établissements de recherche témoignent de leur complémentarité: les EPF sont prioritairement engagées dans la recherche fondamentale, tandis que les ER proposent des services scientifiques, exploitent les grandes infrastructures de recherche et jouent un rôle important dans l'établissement des ponts avec la pratique. Les instruments permettant de mesurer leur succès sont donc différents, mais se réfèrent toujours à des critères de référence internationaux.

Acquisition de fonds secondaires et de fonds de tiers
C'est avec un succès remarquable que les institutions du Domaine des EPF ont œuvré à l'acquisition de fonds secondaires et de fonds de tiers destinés à des projets. Cela s'applique en particulier à la dotation récente de subventions du Conseil européen de la recherche (ERC Grants, voir encadré). Depuis 2007 (dernière année de la période précédente), les fonds secondaires et les fonds de tiers obtenus (hors revenus financiers) sont passés de 425,9 à 770,0 millions de francs (2012), soit une progression de 80,8% (voir fig. 5). L'accroissement des fonds secondaires est de 71% tandis que les fonds de tiers ont doublé par rapport à 2007. L'augmentation significative des fonds de la CTI par rapport à 2011 s'explique notamment par la participation efficace des institutions du Domaine des EPF aux mesures spéciales décidées par la Confédération pour lutter contre le franc fort (voir p. 22).

Par rapport aux contributions fédérales directes (fonds primaires), la part totale des recettes issues de fonds secondaires et de fonds de tiers est passée de 22,1% en 2007 à 29,5% en 2012 (voir Tableau

de monitoring, p. 67). Cette part varie d'une institution à l'autre en fonction des tâches spécifiques qui lui sont assignées.

Lors des dix mises au concours du Conseil européen de la recherche (cinq pour les *ERC Starting Grants* et cinq autres pour des *ERC Advanced Grants*, voir encadré), l'ETH Zurich et l'EPFL ont remporté respectivement 68 et 65 *ERC Grants* au total, ce qui constitue un résultat tout à fait remarquable. Les deux EPF arrivent en troisième et en quatrième position des établissements ayant remporté le plus d'*ERC Grants*, juste derrière les universités de Cambridge et d'Oxford (voir fig. 6). Dans le domaine des sciences physiques et de l'ingénierie, l'EPFL et l'ETH Zurich se classent respectivement en deuxième et en troisième position des institutions de recherche, avec 44 et 42 *ERC Grants*. Dans le domaine des sciences de la vie, les deux EPF occupent la cinquième (ETH Zurich) et la huitième place (EPFL). Avec 43 *ERC Advanced Grants*, l'ETH Zurich est l'institution qui a remporté le plus de bourses sur les cinq mises au concours (voir fig. 6). L'EPFL arrive quant à elle en quatrième position, pour les *ERC Advanced Grants* (30) comme pour les *ERC Starting Grants* (35). Avec 25 *ERC Starting Grants*, l'ETH Zurich se classe au huitième rang.

Classements et analyses bibliométriques

L'ETH Zurich et l'EPFL occupent des places de choix dans les principaux classements internationaux des hautes écoles et ont conforté leur position de leader dans les sciences naturelles et techniques sur le Vieux Continent. D'autres informations ainsi que l'évolution des classements au cours de la période sous revue figurent au chapitre Classements (voir p. 68).

Les deux études bibliométriques de 2005 et de 2010 portant sur les six institutions du Domaine des EPF (voir p. 70) démontrent que tant le nombre de publications que leur influence sur les activités de recherche dans le monde ont sensiblement augmenté: cette progression est de 57% pour le total des publications du Domaine des EPF et de 84% pour les citations. Les effets de la recherche de l'ensemble des institutions et la grande majorité des axes de recherche du Domaine des EPF se situent donc au-dessus de la moyenne internationale. Ce résultat réjouissant atteste de la remarquable efficacité de l'utilisation des fonds alloués à la recherche au sein du Domaine des EPF.

Une recherche au service de la société

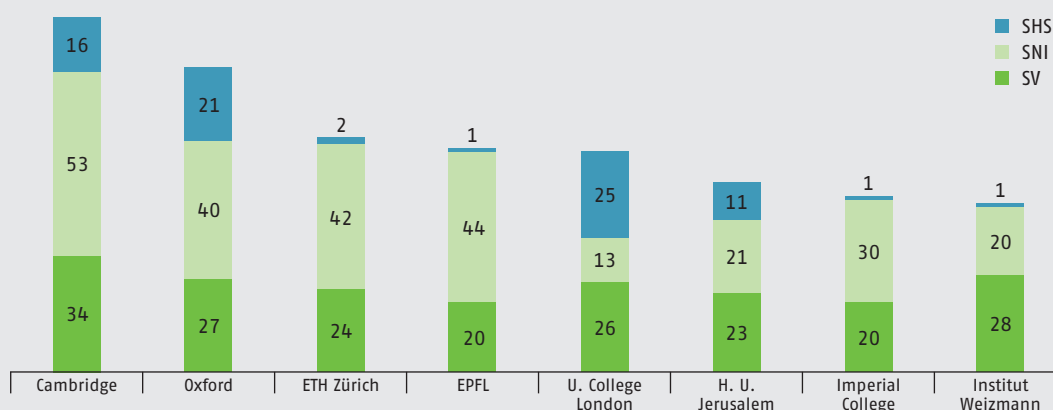
Au cours de la période de prestations sous revue, les six institutions du Domaine des EPF ont mené un grand nombre de projets de recherche appliquée et thématique au service de la société. De nombreux projets individuels ont suscité un intérêt marqué de par le monde, notamment dans les domaines de l'environnement et de la durabilité. En définissant ses priorités de façon anticipée et en procédant

ERC Grants

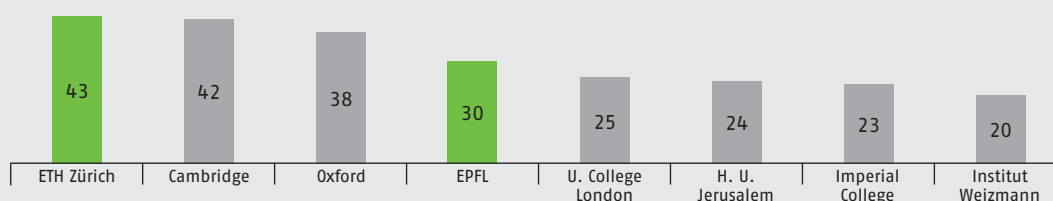
En tant qu'institution de l'UE, le Conseil européen de la recherche (*European Research Council – ERC*) finance la recherche fondamentale depuis 2007 au moyen de cinq types de subventions, dont les principales sont les *ERC Starting Grants* et les *ERC Advanced Grants*. Les *ERC Starting Grants* sont destinés à de jeunes chercheurs novateurs qui souhaitent constituer une nouvelle équipe de recherche. Les projets soutenus grâce à ces bourses peuvent être dotés d'une enveloppe de 1,5 million d'euros sur cinq ans (voire 1,8 million d'euros sous certaines conditions).

Les *ERC Advanced Grants* sont quant à eux réservés à des chercheurs de pointe confirmés et doivent donc être considérés comme une distinction spéciale. L'objectif est de soutenir des personnalités du monde de la recherche issues de toutes les disciplines scientifiques et d'accroître leur marge de manœuvre pour leur permettre de développer leur créativité scientifique. De 2,5 à 3,5 millions d'euros maximum sur cinq ans sont alloués à un projet de recherche dans ce contexte. L'excellence des chercheurs et des projets proposés est l'unique critère de sélection pour l'octroi de ces deux types de bourses.

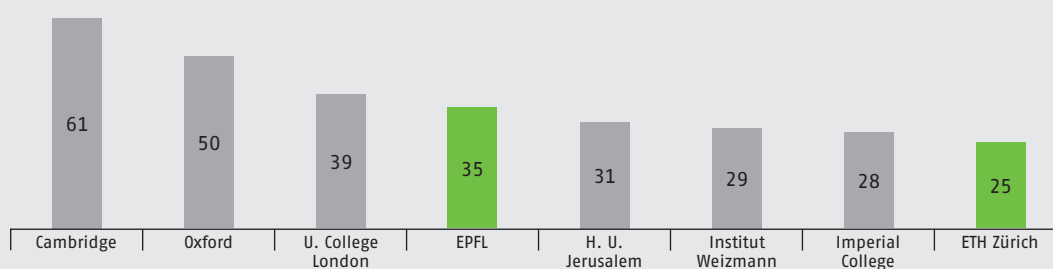
Fig. 6: Classement de l'ETH Zurich et de l'EPFL en ce qui concerne l'obtention de *ERC Grants*



Institutions ayant remporté le plus d'*ERC Grants* (cinq mises au concours pour les *ERC Advanced Grants*, cinq autres pour les *ERC Starting Grants*), répartis dans trois domaines: sciences humaines et sociales (SHS), sciences naturelles et de l'ingénieur (SNI) et sciences de la vie (SV).



Institutions ayant remporté le plus d'*ERC Advanced Grants* au cours de la période 2007–2012 (5 mises au concours).



Institutions ayant remporté le plus d'*ERC Starting Grants* au cours de la période 2007–2012 (5 mises au concours).

Recherche énergétique de haut niveau dans un contexte exigeant

Ces dernières années, le Domaine des EPF a investi des fonds propres dans la recherche énergétique à hauteur d'un montant annuel compris entre 150 et 190 millions de francs. Grâce à cet engagement de longue date et à la collaboration entre chercheurs, il a pu, en 2012, apporter rapidement une contribution majeure au plan d'action «Recherche énergétique suisse coordonnée – Mesures pour les années 2013 à 2016». La Confédération a souhaité connaître les secteurs les plus susceptibles de déboucher sur des résultats concrets pour le tournant énergétique grâce à l'intensification de la recherche. La Stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral, la sortie du nucléaire ainsi que les objectifs climatiques actuels de la Suisse nécessitent en effet une refonte du système énergétique du pays. Un groupe d'experts sous la direction du SEFRI, auquel ont également participé des représentants du Domaine des EPF, a défini cinq champs d'action et suggéré l'accompagnement de la sortie du nucléaire. Le Conseil fédéral a ensuite proposé sept pôles de compétences interuniversitaires en réseau: efficacité énergétique; réseaux, composants et systèmes énergétiques; stockage; mise à disposition de courant; économie, environnement, droit et comportements; concepts, processus et composants efficaces dans les transports et biomasse.

Dès sa conférence de presse annuelle au printemps 2011, le Conseil des EPF a mis en lumière de manière exemplaire les activités de recherche du Domaine des EPF dédiées à un approvisionnement durable en énergie. Les scientifiques de l'ETH Zurich, de l'EPFL, du PSI et de l'Empa ont éclairé l'état et les perspectives de la recherche portant sur les centrales à gaz à cycle combiné et sur les émissions de CO₂, sur la géothermie, sur l'énergie hydraulique et solaire, sur la biomasse issue des déchets en tant que sources d'énergie ainsi que sur l'accroissement de l'efficacité énergétique dans le domaine de la mobilité et de la construction (matériaux et exploitation).

à des investissements à long terme durables, le Domaine des EPF peut mettre à profit ses compétences non seulement pour les thèmes concernés par l'objectif 2, mais pour en faire bénéficier la société sur des questions d'actualité, telles que la recherche énergétique (voir encadré).

Coopérations au sein du Domaine des EPF

Les institutions du Domaine des EPF entretiennent des contacts étroits, tant au niveau des équipes de chercheurs que des institutions elles-mêmes. Les chaires cofinancées et l'utilisation commune d'infrastructures de recherche onéreuses constituent le principal instrument de ces coopérations institutionnelles entre l'ETH Zurich, l'EPFL et les établissements de recherche du Domaine des EPF. Les collaborateurs des établissements de recherche contribuent de façon décisive à l'offre de cours des deux EPF. En contrepartie, ils bénéficient d'un contact direct avec des étudiants et des doctorants très performants. Les deux EPF et les établissements de recherche sont impliqués dans les quatre centres de compétences du Domaine des EPF (voir p. 46). Les six institutions du Domaine des EPF entretiennent au niveau local des coopérations avec les institutions de recherche et de formation de leur région (voir p. 30). La mise à disposition d'infrastructures de recherche par le Domaine des EPF a permis d'autres coopérations intensives entre les institutions et au sein du paysage suisse de la recherche, parmi lesquelles la Source de Lumière Suisse (SLS), la Source de spallation (SINQ), la Source de myons (SμS) ou le Centre suisse de calcul scientifique (CSCS).

Alliances stratégiques

Au début de la période de prestations 2008 à 2011/12, l'EPFL a conclu des alliances stratégiques avec le Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM), avec l'Institut de recherche Idiap, avec l'Institut de recherche en ophtalmologie (IRO) et avec l'Institut tropical et de santé publique suisse (Swiss TPH, ancien STI). Dans le domaine des sciences de la vie, ces collaborations ont permis à ces instituts et à l'EPFL de faire avancer la recherche translationnelle en établissant des liens étroits entre les recherches fondamentale et clinique. En 2012, l'ETH Zurich a renforcé sa coopération avec l'Institut de recherche biomédicale (IRB) de Bellinzona dans le cadre de la mise en place d'une alliance stratégique. Ce partenariat avait été institutionnalisé dès 2009 par la nomination du directeur de l'IRB en tant que professeur d'immunologie à l'ETH Zurich. Les instituts de recherche mentionnés et le CSEM bénéficient de subventions fédérales en vertu de la Loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation. Les partenaires se déclarent satisfaits des résultats de cette collaboration (utilisation optimisée des ressources, entre autres) qu'ils entendent poursuivre dans le cadre du Mandat de prestations 2013–2016.

But 3 – Transfert de savoir et de technologie (TST)

L'évolution des activités de TST des institutions du Domaine des EPF est réjouissante: sur la mine d'enseignements tirés de la recherche fondamentale, de plus en plus de résultats ont pu être convertis en bénéfice socio-économique immédiat et ont ainsi, avec le concours d'une main-d'œuvre hautement qualifiée (formation de base et formation continue), contribué de façon décisive à la capacité d'innovation de la société et de l'économie suisses.

Dans le Rapport d'évaluation par les pairs 2010, le groupe d'experts est parvenu à la conclusion que, (i) pour rester compétitif au niveau international, le Domaine des EPF devait améliorer ses performances en matière de transfert de savoir et de technologie (TST). Il a aussi estimé que (ii) la mission du Conseil des EPF dans ce contexte consistait à créer pour les activités de TST du Domaine des EPF des conditions-cadres qui soient compétitives au regard des normes internationales.

En accord avec la recommandation (i) du groupe d'experts, le Conseil des EPF est d'avis que la recherche doit investir à parts égales dans le développement de nouvelles collaborations avec le secteur privé en matière d'innovation et dans des projets phare. L'accès à une recherche de pointe au niveau international et le bon fonctionnement d'installations pilotes et de démonstration favorisent en effet les décisions d'investissement des entreprises. En 2011, le Conseil des EPF a chargé un groupe de travail d'élaborer des propositions en vue du renforcement des activités de TST des institutions du Domaine des EPF et de la simplification des échanges avec le secteur privé. L'objectif est notamment de multiplier les échanges d'expériences entre les différentes entités des institutions du Domaine des EPF en charge du TST et d'augmenter l'implication d'associations industrielles spécifiques (Swissmem, Swiss Biotech, etc.). Cette intensification vise à promouvoir le TST du côté de la demande.

Plusieurs indicateurs témoignent d'une amélioration des performances du Domaine des EPF en matière de TST. L'intégration accrue des connaissances nouvellement acquises dans la technologie se traduit par le nombre durablement élevé de dépôts de brevets, qui a atteint un niveau record en 2012, de même que par la hausse des octrois de licences et des fondations d'entreprises (spin-off) par rapport à la période précédente (voir fig. 7). Le renforcement des collaborations avec l'industrie

a permis de doubler les recettes issues de fonds de tiers depuis 2007 (voir fig. 5). Dans l'optique de l'optimisation de l'offre de services, les institutions

Mandat de prestations du Conseil fédéral pour les années 2008 à 2011/12

But 3: Le Domaine des EPF s'emploie à renforcer la valorisation technologique et économique du savoir qu'il produit et à coopérer plus étroitement avec l'industrie pour stimuler la capacité d'innovation de la Suisse.

Objectif 1: Le Domaine des EPF crée et entretient des centres de compétences dans des domaines porteurs d'avenir, encourage la création de réseaux et renforce la coopération avec l'industrie.

Objectif 2: Il renforce sa coopération avec les consortiums de TST nationaux.

Objectif 3: Il recentre et optimise son offre de prestations de services dans le but d'offrir des prestations de services de qualité excellente fondées sur la recherche de pointe et conformes aux exigences actuelles et futures de notre société.

Objectif 4: En entretenant une collaboration étroite avec des entrepreneurs et des bailleurs de capital-risque, il crée un contexte stimulant la création d'entreprises par les chercheurs afin de valoriser les résultats de la recherche et développement menée dans le Domaine des EPF sous la forme de produits commercialisables.

Objectif 5: Il professionnalise les activités existantes dans le domaine du financement de l'aide au démarrage et du capital-risque.

se sont efforcées d'externaliser les prestations qui ne sont plus directement liées à la recherche.

Privilégier une politique de bonnes pratiques au lieu de réglementer le TST

Dans son Plan stratégique actuel, le Conseil des EPF a toujours souligné que le TST était l'une de ses priorités principales. Il considère toutefois que l'objectif premier des institutions du Domaine des EPF n'est pas de maximiser les revenus tirés des activités de TST. Il s'agit plutôt, dans la mesure du possible, de mettre à disposition de l'économie suisse et des institutions publiques les bases pour des innovations réalisées à des conditions équitables et dans un cadre optimal. Cela suppose, d'une part, que le coût de la recherche du Domaine des EPF soit couvert en intégralité et, d'autre part, que les nouvelles technologies puissent être diffusées rapidement et à large échelle. Souvent, le TST concerne aussi des biens publics (sécurité publique, biodiversité, approvisionnement en eau, etc.). Il s'inscrit alors dans le cadre de projets communs menés avec des institutions essentiellement publiques, dont on ne peut espérer aucune contribution financière à la recherche, mais tout au plus une participation à la mise en œuvre des résultats obtenus.

Comparées à celles des universités européennes et américaines (Etats-Unis), les conditions-cadres actuelles du Domaine des EPF en matière de TST sont appropriées, voire plus libérales à certains égards (p. ex. possibilité pour les spin-off de déployer leurs activités sur le campus ou d'exploiter des brevets du Domaine des EPF à titre gracieux). En ce qui concerne la recommandation (ii) des experts, le Conseil des EPF n'identifie donc aucun besoin de réforme.

Le Conseil des EPF et ses institutions continueront à comparer leurs pratiques et leurs conditions-cadres

en matière de TST avec celles d'autres universités et établissements de recherche figurant parmi les meilleurs mondiaux (politique de bonnes pratiques et processus de benchmarking).

Les institutions du Domaine des EPF ont professionnalisé leurs propres entités en charge du TST, renforcé leur collaboration avec les entités de TST externes et introduit de nouveaux instruments de coopération avec les entreprises. Avec la nomination du directeur de l'Empa au poste de Président du Conseil de fondation du parc technologique de Zurich au cours de la période sous revue, une personnalité de premier plan du Domaine des EPF occupe désormais la tête de l'un des principaux acteurs du transfert de technologie. La coopération avec d'autres centres, dont le centre technologique «glaTec» de l'Empa (Dübendorf) et l'incubateur «Startfeld», qui soutient les jeunes entrepreneurs à Saint-Gall, a été intensifiée. Plusieurs représentants des institutions du Domaine des EPF jouent en outre un rôle prépondérant dans les deux principales organisations nationales de diffusion des connaissances et de TST: swiTT (présidence et comité directeur) et la nouvelle initiative du CTI-TT baptisée «Réseaux thématiques nationaux» (comité d'experts comprenant des représentants des entités chargées du TT au sein du Domaine des EPF ainsi que le directeur de l'Empa). Avec l'*Innovation and Entrepreneurship Lab* (ieLab), l'ETH Zurich a également créé un nouvel instrument pour le soutien des jeunes entrepreneurs. Enfin, en implantant le *Nestlé Institute of Health Sciences* dans le Quartier de l'innovation, l'EPFL a ouvert de nouvelles voies pour le TST sur son campus.

Conclusion du Conseil des EPF

Le Conseil des EPF estime que l'objectif est atteint.

Fig. 7: Transfert de savoir et de technologie au sein du Domaine des EPF

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Brevets	138	166	154	159	142	125	155	128	147	195
ETH Zurich	80	85	77	84	79	64	78	63	72	87
EPFL	27	43	44	36	36	40	44	47	52	75
ER	31	38	33	39	27	21	33	18	23	33
Licences	80	111	117	152	218	178	176	178	194	230
ETH Zurich	23	25	23	24	42	48	37	39	45	35
EPFL	27	42	46	56	64	29	47	45	50	31
ER	30	44	48	72	112	101	92	94	99	164
Spin-off	23	25	19	28	33	46	45	38	40	38
ETH Zurich	10	12	9	16	21	23	24	20	22	22
EPFL	10	8	5	8	12	18	20	14	15	12
ER	3	5	5	4	0	5	1	4	3	4

Bilan du transfert de savoir et de technologie des institutions du Domaine des EPF, à l'aune des indicateurs suivants: brevets (demandes prioritaires ou *Priority Applications*), licences (y c. contrats de transfert de technologie) et créations d'entreprises (spin-off).

Bilan de performance (aspects qualitatifs et quantitatifs)

Au cours de la période sous revue, les institutions du Domaine des EPF ont été très actives en matière de TST avec de grandes entreprises, des PME et des start-up, mais aussi des pouvoirs publics et des associations professionnelles. Les entreprises spécialisées dans la recherche apprécient l'indépendance et la liberté de la recherche fondamentale telle qu'elle est pratiquée par le Domaine des EPF. Pour les grands groupes internationaux, la perspective d'une collaboration avec les institutions du Domaine des EPF dans le domaine de la recherche ainsi qu'avec la main-d'œuvre hautement qualifiée issue de leurs rangs justifient l'implantation ou le maintien d'activités en Suisse. La collaboration avec les PME suisses se déroule de façon extrêmement pragmatique, par l'intermédiaire de plateformes très variées et au travers d'innombrables contacts individuels, sans que le grand public n'en soit forcément informé. Concernant les missions à long terme, les institutions du Domaine des EPF s'avèrent être des partenaires très précieux pour les pouvoirs publics, à l'instar des établissements de recherche dans le cadre du suivi de l'évolution paysagère et du changement climatique ou encore de l'écologie des cours d'eau.

Pour les acteurs économiques et l'administration, les diplômés hautement qualifiés des EPF continuent à jouer un rôle prépondérant dans le transfert de savoir vers la pratique.

Brevets, licences et spin-off

Durant la période de prestations 2008 à 2011/12, l'ETH Zurich, l'EPFL et les établissements de recherche ont déposé 750 brevets, conclu 956 contrats de licence (dont des contrats de transfert de technologie) et créé plus de 200 spin-off. Les valeurs annuelles moyennes enregistrées entre 2008 et 2011 (140 brevets et 180 licences) ont été nettement dépassées en 2012. Ainsi, les institutions du Domaine des EPF ont déposé l'an passé un total de 195 brevets et conclu 230 contrats de licence (voir fig. 7). Parmi ces derniers figurent également les contrats de licence concernant des paquets de logiciels étendus. Le chiffre obtenu est susceptible de varier plus ou moins fortement selon les périodes en fonction des nouvelles licences requises, une situation qui explique en partie la forte progression du nombre de contrats de licence en 2012.

Par rapport à la période de prestations 2004–2007, la moyenne annuelle de brevets déposés entre 2008 et 2012 (demandes prioritaires uniquement) est restée stable, tandis que le nombre de contrats de licence a augmenté de 28%. Le nombre de spin-off créées chaque année semble quant à lui se stabiliser autour de 40. Par rapport à la moyenne annuelle obtenue entre 2004 et 2007, le nombre de créations d'entreprises a progressé de 58% en moyenne durant la période 2008–2012.

Bien souvent, les fondateurs de l'entreprise sont les chercheurs eux-mêmes, qui continuent de bénéficier du soutien de leur institution d'origine pendant un certain temps après leur émancipation. Ces jeunes entrepreneurs exploitent les brevets qui reposent sur les résultats de leurs propres recherches. Les spin-off du Domaine des EPF sont extrêmement prometteuses: près de 90% d'entre elles survivent à leurs cinq premières années d'existence, ce qui est un excellent résultat en comparaison internationale. En voici quelques exemples: Glycart Biotechnology, myclimate, NetBreeze, Sensirion, Supercomputing Systems, u-blox, NEXThink, Sensimed, Biocartis, Siri, DECTRIS, Typesafe, Kandou, Dacuda et Optotune.

Instruments et plateformes dédiées au TST

Plusieurs instruments voués au TST ont été développés et perfectionnés par les institutions du Domaine des EPF ces dernières années, notamment en vue de soutenir la collaboration avec des entreprises de taille moyenne. Outre le parc technologique (ETH Zurich) et le programme «Alliance» (EPFL), qui sont bien établis, figurent notamment parmi ces nouvelles plateformes les centres de compétences du Domaine des EPF (voir p. 46), le Quartier de l'innovation de l'EPFL, l'incubateur d'entreprises glaTec (Empa, Eawag), «SLS Techno Trans SA» (PSI), l'initiative en faveur d'une zone high-tech au PSI, les *Technology Briefings* et l'incubateur Startfeld, une initiative conjointe de l'Empa, de l'Université de Saint-Gall et d'autres partenaires. Citons également l'*Industrial Relations Program* de l'ETH Zurich ainsi que le programme de liaison industrielle mené par l'EPFL dans le cadre du Centre de compétences en science et technologie des matériaux (CCMX) du Domaine des EPF.

Les *Pioneer Fellowships* créés en 2010 visent à soutenir spécifiquement les chercheurs de l'ETH Zurich qui ont fait une découverte prometteuse, ont élaboré un projet ingénieux et font preuve d'esprit d'entreprise. Cet instrument permet à de futurs jeunes entrepreneurs de développer de façon ciblée pour le marché les technologies élaborées dans le cadre de leurs travaux de recherche fondamentale. Depuis septembre 2012, il est intégré à l'*Innovation and Entrepreneurship Lab* (ieLab). L'ieLab offre des locaux de bureau et de laboratoire ainsi que des offres pour le développement interactif d'idées novatrices, qui repose sur le travail d'équipe. Des prestations de coaching individuel assurées par des personnalités du monde de l'industrie et de l'entreprise y sont par ailleurs proposées, de même qu'une aide pour la recherche de partenaires ou d'investisseurs, sans oublier les conseils d'ordre juridique, en matière de droit des contrats ou encore de propriété intellectuelle. Fin 2012, plus de 20 *Pioneer Fellows* issus des EPF avaient déjà trouvé dans l'ieLab la base de leur future entreprise.

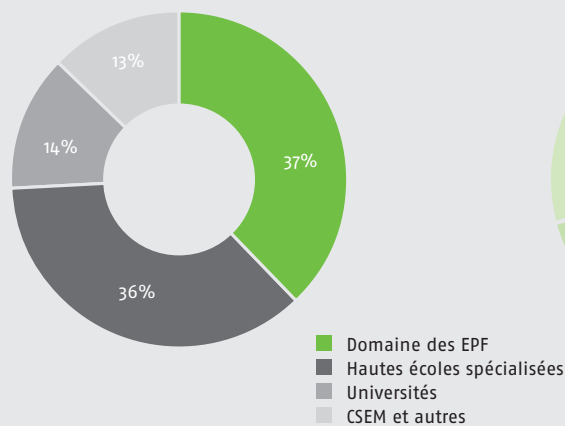
Contribution aux mesures spéciales de la CTI

En collaboration avec d'autres institutions de recherche suisses, le Domaine des EPF a mis en œuvre les mesures spéciales décidées par la Confédération pour lutter contre la force du franc suisse. L'enveloppe supplémentaire de 100 millions de francs octroyée en septembre 2011 par le Conseil fédéral à la Commission pour la technologie et l'innovation (CTI) pour financer des mesures d'innovation a été entièrement utilisée. Sur 246 projets approuvés, 83 ont été confiés aux institutions du Domaine des EPF, le montant total de la dotation s'élevant à 43 millions de francs. L'objectif des mesures spéciales de la CTI consistait à aider les entreprises exportatrices à concrétiser rapidement des projets d'innovation.

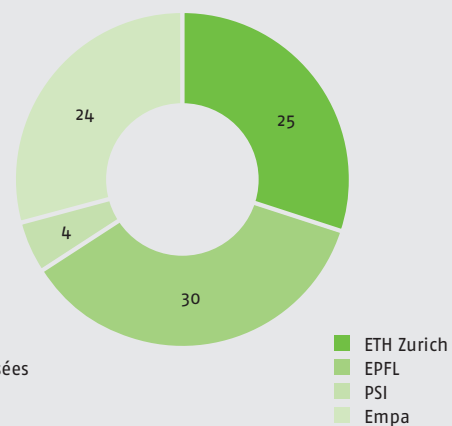
Seuls ont été financés par la CTI les projets réalisés par des institutions de recherche reconnues. Les entreprises elles-mêmes n'ont pas touché d'argent. Autre condition à remplir: les projets d'innovation devaient déjà avoir atteint le stade de la concrétisation ou de la planification en association avec un partenaire de recherche reconnu (EPF, établissement de recherche, université, haute école spécialisée, etc.). Pour le Conseil fédéral et le Parlement, il s'agissait là d'un outil efficace permettant soit d'augmenter les prix à l'exportation grâce à la valeur ajoutée offerte au client, soit de faire baisser les coûts de production pour compenser ainsi la force du franc et résister à la concurrence internationale.

Fig. 8: Mesures spéciales de la CTI dans le Domaine des EPF en 2011

Contributions fédérales allouées au titre des mesures spéciales de la CTI (total de 113,7 mio de CHF)



Nombre de projets approuvés au sein du Domaine des EPF (83 projets au total)



Avec le centre de compétences *Inspire AG* pour les techniques de fabrication et les systèmes de production mécatroniques, lequel collabore essentiellement avec des PME, l'ETH Zurich entretient une alliance stratégique. Cette plateforme de TST, qui travaille en étroite collaboration avec la haute école, est désormais ancrée dans le Mandat de prestations du Conseil fédéral au Domaine des EPF pour les années 2013 à 2016. Le bâtiment expérimental NEST, dont la construction est prévue sur le site de l'Empa, offrira aux partenaires industriels et aux institutions du Domaine des EPF une plateforme unique pour

tester, évaluer et optimiser dans des conditions réelles les innovations dans le domaine des techniques du bâtiment et de l'énergie.

Une grande importance est par ailleurs accordée aux projets de recherche et d'infrastructure prenant la forme d'une joint-venture avec un représentant du secteur privé, comme en témoigne le *Binnig and Rohrer Nanotechnology Center* inauguré en 2011 à Rüschlikon (ZH), cogéré par l'ETH Zurich et IBM et auquel l'Empa participe également.

But 4 – Réseautage international

Les institutions du Domaine des EPF entretiennent un réseau international solide, via des activités très diversifiées. Ces dernières s'effectuent à tous les niveaux, des chercheurs à l'institution globale. En tant que *leading house*, les deux EPF soutiennent les efforts de la Confédération en faveur d'un renforcement de la coopération bilatérale avec certains pays dans le domaine de la recherche. Elles ont ainsi étendu ce type de coopérations à d'autres pays: l'ETH Zurich s'est implantée à Singapour, l'EPFL à Ras Al Khaimah.

Les contributions de la science et de la diplomatie scientifique suisse jouent un rôle déterminant dans la collaboration avec l'Union européenne (programmes-cadres de recherche) et avec les pays émergents (Brésil, Russie, Inde, Corée du Sud et Chine). Globalement, il ressort que les deux EPF collaborent étroitement avec le réseau extérieur de la FRI (swissnex et sections scientifiques des ambassades suisses).

Les activités de réseautage et de coopération internationales, qu'elles soient individuelles ou institutionnelles, offrent aux chercheurs et aux institutions du Domaine des EPF des perspectives supplémentaires en termes de recherche, de connaissances et de positionnement. A titre d'exemple, des accords institutionnels complémentaires permettent aux étudiants, aux chercheurs, voire à d'autres personnes relevant du Domaine des EPF, de bénéficier de programmes d'échange et d'acquérir ainsi des expériences et des compétences clés. Pour les deux EPF en particulier, les alliances internationales offrent des plateformes d'échange avec les institutions partenaires (*Peer Institutions*).

De grandes écoles étrangères de renom souhaitent vivement travailler en collaboration avec l'ETH Zurich et l'EPFL. Du fait de son expérience au niveau national, le PSI est un partenaire convoité pour le développement de grandes installations de recherche. Les contributions du WSL, de l'Empa et de l'Eawag en faveur de la prévention des risques environnementaux sont un atout dont la Suisse doit prendre conscience, y compris au niveau diplomatique.

Le Conseil des EPF salue les projets tels que le campus de Ras Al Khaimah (EPFL) et le Singapore-ETH Centre (SEC) for Global Environmental Sustainability à Singapour (ETH Zurich). Ces projets per-

mettent en effet d'acquérir des connaissances dans d'autres régions du monde, tout en offrant aux étudiants et aux collaborateurs suisses l'opportunité de mener des recherches qu'ils n'auraient pas pu effectuer dans leur propre pays, pour des raisons géographiques, mais aussi d'acquérir des expériences interculturelles.

Conclusion du Conseil des EPF

Le Conseil des EPF estime que l'objectif est atteint.

Mandat de prestations du Conseil fédéral pour les années 2008 à 2011/12

But 4: Le Domaine des EPF s'engage dans la coopération internationale bilatérale.

Objectif 1: L'ETH Zurich assume le rôle de *leading house* pour la coopération bilatérale avec la Chine.

Objectif 2: L'EPFL assume le rôle de *leading house* pour la coopération bilatérale avec l'Inde.

Objectif 3: Les deux EPF s'engagent de façon active dans la coopération bilatérale avec la Russie et l'Afrique du Sud, et participent à des projets de coopération prometteurs.

Objectif 4: Dans la perspective d'une internationalisation de leurs activités, les deux EPF répondent à l'invitation de pays prioritaires et intensifient leur coopération locale dans l'enseignement et la recherche.

Bilan de performance (aspects qualitatifs et quantitatifs)

Accords de partenariat bilatéraux et programmes d'échanges

L'ETH Zurich assume son rôle de *leading house* national dans le cadre des programmes bilatéraux du Secrétariat d'Etat à la formation, à la recherche et à l'innovation (SEFRI) pour une collaboration technique et scientifique avec la Chine, le Japon et la Corée du Sud. Elle entretient ainsi des contacts étroits avec les autorités et les institutions scientifiques de ces trois pays, ce qui profite à toute la Suisse et lui permet de renforcer son image de marque dans cette région du monde. L'ETH Zurich continuera à endosser ce rôle de *leading house* pour les trois pays cités au cours de la période de prestations 2013–2016, avec toutefois un axe stratégique plus marqué, la responsabilité opérationnelle des projets dits de *joint research* revenant au Fonds national suisse. L'une de ses nouvelles missions consistera à étendre la collaboration à d'autres pays asiatiques au potentiel de développement prometteur. Dans le cadre des programmes bilatéraux, l'ETH Zurich travaille en coopération étroite avec swissnex China ainsi qu'avec les conseillers pour la science et la technologie (CST) basés à Pékin, à Tokyo et à Séoul. Elle entretient par ailleurs de bonnes relations et des liens étroits avec les autres réseaux swissnex et avec l'ensemble des CST.

L'EPFL coordonne quant à elle la coopération bilatérale en matière de recherche du SEFRI avec l'Inde, le Brésil et le Chili (*leading house*) à l'échelle de la Suisse et participe au programme avec la Russie (*co-leading house*). Douze projets de recherche bilatéraux Suisse–Brésil ont ainsi été lancés en 2012, auxquels s'ajoutent onze autres nouveaux projets et dix bourses d'échange (pour les étudiants). Avec l'Inde, l'EPFL a contribué à la définition du nouveau programme de coopération indo-suisse pour la période 2013–2016, qui met l'accent sur les énergies renouvelables et la biomédecine. Des projets pilotes ont par ailleurs débuté au Mexique et en Colombie.

L'ETH Zurich et l'EPFL passent également des conventions avec des institutions partenaires à l'étranger ainsi que des accords d'échange Erasmus avec de nombreuses grandes écoles européennes. Ces accords permettent aux professeurs d'entamer différentes coopérations en matière de recherche et donnent aux étudiants l'opportunité d'acquérir une expérience internationale pendant un semestre ou une année et, partant, de se préparer au marché du travail mondialisé.

Dans ce contexte, ce sont non seulement des projets de recherche communs qui voient le jour, mais aussi des coopérations durables à plus long terme, principalement en ce qui concerne le développement des programmes d'études. La collaboration entretenue pendant de longues années avec

la *Southeast University* de Nanjing en est un bon exemple. Cette dernière a organisé sa filière d'architecture en s'inspirant du Département d'architecture de l'ETH Zurich.

Le PSI participe au développement du laser européen à électrons libres dans le domaine des rayons X (*European XFEL*), actuellement en cours de construction à Hambourg, ainsi qu'au projet de Source de spallation européenne ESS à Lund (Suède). Le développement et l'exploitation d'installations de recherche du Domaine des EPF dans ce cadre offrent l'occasion idéale de créer des effets de synergie, avec des bénéfices mutuels.

Alliances internationales

L'ETH Zurich et l'EPFL sont membres de plusieurs organisations et alliances internationales de hautes écoles. Ces alliances sont autant de plateformes qui permettent d'approfondir la collaboration institutionnelle dans la recherche et la formation, mais aussi d'échanger des expériences sur tout ce qui touche au management des hautes écoles (*benchmarking*). De plus, les deux EPF font partie du *Global University Leaders Forum (GULF)*, qui réunit les présidents de grandes universités à l'occasion du Forum économique mondial de Davos.

L'ETH Zurich est liée au CERN sur le plan institutionnel depuis la création de celui-ci en 1954. Quatre de ses professeurs travaillent actuellement avec leurs équipes sur place à Genève, où ils prennent une part prépondérante à l'expérience du solénoïde compact à muons (CMS). Dans l'état actuel des connaissances, ces partenariats avec l'aide des chercheurs de la collaboration ATLAS, ont permis d'apporter la preuve expérimentale de l'existence du boson de Higgs, la dernière particule élémentaire du modèle standard de la physique des particules. La contribution des scientifiques du PSI, de l'ETH Zurich et de l'Université de Zurich dans ce contexte est importante: à partir des années 1990, ils ont développé et construit des éléments essentiels des détecteurs puissants, qui ont permis d'identifier la nouvelle particule. Aujourd'hui, ils participent de manière significative à l'analyse des données de mesure.

L'ETH Zurich participe en outre à la Climate-KIC en tant qu'*Academic Core Partner* et institution hôte du *Co-location Centre Zurich*. Il s'agit de l'une des trois communautés de la connaissance et de l'innovation (CCI) de l'Institut européen d'innovation et de technologie (EIT). L'EPFL coordonne le consortium international *Human Brain Project*, une initiative phare en matière de technologies futures et émergentes (TFE); voir p. 44.

Sites des EPF à l'étranger

En mars 2012, l'ETH Zurich a officiellement inauguré le *Singapore-ETH Centre (SEC) for Global Environmental Sustainability*, dont la construction avait débuté en 2010. Essentiellement financés par la

National Research Foundation (NRF) de Singapour, plus de 150 chercheurs et étudiants en master participent actuellement au programme «*Future Cities Laboratory*» (FCL) du SEC. Ce programme permet aux chercheurs des EPF d'explorer la question de l'aménagement urbain durable dans des conditions et des contrées chaudes, ce qui ne pourrait être fait en Suisse. Cette présence à Singapour renforce de façon durable la visibilité de l'ETH Zurich dans l'espace Asie-Pacifique et, par extension, de la Suisse en tant que site scientifique et économique. Les connaissances acquises à Singapour bénéficieront à l'économie suisse en permettant à celle-ci d'asseoir sa compétitivité internationale. Le *SEC Value Lab Asia* est ainsi devenu une plateforme

dynamique vouée aux échanges entre l'industrie et la communauté scientifique. Des rencontres de travail d'une qualité exceptionnelle et des congrès sur la stratégie d'entreprises s'y déroulent.

Un nouveau master en gestion de l'énergie et durabilité, d'une durée de deux ans, a été lancé à l'EPFL au semestre d'automne 2011. Jusqu'à présent, cette filière a été choisie par plus de 80 étudiants. La première année de formation est effectuée sur le site de l'EPFL à Lausanne, tandis que la seconde l'est à l'EPFL Middle East de Ras Al Khaimah, dans les Emirats arabes unis. Cette antenne de l'EPFL à l'étranger, qui est financée par l'émirat de Ras Al Khaimah, renforce la visibilité de l'EPFL au Moyen-Orient.

But 5 – Conditions de travail, égalité des chances et relève scientifique

Malgré les efforts accrus pour promouvoir l'égalité des chances et la relève scientifique, la part de femmes n'a pas pu être augmentée suffisamment pour atteindre les objectifs fixés à tous les niveaux de la carrière académique, notamment parmi les cadres. Les mesures prometteuses mises en œuvre jusqu'à présent doivent être maintenues et complétées par d'autres à l'avenir.

La capacité à attirer les meilleurs chercheurs, enseignants et étudiants sans distinction de sexe, de nationalité ou d'appartenance religieuse ou culturelle est indispensable pour être compétitif au niveau international. De façon générale, il convient d'offrir aux scientifiques, hommes ou femmes, des conditions de travail et des perspectives de carrière intéressantes. Les enquêtes auprès du personnel révèlent que les perspectives d'évolution doivent être examinées à tous les niveaux de la carrière académique. Il s'agit aussi d'intensifier l'encadrement des doctorants, ce qui implique de les conseiller au début de leur carrière scientifique à la fin de leur thèse de doctorat. Les centres de carrière de l'ETH Zurich et de l'EPFL jouent ici un rôle majeur.

La proportion relativement faible de femmes est aussi le reflet de réalités sociales (p. ex. rôles traditionnels des hommes et des femmes) sur lesquelles l'employeur n'a qu'une influence limitée à court comme à plus long terme, quelle que soit l'importance des efforts déployés. Les activités prometteuses de promotion de l'égalité des chances et de traitement entre les sexes devront être reconduites et renforcées à l'avenir. L'évolution de ces dernières années a clairement montré qu'il faudra du temps aux hautes écoles universitaires actives dans les sciences naturelles et techniques ainsi qu'aux centres de recherche de pointe pour atteindre les objectifs fixés. Il s'agira, d'une part, d'intensifier les efforts visant à concilier vie de famille et carrière scientifique et, d'autre part, d'augmenter l'attrait général de la recherche et de l'enseignement dans le domaine des sciences naturelles et techniques pour les deux sexes. Il conviendra également de proposer et de soutenir des parcours et des réseaux spécifiques pour encourager la carrière des femmes.

L'objectif concernant l'augmentation d'un quart de la part de femmes à tous les niveaux de la carrière académique n'a pas pu être atteint. Un

progrès important a néanmoins été accompli au niveau des professeurs assistants avec *tenure track*, parmi lesquels la part de femmes a nettement dépassé l'objectif fixé. Eu égard à l'évolution à venir de la part des femmes dans le corps professoral, la proportion de professeures assistantes avec *tenure track* est déterminante. Cette relève académique permet en effet de recruter directement une partie des futurs professeurs ordinaires et associés.

L'amélioration des capacités d'accueil des enfants a contribué à augmenter l'attrait des conditions de travail et d'études. Ces capacités ont même été regroupées à l'Empa et à l'Eawag pour pouvoir exploiter des effets de synergie.

Au cours de la période de prestations 2013–2016, la stratégie formulée par le Conseil des EPF pour promouvoir l'égalité des chances et la représentation des femmes au sein du Domaine des EPF devra se baser sur une approche différenciée.

Conclusion du Conseil des EPF

Le Conseil des EPF estime que l'objectif est partiellement atteint.

Bilan de performance (aspects qualitatifs et quantitatifs)

Augmentation de la part de femmes à des postes de direction et à tous les niveaux de la carrière académique

Globalement, en dépit des efforts intenses fournis, l'objectif de 25% de femmes aux postes de direction et dans les organes de décision (directions des écoles et des institutions), défini dans le Mandat de prestations, n'a pas été atteint (voir fig. 9). Seule l'Eawag affiche une part de plus de 25% de femmes aux postes de direction en 2012.

La part de femmes au sein du Domaine des EPF augmente lentement mais régulièrement à tous

les niveaux de la carrière académique. Le pourcentage de femmes parmi les professeurs nouvellement nommés par le Conseil des EPF chaque année a doublé, passant de 10% en 2009 à presque 20% en 2012. Alors que les femmes représentent actuellement 8,1% du total des professeurs ordinaires, leur part atteint 29% chez les professeurs assistants avec *tenure track* et près de 20% chez les professeurs assistants sans *tenure track*. Si l'on considère le corps professoral dans son ensemble, la proportion de femmes s'élève à 11,8%, soit une hausse de presque 23% par rapport à 2007 (dernière année de la période de prestations précédente). Au niveau des postes de direction aussi, la part de femmes a progressé de plus de 25% (voir fig. 9). En revanche, parmi les étudiants, la proportion de femmes n'a pas pu être augmentée d'un quart au cours de la période sous revue, la part d'étudiantes en bachelor, master et doctorat n'a que faiblement évolué. Elle se maintient autour de 30% dans les trois cas (voir fig. 10).

Il faut prendre des mesures spéciales et fournir des efforts particuliers pour attirer les femmes vers les postes de professeures ou de cadres des institutions du Domaine des EPF. A l'ETH Zurich, p. ex., quand un candidat répond mieux au profil recherché pour une chaire donnée qu'une candidate avec les mêmes qualifications, le président peut aussi examiner la nomination supplémentaire de la candidate. Dans ce cas, il peut débloquent des fonds en plus pour la nomination en question. Le président a déjà fait usage de cette possibilité.

Les institutions du Domaine des EPF sont toujours plus souvent confrontées à la question des doubles carrières. En effet, les conjoints des cadres recrutés par le Domaine des EPF suivent leur partenaire pour venir s'installer en Suisse. Ils doivent donc s'intégrer non seulement dans la société, mais aussi sur le marché du travail. Les institutions ont étendu leur offre de prestations de conseil en conséquence: lorsqu'ils recrutent du personnel hautement qualifié à l'étranger, les deux EPF et les quatre établissements de recherche accompagnent les conjoints dans leur réorientation professionnelle, pour toutes les questions liées à l'accueil et à la scolarisation des enfants et, plus généralement, aident les familles à leur arrivée en Suisse.

Conditions de travail et égalité des chances

Les manifestations organisées dans toutes les institutions du Domaine des EPF dans le cadre du programme de développement de carrière *Fix the Leaky Pipeline*, destiné aux doctorantes avancées et aux postdoctorantes, ont séduit plus de 210 participantes en 2007/2008 et ont suscité un écho très positif. Ce programme sur dix-huit mois avait été reconduit en 2010/2011. La prochaine édition commencera au printemps 2013.

La promotion active des jeunes chercheurs dans les disciplines MINT (mathématiques, informatique,

Mandat de prestations du Conseil fédéral pour les années 2008 à 2011/12

But 5: Le Domaine des EPF crée des conditions de travail attrayantes et favorables aux familles, encourage l'égalité des chances et forme la relève scientifique.

Objectif 1: Il augmente la part des femmes dans la gestion et vise une part minimale de 25% de femmes aux postes de direction et dans les instances de décision.

Objectif 2: Il augmente d'un quart la part des femmes à tous les niveaux de la carrière académique, en particulier dans les sciences naturelles, les sciences de l'ingénieur et les mathématiques.

Objectif 3: Il élabore une stratégie pour atteindre les chiffres visés.

Objectif 4: Il encourage les modèles de temps de travail flexibles permettant de concilier carrière professionnelle et famille à tous les niveaux et pour les deux sexes. Il prend des mesures spécifiques de développement de carrière pour toutes les catégories de personnel et complète son offre de conditions de travail et d'études scientifiques attrayantes en améliorant notamment la prise en charge des enfants grâce à des crèches, des garderies et des jardins d'enfants.

Objectif 5: Il soutient activement la relève, notamment par le biais de la prétitularisation conditionnelle (*tenure track*) de professeurs assistants, et tient compte des différences spécifiques aux sexes dans la planification des carrières.

sciences naturelles et technique) a joué un rôle décisif au cours de la période sous revue. Outre les mesures de soutien des professeures assistantes, des postdoctorantes et des doctorantes, les institutions se sont efforcées de susciter l'enthousiasme des jeunes dès le niveau primaire, notamment des filles, pour les sciences naturelles et techniques.

Le comité d'experts chargé de l'évaluation intermédiaire a salué les initiatives prises par le Domaine des EPF pour créer des conditions de travail intéressantes tant pour les hommes que pour les femmes. Tout en reconnaissant les efforts déployés jusqu'ici par le Domaine des EPF, il estime cependant qu'il faudra en faire davantage, notamment pour attirer les collaborateurs issus de ménages à double carrière et pour assouplir les conditions de travail. La possibilité de concilier carrière académique et vie de famille est un facteur impor-

Fig. 9: Comparaison de la part de femmes en 2007 (dernière année de la précédente période de prestations) et en 2012 dans les organes de décision, parmi le corps professoral et aux postes de direction

	2007		2012		Δ2007/2012
	Quantité	Part de femmes en %	Quantité	Part de femmes en %	Evolution de la part de femmes en %
Organes de décision					
Conseil des EPF	10	30,0	11	36,4	
Directions des écoles (ETH Zurich, EPFL)	10	10,0	10	10,0	
Directions des 4 établissements de recherche	31	3,2	26	7,7	
Corps professoral* (ETH Zurich et EPFL)					
Total	609,4	9,6	744,0	11,8	23,0
Professeurs ordinaires et associés	496,6	7,4	590,4	8,1	9,8
Professeurs assistants avec <i>tenure track</i>	71,0	18,3	95,7	29,3	59,8
Professeurs assistants sans <i>tenure track</i>	41,8	20,4	57,9	19,9	-2,4
Postes de direction** (6 institutions et état-major du Conseil des EPF)					
Cadres supérieurs (échelons de fonction 10 et supérieurs, sans c. professeurs)	1 902	14,1	1 937	18,3	29,9

* Grandeur de référence pour le corps professoral: équivalents plein-temps.

** Nombres de contrats de travail.

Fig. 10: Part de femmes dans l'effectif étudiant de l'ETH Zurich et de l'EPFL

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Part en % bachelor	28,2	28,8	28,9	28,9	29,4	29,2
Part en %, master	26,8	28,0	29,0	29,2	29,2	28,7
Part en %, doctorat	27,3	28,6	29,3	30,4	29,4	29,8
Part en %, MAS/MBA*	31,3	34,2	34,8	37,0	37,1	36,7

* Programmes de postformation MAS/MBA: Master of Advanced Studies/Master of Business Administration.

Evolution de la part de femmes dans les différents niveaux d'études depuis 2007. Pour de plus amples informations sur le mode de calcul, lire l'encadré p. 66.

Fig. 11: Part de chaires de professeurs assistants avec *tenure track* dans l'ensemble du corps professoral de l'ETH Zurich et de l'EPFL (%)

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
ETH Zurich	3,7	4,1	5,0	5,0	6,0	6,2	6,4	5,6	7,2	7,8
EPFL	12,6	15,9	17,8	18,3	20,3	21,0	22,6	20,7	21,7	20,6

La part de chaires de professeurs assistants avec *tenure track* dans le corps professoral de l'ETH Zurich et de l'EPFL a sensiblement augmenté depuis 2003. Au cours de la période sous revue, elle se situe entre 6% et 8% à l'ETH Zurich et entre 20% et 23% à l'EPFL.

tant dans la bataille pour attirer des chercheurs suisses et étrangers d'exception et pour assurer la relève féminine. Pour permettre à la Suisse de conforter sa position en tant que creuset de la recherche, il est indispensable de proposer des structures d'accueil extrafamilial de qualité pour les enfants. Durant la période sous revue, les institutions du Domaine des EPF ont donc développé leur offre en la matière en fonction des besoins, notamment en créant des places de garde supplémentaires.

Conformément à l'objectif 3, le Conseil des EPF a adopté en 2010 les éléments-clés de sa stratégie de promotion de l'égalité des chances et mis au point un ensemble de mesures destinées à sa mise en œuvre au cours des années à venir. Il s'agit désormais d'encourager de façon ciblée les mesures les plus efficaces à long terme, sur la base des bonnes pratiques identifiées, ce qui concerne notamment le recrutement et le maintien de femmes aux postes d'enseignement et de direction. Toutes les institutions du Domaine des EPF sont invitées à adapter leurs procédures de sélection en conséquence. La planification de carrière interne à long terme sera en outre renforcée. Le Conseil des EPF renonce délibérément à la mise en place d'un système de quotas, mais fixe comme objectif d'augmenter la part de femmes dans le corps professoral de 50% par rapport à 2009 d'ici à 2016 afin d'atteindre le seuil des 25% de femmes à des postes de direction et dans les organes de décision. Les fonds consacrés à la promotion de l'égalité des chances au sein du Domaine des EPF vont être doublés et représenteront 0,4% de la contribution financière. Le Conseil des EPF va mettre en place un monitoring dans ce domaine pour la période de prestations 2013-2016.

*Promotion de la relève via la procédure du *tenure track**

La procédure du *tenure track*, qui concerne les professeurs assistants, constitue l'une des méthodes d'encouragement de la relève les plus efficaces. Une procédure de sélection très compétitive des candidats au poste de professeur assistant avec *tenure track* ainsi que l'évaluation de leurs prestations à un stade relativement précoce de leur carrière naissante permet à de jeunes talents de se faire plus rapidement qu'à l'étranger une place au sein du système académique. Les représentants de la relève bénéficient ainsi de conditions optimales pour une poursuite de leur carrière en Suisse ou à l'étranger.

Pour éviter que les femmes ne soient lésées, conformément aux dispositions légales concernant les professeures assistantes, les EPF appliquent une règle spéciale: en cas de maternité, la période limitée dans le temps du *tenure track* peut être suspendue pendant une durée allant jusqu'à un an. La proportion optimale de professeurs assistants avec *tenure track* n'est pas la même dans tous les domaines, ni pour les deux EPF. La planification des professorats relève de la compétence du président de chaque EPF (art. 26 de l'Ordonnance du Conseil des EPF sur les écoles polytechniques fédérales de Zurich et de Lausanne). Cette part a néanmoins nettement augmenté par rapport à la période précédente dans les deux EPF.

But 6 – Engagement en faveur de la constitution de l'espace suisse des hautes écoles

Les contacts du Domaine des EPF avec l'espace suisse des hautes écoles s'intensifient à nouveau. L'engagement concret de tous les acteurs du paysage suisse des hautes écoles se traduit par des chaires communes, par la collaboration dans le cadre de projets spécifiques et par des activités de recherche complémentaires. Les institutions du Domaine des EPF, et notamment celles qui assurent une présence dans les régions, apportent des contributions pour lesquelles la demande est très forte. Elles favorisent ainsi la dynamique scientifique et économique régionale.

Le Conseil des EPF est heureux de constater que la collaboration entre les deux EPF et les quatre établissements de recherche, d'une part, et les autres institutions suisses, d'autre part, est extrêmement dynamique et variée, les universités et les hautes écoles spécialisées voisines représentant généralement des partenaires privilégiés. La concentration sur des axes scientifiques pertinents, soutenus le cas échéant par des chaires doubles ou des chaires cofinancées par les établissements de recherche et les EPF ou des universités cantonales, a débouché sur la création de *clusters* scientifiques hautement compétitifs. La création de *clusters* a été appuyée par les axes prioritaires de la recherche du Fonds national suisse, pour lesquels le Domaine des EPF a joué le rôle de *leading house*.

L'extraordinaire densité de la coopération dans les régions témoigne de l'importance de la proximité géographique pour certaines formes de collaboration. Les instituts communs, les chaires conjointes, les infrastructures de recherche gérées en commun ainsi que les services proposés aux étudiants et aux collaborateurs ne donnent les résultats escomptés que si les institutions concernées sont situées à proximité les unes des autres. Les coûts de transaction augmentent en effet avec la distance.

Plusieurs institutions ont confié à des entreprises privées ou à des hautes écoles spécialisées les activités qui ne nécessitaient plus un lien étroit avec la recherche au sein du Domaine des EPF. Ces restructurations s'inscrivent dans un processus continu, en étroite coordination avec les parties prenantes. Le Conseil des EPF et les institutions abordent régulièrement les remaniements de portefeuilles et les priorités secondaires lors de leurs entretiens de controlling stratégiques annuels (entretiens «Dialogue»).

Les personnalités impliquées de chacune des six institutions du Domaine des EPF sont toujours un facteur important quand il s'agit de nouer de nouveaux liens ou de renforcer les relations existantes.

Conclusion du Conseil des EPF

Le Conseil des EPF estime que l'objectif est atteint.

Bilan de performance (aspects qualitatifs et quantitatifs)

Collaboration dans les domaines de l'enseignement et de la recherche

Les institutions du Domaine des EPF sont réparties sur de nombreux sites à travers la Suisse (voir encadré p. 32), ce qui facilite la collaboration avec les cantons et les acteurs économiques locaux. Elles travaillent main dans la main avec les universités cantonales et les hautes écoles spécialisées. C'est ainsi que, dans l'enseignement, l'offre de formation de l'ETH Zurich et de l'Université de Zurich est ouverte à tous les étudiants des deux institutions. A Lausanne, des cours magistraux de mathématiques et de sciences naturelles sont proposés par l'EPFL aux étudiants de l'Université de Lausanne. Inversement, l'Université de Lausanne propose également son offre de formation en sciences humaines et sociales aux étudiants de l'EPFL. De plus, de nombreux enseignants du Domaine des EPF interviennent également dans d'autres hautes écoles. Plusieurs nouveaux programmes de master ont été effectués sous la forme de «*joint masters*» avec une université. Les programmes de postformation sont souvent conçus et réalisés avec une université partenaire. Parfois, cette collaboration étroite est ancrée au niveau institutionnel par la création de

chaires conjointes (ETH Zurich et Université de Zurich, Université de Bâle et Università della Svizzera Italiana, p. ex.).

La collaboration avec d'autres hautes écoles suisses est tout aussi intense dans la recherche. Le plus souvent, elle est spécifique au projet concerné. L'implication ou le rôle moteur joué dans la définition des axes prioritaires de la recherche au niveau national ou dans les centres de compétences communs à des universités en sont de bons exemples. Au Centre suisse de calcul scientifique (CSCS) de Lugano, l'ETH Zurich collabore étroitement avec l'Université de la Suisse italienne (USI) et l'Institut de recherche biomédicale (IRB) de Bellinzone.

L'EPFL fait partie intégrante du réseau très dense des hautes écoles de l'Arc lémanique. Elle entretient des échanges avec des institutions académiques privées et publiques et noue des alliances stratégiques avec certaines institutions comme le CSEM.

Les quatre établissements de recherche ne sont pas en reste: ils collaborent avec des universités et des hautes écoles sous des formes très diverses (Eawag et Université de Berne, p. ex.).

Exemple: coopérations dans le domaine de la médecine

La coopération renforcée avec les facultés de médecine et les hôpitaux universitaires mérite d'être signalée. L'ETH Zurich, l'Université de Zurich et l'Hôpital universitaire de Zurich vont continuer à faire avancer leur collaboration dans le domaine de la recherche translationnelle par l'intermédiaire du réseau de médecine universitaire. Un accord a été signé en ce sens en 2011. De son côté, l'EPFL a créé des chaires communes avec l'Université de Lausanne et le Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV). Elle a en outre jeté un pont entre les sciences de la vie et la filière de médecine de l'Université de Lausanne. Le PSI gère quant à lui l'unique centre de protonthérapie de Suisse et travaille en étroite collaboration avec les universités et les hôpitaux cantonaux pour le traitement des patients comme pour la recherche clinique.

Exemple: mise à disposition d'infrastructures de recherche

L'une des principales conditions à remplir pour que l'espace suisse des hautes écoles soit performant est la mise à disposition gratuite de grandes infrastructures de recherche pour que des chercheurs, y compris ceux d'autres hautes écoles, y réalisent des expériences scientifiques. Plus de 1000 scientifiques suisses effectuent ainsi chaque année des mesures dans la Source de Lumière Synchrotron Suisse (SLS), dans la Source de spallation (SINQ) et

Mandat de prestations du Conseil fédéral pour les années 2008 à 2011/12

But 6: Le Domaine des EPF participe activement à la constitution de l'espace suisse des hautes écoles.

Objectif 1: Il coopère avec les autres hautes écoles suisses dans l'enseignement et dans la recherche.

Objectif 2: Il contribue activement au remaniement des portefeuilles entre les hautes écoles.

Objectif 3: Il s'emploie à renforcer la perméabilité entre les différents types de hautes écoles.

Objectif 4: Il se soumet aux contrôles d'assurance de la qualité conformément aux directives de l'OAQ applicables à l'ensemble du domaine des hautes écoles universitaires.

dans la Source de myons ($S\mu S$) du PSI. Les chercheurs de toutes les hautes écoles ont également accès au supercalculateur du CSCS.

Exemple: programmes et projets de coopération de la CUS

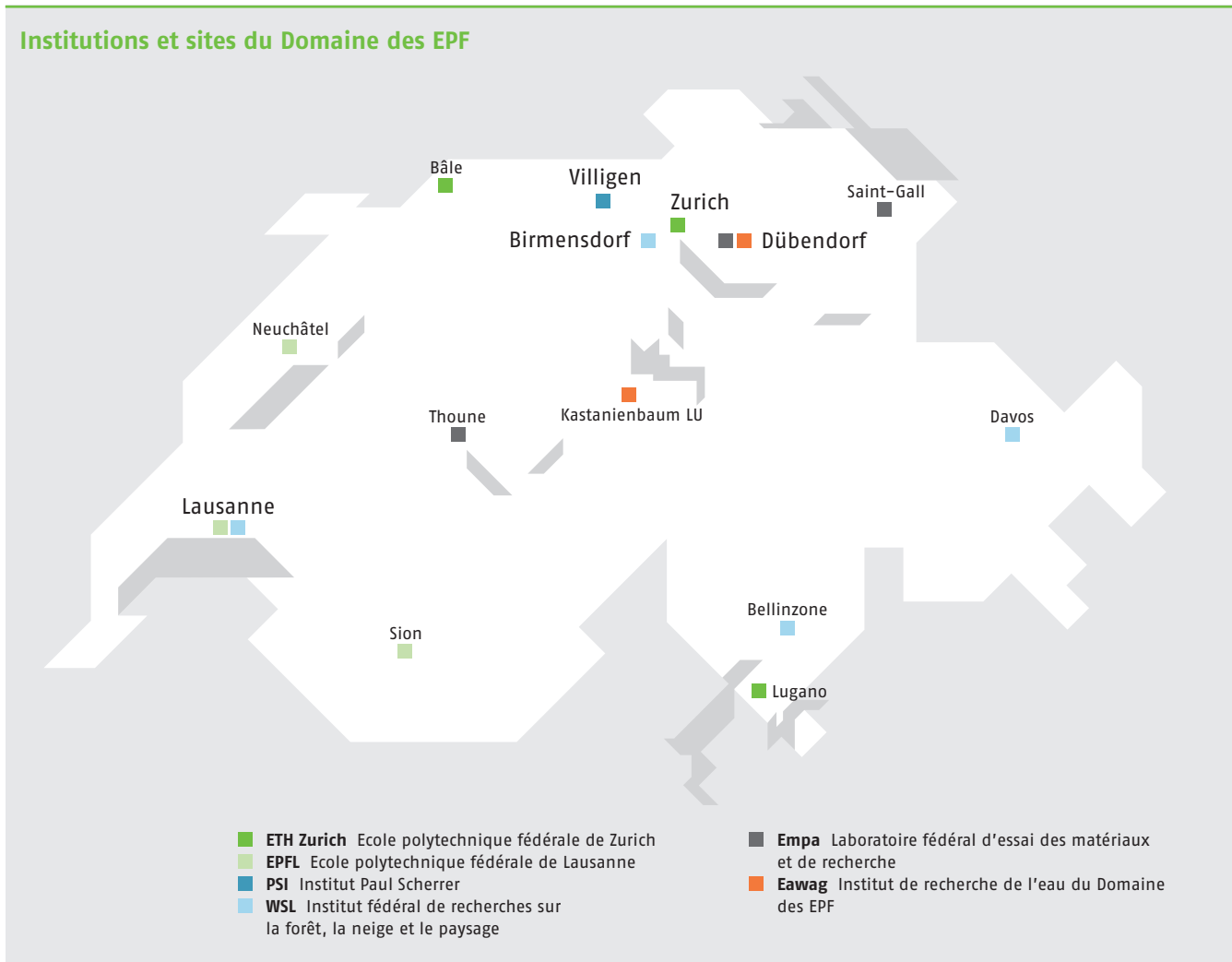
Enfin, les institutions du Domaine des EPF ont également participé très activement à plusieurs projets de coopération de la Conférence universitaire suisse (voir p. 40). Sont particulièrement mis en avant les projets d'envergure tels que SystemsX.ch (biologie systémique), Nano-Tera.ch (micro- et nanotechnologies) et HP2C (encouragement de projets réalisés sur des ordinateurs à haute performance).

Remaniement de portefeuilles

Une étude du Conseil suisse de la science et de la technologie (CSST) parue à l'automne 2009² évoque, entre autres, la collaboration entre les deux EPF: «... les exemples remarquables dans la structure de coopération très dense et animée» entre les EPF et certaines universités suisses, «qui développent leurs portefeuilles en commun [...]». Cela donne lieu à des coordinations de portefeuilles entre hautes écoles uniques en Europe opérées sur une base volontaire. Il s'agit, d'une part, de la coordination entre l'ETH Zurich et l'Université de Zurich (parfois aussi l'Université de Bâle) et, d'autre part, de la coopération entre l'EPFL et l'Université de Lausanne (parfois également l'Université de Genève). L'optimisation des portefeuilles au sein de ces réseaux permet d'élargir considérablement le spectre des

² Reichert, Sybille (septembre 2009). Coopérations interinstitutionnelles des hautes écoles suisses: Motivations, conditions-cadres, facteurs de succès et obstacles. Rapport final de l'étude conduite sur mandat de la CSST.

Institutions et sites du Domaine des EPF



disciplines proposées sans augmenter les charges financières et, partant, de s'attaquer plus efficacement aux grands enjeux à venir pour l'humanité.

Le Domaine des EPF a joué le rôle de *leading house* ou de *co-leading house* à neuf reprises pour les 28 axes prioritaires de la recherche du Fonds national suisse. D'un point de vue scientifique, la création de *clusters* qui en découle dans le domaine de la recherche ainsi que la focalisation sur les axes prioritaires dans les différentes institutions partenaires ont contribué à la coordination des portefeuilles des hautes écoles suisses.

Assurance qualité selon l'OAQ

L'ETH Zurich considère l'assurance qualité de l'enseignement comme un tout. Suite à l'audit de qualité mené en 2008 par l'Organe d'accréditation et d'assurance qualité des hautes écoles suisses (OAQ), les processus d'assurance qualité existants

ont été documentés et regroupés en un système cohérent. L'objectif est de mettre à profit les interactions entre les différents processus. L'étude sur les diplômés, menée pour la première fois conjointement avec l'Office fédéral de la statistique (OFS), donne par exemple des impulsions majeures pour le développement des programmes d'études. En parallèle à cela, les processus d'audit académique de l'enseignement ont été optimisés, ce qui permet de recueillir les indicateurs qui serviront à le faire évoluer.

L'EPFL soumet régulièrement ses filières d'études aux audits de qualité de l'OAQ et de la Commission des titres d'ingénieur (France). Au cours de la période sous revue, elle a aussi engagé une réforme en profondeur de ses cursus, qui sera progressivement concrétisée au cours des années à venir dans les filières de bachelor et de master.

But 7 – Allocation des ressources en fonction des prestations

Le Conseil des EPF a rempli son mandat d'allocation des ressources en fonction des prestations (mise en place d'un modèle transparent, compte rendu de la mise en œuvre du modèle dans le cadre des rapports annuels). Compte tenu de l'hétérogénéité du Domaine des EPF et de la complexité de la réalisation des prestations au niveau des deux EPF ainsi que des quatre établissements de recherche, il a jugé que les possibilités d'une allocation des ressources en fonction des prestations devaient être différenciées et utilisées eu égard au développement stratégique du Domaine des EPF pour éviter les fausses incitations.

La répartition de la contribution financière de la Confédération entre les institutions incombe au Conseil des EPF (art. 33a, Loi sur les EPF). Avec son modèle d'allocation des ressources en fonction des prestations élaboré pendant la période 2008–2012 (voir encadré p. 34), le Conseil des EPF évalue les institutions à l'aune d'aspects stratégiques, de la prestation fournie et des facteurs de charge. Il évalue les résultats en fonction de leur contexte global et en tient compte lors de l'allocation des ressources.

Le Conseil des EPF juge limitées les possibilités d'allocation des ressources en fonction des prestations pour deux raisons, à savoir la nécessité d'évaluer les prestations de manière différenciée par type d'institution et la complexité des processus. Dans le même temps, il veut assurer la continuité de l'allocation des fonds et donc la sécurité de planification, tout en veillant à ce que ce processus annuel soit cohérent avec la planification financière à moyen terme et les conventions d'objectifs quadriennales qu'il passe avec les institutions. Lors de l'élaboration de son modèle, le Conseil des EPF a par conséquent favorisé le dialogue avec les institutions en visant une optimisation permanente. Les grands axes stratégiques définis en commun ainsi que les priorités et postériorités qui en découlent sont d'autres éléments constitutifs de l'allocation des ressources en fonction des prestations.

Le Conseil des EPF a constaté avec satisfaction que les aspects liés à la prestation, qu'il a définis dans son modèle et qui interviennent dans l'allo-

cation des ressources (stratégie, prestation et charges) sont évoqués dans le Message FRI pour les années 2013 à 2016 (pp. 2915 et 3100).

Conclusion du Conseil des EPF

*Le Conseil des EPF estime que l'objectif est atteint.*³

Elaboration et application du modèle

Le Conseil des EPF a mis au point le modèle d'allocation des ressources en fonction des prestations (voir encadré p. 34) au sein d'un groupe de travail placé sous la direction du vice-président du Conseil des EPF et réunissant des représentants de toutes les institutions du Domaine des EPF. Sur la base d'un

Mandat de prestations du Conseil fédéral pour les années 2008 à 2011/12

But 7: Le domaine des EPF alloue les ressources aux institutions en fonction de leurs prestations.

Objectif 1: Il met en place un modèle transparent concerté avec les institutions. Il tient compte ce faisant de la mission de base (enseignement, recherche et prestations de services) et des priorités stratégiques.

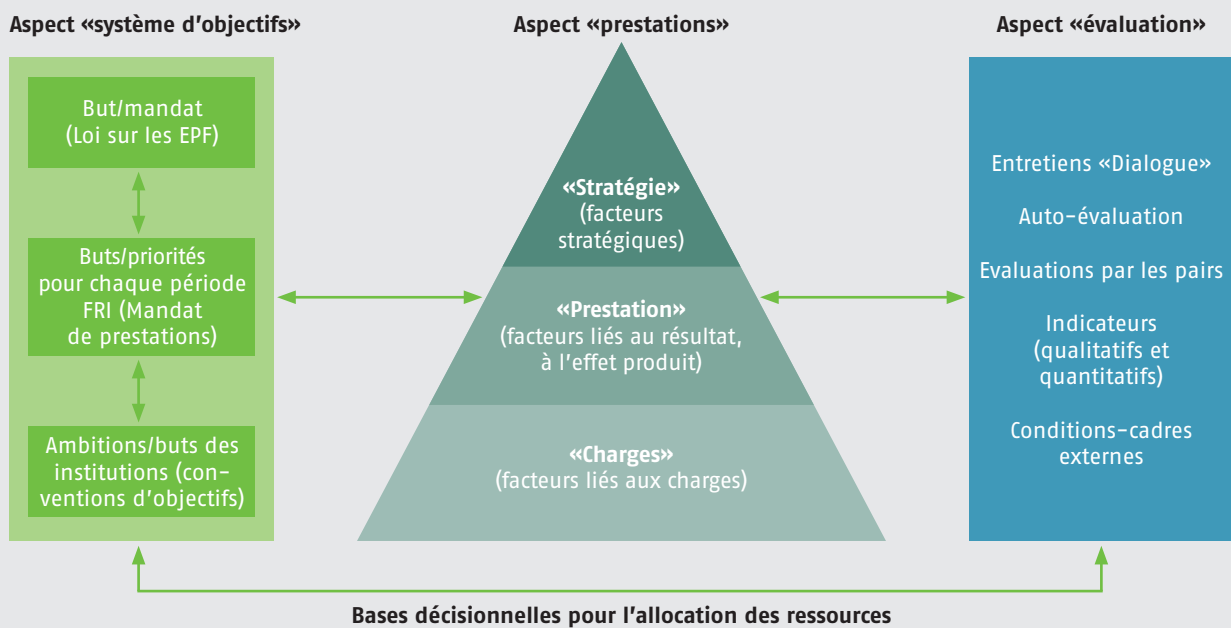
Objectif 2: Il rend compte de la mise en œuvre du modèle dans le cadre des rapports annuels.

³ Dans le «Rapport du Conseil fédéral sur l'accomplissement du mandat de prestations du domaine des EPF durant l'exercice 2012», le Conseil fédéral considère que le Domaine des EPF n'a que partiellement atteint son objectif concernant l'allocation des ressources en fonction des prestations et qu'il faut affiner davantage le modèle actuel. Dans son rapport de prestations, le Conseil des EPF documente le processus d'allocation des fonds aux institutions sur la base des aspects liés aux prestations et à l'évaluation définis dans son modèle. S'agissant du souhait du Conseil fédéral, le Conseil des EPF entretient le dialogue avec le DEFR et le DFF dans le cadre des entretiens avec le propriétaire.

Nouveau modèle d'allocation des ressources en fonction des prestations

Afin d'allouer des ressources aux institutions en fonction des prestations, le Conseil des EPF prend en compte ses objectifs stratégiques ainsi que les prestations académiques et les charges financières des différentes institutions.

Fig. 12: Modèle d'allocation des ressources en fonction des prestations



Stratégie: les facteurs stratégiques se réfèrent aux buts politiques en matière de pilotage et de stratégie (*top-down*) ainsi qu'aux buts de développement périodiques, spécifiques aux deux écoles polytechniques fédérales et aux quatre établissements de recherche selon les plans stratégiques (*bottom-up*). Les facteurs stratégiques représentent l'aspect «prestations» le plus variable.

Prestation: les facteurs liés au résultat et à l'effet produit reflètent les prestations académiques dans les secteurs-clés de l'enseignement, de la recherche ainsi que du transfert de savoir et de technologie du point de vue de l'accomplissement des tâches et de la réalisation des objectifs. La saisie, l'évaluation et l'interprétation appropriées nécessitent des informations quantitatives, mais surtout qualitatives. Les prestations en matière d'enseignement, de recherche, de transfert de savoir et de technologie doivent donc être caractérisées dans leur totalité et de façon différenciée (voir fig. 13 pour les deux EPF et fig. 14 pour les quatre établissements de recherche).

Charges financières: les facteurs de charge comportent en premier lieu les éléments de prestations étroitement liés aux caractéristiques structurelles propres aux deux écoles polytechniques fédérales et aux quatre établissements de recherche. Ils se réfèrent aux faits spécifiques (p. ex. différences de taille et de complexité du portefeuille d'enseignement et de recherche, taux d'encadrement, tâches nationales spécifiques, âge et état de l'immobilier) et aux conditions-cadres données, largement exogènes (p. ex. mesures de politique salariale, dépenses nécessaires au maintien de la valeur et de la fonction de l'immobilier propriété de la Confédération), qui sont susceptibles d'influencer la capacité de prestations et le développement de ces dernières au niveau de l'enseignement, de la recherche et du transfert de savoir et de technologie. Les facteurs de charge n'influencent que peu, ou très lentement, l'envergure des flux entrants et des processus.

Fig. 13: Présentation détaillée des critères d'évaluation pour l'aspect «Prestation» des deux EPF

«Prestation» (facteurs liés au résultat et à l'effet produit)	Critères d'évaluation		
	Indicateurs de prestation qualitatifs	Indicateurs de prestation quantitatifs	Monitoring et observations issus des entretiens «Dialogue»
Enseignement	Enquêtes auprès des jeunes diplômés; évaluations par des pairs		Données concernant les étudiants
Recherche	Evaluations par des pairs et par des conseils scientifiques consultatifs (Scientific Advisory Boards); évaluation des publications (classement de Leiden ou de l'ISI)	Classements (THES, ARWU); fonds secondaires et fonds de tiers; publications	Taux d'encadrement (à titre d'information pour l'évaluation des classements)
Transfert de savoir et de technologie (TST)	Exemples de l'efficacité des prestations de recherche permettant d'améliorer la capacité d'innovation de l'industrie suisse, exemples de coopérations de recherche et de conditions-cadres	Groupes de produits: vente de brevets; revenus provenant de licences sur brevets, logiciels, savoir-faire, matériaux et participations; nombre de licences octroyées; produits issus de l'industrie, de projets de la CTI et de start-up	
Réputation		Donations; prestations de sponsors	

Fig. 14: Présentation détaillée des critères d'évaluation pour l'aspect «Prestation» des quatre établissements de recherche

«Prestation» (facteurs liés au résultat et à l'effet produit)	Critères d'évaluation		
	Indicateurs de prestation qualitatifs	Indicateurs de prestation quantitatifs	Monitoring et observations issus des entretiens «Dialogue»
Recherche	Evaluations par des pairs et par des conseils scientifiques consultatifs (Scientific Advisory Boards)	Nombre de publications ISI (ou index équivalent) et qualité de celles-ci Réputation au sein de la communauté scientifique: • Nominations au sein de comités de rédaction de revues scientifiques réputées à l'échelle mondiale • Nominations au sein de commissions de recherche (p. ex. FNS) • Nominations en tant que professeur à l'ETH Zurich, à l'EPFL ou dans une université (y c. hautes écoles spécialisées) Fonds secondaires et fonds de tiers obtenus sur concours	Encadrement de thèses
Transfert de savoir et de technologie (TST)	Exemples de l'efficacité des prestations de recherche pour: a) les biens publics (y c. la santé et la sécurité publiques, l'utilisation durable des ressources et le maintien des services écosystémiques) b) Capacité d'innovation de l'industrie	Nombre de publications dans des organes de presse importants Réputation: • Nominations au sein de comités d'experts Revenus externes (fonds secondaires/de tiers), y c. projets et expertises pour l'Administration fédérale Fonds provenant de l'industrie (fonds de tiers) Revenus de licences, brevets, start-up	
Formation de base et formation continue		Organisation de cours et enseignement pour la formation continue Succès des programmes de formation pour apprenants (taux de réussite aux examens, taux d'occupation)	Encadrement d'apprenants
Formation tertiaire (enseignement et encadrement dans des universités ou hautes écoles spécialisées)	Evaluations de cours		Nombre d'heures de cours dispensées Encadrement de mémoires de bachelor et de master

catalogue de questions, des priorités ont été fixées pour les thèmes-clés stratégiques, et des indicateurs de performance qualitatifs et quantitatifs ont été déterminés pour les principaux secteurs que sont l'enseignement, la recherche, le transfert de savoir et de technologie et la réputation. Ces deux étapes ont été réalisées de façon certes analogue mais différenciée par priorités, d'une part pour les deux EPF et, d'autre part, pour les quatre établissements de recherche. Le modèle d'allocation des ressources en fonction des prestations a été appliqué pour la première fois en 2011 pour l'exercice 2012.

Lors de l'évaluation des prestations, les indicateurs de performance sont complétés par les données de monitoring et par les résultats des entretiens de controlling stratégiques annuels (entretiens «Dialogue») avec les six institutions. Sur la base des demandes de crédits fondées sur les informations quantitatives et qualitatives relatives aux

indicateurs, le Conseil des EPF a constaté en 2012, lors de la seconde mise en application du modèle dans le cadre de l'allocation des ressources pour 2013, que les deux EPF et les quatre établissements de recherche présentaient tous un niveau élevé comparable en matière de qualité et d'attractivité de l'enseignement, de la recherche et du transfert de savoir, et qu'ils amélioreraient ce niveau en permanence. Par conséquent, les possibilités d'allocation des ressources en fonction des prestations s'avéraient limitées. La charge de l'enseignement ayant considérablement augmenté pour les deux EPF, comparativement, le Conseil des EPF a certes alloué davantage de fonds à ces dernières qu'aux établissements de recherche pour 2013, mais a également honoré la contribution significative de ces derniers à l'encadrement des étudiants pour les travaux de bachelor et de master.

But 8 – Rayonnement national et international

Les institutions ont mis à profit leur autonomie pour lancer de nombreuses initiatives nationales et internationales. Elles ont mis sur pied de précieux forums de discussion permettant de débattre de thèmes de société majeurs et développé des réseaux ainsi que des projets de coopération extrêmement importants. L'identité commune aux institutions du Domaine des EPF, élaborée dans le cadre d'un processus pluriannuel, n'a pas pu être implémentée.

L'autonomie qui leur est conférée par la Loi sur les EPF est l'un des facteurs décisifs de succès pour les six institutions du Domaine des EPF et, par extension, de l'avenir de ce dernier. Le Conseil des EPF, en accord avec cette affirmation, s'efforce dès lors de la renforcer dans le respect des dispositions légales. Il se félicite que toutes les institutions aient su, au cours de la période sous revue, développer leur présence et leur rayonnement en Suisse comme à l'étranger. L'introduction d'une nouvelle identité visuelle commune pour le Domaine des EPF n'a en revanche pas pu être concrétisée. Le Conseil des EPF continue néanmoins de penser qu'il est souhaitable de renforcer l'utilisation en commun de plateformes de présentation pour souligner l'appartenance des institutions au Domaine des EPF.

Conclusions du Conseil des EPF

Le Conseil des EPF estime que l'objectif est partiellement atteint.

Bilan de performance (aspects qualitatifs et quantitatifs)

Rayonnement national et international

Les institutions du Domaine des EPF ont été très présentes au niveau national et international durant la période sous revue. Ainsi, c'est au travers d'analyses, de programmes de recherche, voire d'installations de tests que les établissements de recherche ont apporté des contributions majeures à la société dans le domaine des ressources et des biens publics. Une attention particulière a été accordée aux forums spécialisés destinés aux représentants de l'économie et à divers publics cibles intéressés par des thèmes précis. Les institutions du Domaine des EPF ont fourni aux instances politiques et administratives suisses intéressées des bases décisionnelles scientifiquement fondées.

Les conclusions tirées de ces bases décisionnelles peuvent être variables. L'appréciation et la prise de responsabilités politiques qui en découlent ne sont pas du ressort de la science. Les institutions du Domaine des EPF ont en outre accompli plusieurs tâches d'importance nationale (voir p. 43).

Au plan international, toutes les institutions sont parvenues à renforcer leurs réseaux, une évolution dont profitent les étudiants et les chercheurs grâce à l'orientation très concrète des accords conclus en la matière. Les institutions du Domaine des EPF reçoivent aussi de nombreuses demandes de collaboration en provenance de l'étranger, ce qui témoigne de leur rayonnement international.

Mandat de prestations du Conseil fédéral pour les années 2008 à 2011/12

But 8: Le Domaine des EPF s'appuie sur la dynamique de ses institutions autonomes pour renforcer son rayonnement national et international et sa présence dans la société et dans le monde scientifique.

Objectif 1: Il préserve et entretient un climat qui encourage ses institutions autonomes à développer leurs propres initiatives et à faire usage de leur liberté d'entreprise en assumant leurs responsabilités pour le bien de la science et de la société.

Objectif 2: Il renforce l'unité interne et externe de ses institutions en créant des valeurs partagées et en renforçant les bases de la confiance mutuelle entre les institutions. Il soutient l'identité d'entreprise du domaine des EPF (*corporate identity*).

Renforcement d'une identité commune

Au cours de la période de prestations, les institutions du Domaine des EPF ont adopté une présentation commune, entre autres, au salon *Swiss Energy* et au sommet sur le climat, au *Swiss Innovation Forum* et au *Swiss Economic Forum*. Dans ce type de manifestations, l'appartenance commune des institutions du Domaine des EPF est très difficilement perceptible en l'absence d'un signe distinctif commun et d'une identité partagée.

La tentative du Conseil des EPF visant à mettre en place une identité commune à toutes les institutions a dû être abandonnée en décembre 2012. Rétrospective: en mars 2009, l'ancien chef du DFI avait chargé le président du Conseil des EPF d'examiner la possibilité de renforcer l'identité commune des institutions du Domaine des EPF pour servir les intérêts de la Suisse. A l'issue des travaux préliminaires, au cours de l'été 2009, le Conseil des EPF a décidé de conserver la marque de chacune des institutions, mais de créer une identité commune sous la forme d'une nouvelle marque, qui pourrait constituer une sorte de «label» complémentaire (*endorsed brand*). Un projet d'organisation stratégique de la communication mené à l'échelle du Domaine des EPF (*Communications Framework for the ETH Board and the ETH Domain*) a permis d'analyser les positions des différentes parties prenantes, des responsables politiques, des médias ainsi que l'image de marque du Domaine des EPF sur la scène internationale. Des champs d'action, des priorités et des messages ont été définis sur ces bases. Dans le cadre de l'un des champs d'action définis et avec le concours des institutions, le Conseil des EPF a élaboré une marque commune déposée au niveau international. Par la suite, une consultation formelle du Domaine des EPF a été menée par le Conseil des EPF conformément à la Loi sur les EPF.

Des instances qui jusqu'ici n'étaient pas impliquées dans ce projet nécessairement confidentiel (Commission de recours interne, assemblées d'école de l'ETH Zurich et de l'EPFL, représentants du personnel, etc.) ont également été consultées. Ces consultations ont débouché sur un refus de la marque par les deux EPF pour différentes raisons.

Le Conseil des EPF a discuté des résultats des consultations lors de sa réunion de décembre 2012. Vu les résultats des consultations et étant donné les conceptions et besoins différents des deux écoles polytechniques fédérales, les membres du Conseil des EPF ont estimé qu'il n'était pas possible de parvenir à un consensus. Après avoir évalué les intérêts de chacun, pesé le pour et le contre et pris en compte les tâches définies comme prioritaires, le Conseil des EPF a pris la décision de mettre un terme au «*ETH Domain Branding Project*».

Valeurs fondamentales

Pour s'acquitter de leur mission et réaliser leur vision, le Conseil des EPF et les institutions du Domaine des EPF s'appuient sur les valeurs fondamentales suivantes (voir Objectif 2):

- *Développer les compétences et la responsabilité personnelle:* Le Domaine des EPF forme des personnalités compétentes, motivées, responsables, innovantes et aptes à résoudre les problèmes. L'enseignement se fonde sur les toutes dernières connaissances scientifiques, sur des approches systémiques dans la recherche de solutions et sur les connaissances les plus récentes de la recherche en matière d'enseignement et d'apprentissage et mise sur un apprentissage efficace et une organisation intelligente du savoir.
- *Renforcer la capacité d'innovation de la Suisse:* Le Domaine des EPF transmet ses connaissances et ses technologies grâce à l'excellente formation de ses étudiants et au dialogue constant avec l'économie et la société. Par ce transfert de savoir et de technologie, il contribue notablement à la capacité d'innovation et à l'avance en matière d'innovation de la place économique suisse.
- *Etablir des liens entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée:* Le Domaine des EPF jette des ponts entre les sciences de l'ingénieur, les sciences exactes, les sciences naturelles ainsi que les sciences humaines et sociales; il encourage l'établissement de liens entre la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement.
- *Favoriser un débat global:* L'indépendance de la recherche axée sur l'acquisition de connaissances et fondée sur une réflexion éthique et sociétale permet un débat global sur les questions et les enjeux nationaux et mondiaux de l'époque actuelle, le développement de nouvelles technologies dans le cadre de solutions durables pour le monde de demain et l'évaluation des conséquences d'innovations scientifiques et techniques sur la société et l'environnement. Les institutions du Domaine des EPF assument leurs responsabilités en matière de respect des principes éthiques.

But 9 – Renforcement du rôle joué dans la société

Les institutions du Domaine des EPF sont indispensables à notre société. Elles fournissent les connaissances nécessaires à la définition d'orientations politiques, apportent des réponses à la population sur des thèmes de recherche majeurs et livrent des résultats scientifiques importants pour la société. Enfin, elles entretiennent la fascination pour les sciences auprès des jeunes. Les institutions bénéficient d'une grande visibilité médiatique, et des manifestations ou des rencontres avec le public sont organisées de plus en plus souvent sur leurs campus.

Pour que le Domaine des EPF puisse se développer à long terme, il est crucial que ses institutions soient reconnues par la population et bien ancrées dans la collectivité. Inversement, il est important pour toute démocratie que la société cultive le sens de la recherche scientifique et du développement technologique et que le débat public soit fondé sur des contributions scientifiquement étayées.

De l'avis du Conseil des EPF, les institutions du Domaine des EPF ont relevé ce défi avec brio. Elles ont en effet pratiqué une culture d'ouverture à bien des égards et mené un dialogue approfondi avec la population. Les nombreuses manifestations organisées ont remporté un franc succès auprès de la population. Considérées comme compétentes et fiables par le plus grand nombre, les institutions du Domaine des EPF sont par ailleurs très présentes dans le débat public et y participent de manière déterminante.

L'encouragement de la relève dans les disciplines MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique) sera également décisif pour l'avenir de la Suisse. Comme l'a relevé le Conseil fédéral dans son rapport sur cette question⁴, le choix d'une filière s'effectue généralement plusieurs années avant l'obtention du certificat de maturité ou du moins de manière anticipée. Il est donc crucial d'intéresser les jeunes à ces disciplines le plus tôt possible. C'est ici qu'interviennent les institutions du Domaine des EPF: les manifestations qu'elles organisent dans les écoles secondaires leur permettent de toucher des milliers de gymnasiens. De plus, les institutions du Domaine des EPF accompagnent de plus en plus de travaux de maturité prometteurs et entretiennent un contact étroit avec les enfants de l'école obligatoire.

Le Conseil des EPF considère qu'il faut mener un travail d'information auprès des futurs étudiants,

mais aussi auprès des responsables politiques, dès que l'occasion se présente afin de démontrer le caractère incontournable de la recherche fondamentale et des sciences de base (à savoir les mathématiques, la physique, la chimie et la biologie). Souvent, une avancée technologique n'est possible que parce que des informations fondamentales ont été recueillies dans un passé lointain. La Suisse, et tout particulièrement les institutions du Domaine des EPF, font office de référence dans les sciences fondamentales. Il s'agit de conserver cette longueur d'avance et de la considérer comme une perspective à long terme.

Mandat de prestations du Conseil fédéral pour les années 2008 à 2011/12

But 9: Le Domaine des EPF renforce le rôle des institutions du Domaine des EPF dans la société

Objectif 1: Il encourage le dialogue avec la société et s'emploie en particulier à défendre la valeur de la recherche, notamment fondamentale.

Objectif 2: Il contribue à propager une image plus attrayante de l'ingénieur – homme ou femme – dans la société.

Objectif 3: Il cultive un esprit d'ouverture en déployant de nombreuses activités en faveur du dialogue entre la science et la société.

Objectif 4: Il propose une offre de postformation étendue et socialement acceptable au sens de la formation tout au long de la vie.

⁴ Rapport du Conseil fédéral intitulé «Pénurie de spécialistes MINT en Suisse. Ampleur et causes de la pénurie de personnel qualifié dans les domaines MINT (mathématiques, informatique, sciences naturelles et technique)» en date du mois d'août 2010.

Conscient de l'évolution rapide des connaissances et des savoir-faire, le Domaine des EPF propose des formations continues variées de qualité dans ses principaux domaines de spécialité.

Conclusion du Conseil des EPF

Le Conseil des EPF estime que l'objectif est atteint.

Bilan de performance (aspects qualitatifs et quantitatifs)

Grâce à des opérations d'une ampleur parfois sans précédent, les institutions du Domaine des EPF restent présentes dans la société, directement ou dans les médias. La grande affluence lors de journées portes ouvertes ou de manifestations comparables sont un signe positif: l'importance de l'enseignement et de la recherche du Domaine des EPF est reconnue par le plus grand nombre. Les institutions du Domaine s'adressent aux jeunes surtout en se servant de nouveaux supports didactiques et à travers des visites guidées et des rencontres spéciales. Le Domaine des EPF forme en outre de nombreux apprentis au sein de ses laboratoires de recherche.

Dialogue avec la société

Le rôle joué dans la société par le Domaine des EPF se reflète dans la diversité de ses activités. Les institutions consacrent leurs travaux de recherche à des sujets qui présentent un intérêt pour la société. Elles associent ainsi le contexte social à leurs recherches. Les résultats obtenus parviennent indirectement à la société sous la forme de recommandations faites aux autorités. Aux niveaux national et international, les institutions du Domaine créent des plateformes permettant de traiter des sujets qui intéressent la société: de l'urbanisme à la politique de santé en passant par la recherche sur le climat et les matériaux.

Les institutions du Domaine des EPF ont su saisir les opportunités qui s'offraient à elles pour entretenir un contact étroit avec le grand public. L'inauguration du *Rolux Learning Center* à l'EPFL en 2010 a ainsi bénéficié d'une couverture médiatique remarquable en Suisse et à l'étranger. Les journées portes ouvertes organisées simultanément ont donné à la population locale un aperçu des activités de l'école polytechnique. Les établissements de recherche ont quant à eux organisé plusieurs manifestations, notamment l'anniversaire du WSL/SLF et de l'Eawag, qui se prêtent tout à fait à ce type d'échanges. Partout dans le pays, les deux établissements de recherche ont profité de cette année de célébrations pour capter, à travers diverses manifestations, l'attention d'une large partie de la population, des responsables politiques, des acteurs économiques et des collectivités publiques sur leurs activités et sensibiliser ainsi la société à leurs champs d'action. L'ETH Zurich a reconduit avec un succès non démenti son programme de manifestations organisées à l'intention du public sur le site de Science City au Höng-

gerberg, ainsi que sa Nuit des chercheurs et les Journées des sciences (Scientifica). Qu'elles portent sur des thèmes techniques ou environnementaux (Festival de robotique de l'EPFL, journée de l'environnement consacrée à l'eau organisée par l'ETH Zurich et l'Eawag, visites guidées en forêt assurées par le WSL, etc.), toutes les manifestations ont reçu un accueil favorable. Les nombreuses expositions temporaires et permanentes ou encore le PSI Forum, le centre pour les visiteurs de l'Institut Paul Scherrer, ont aussi remporté un franc succès auprès de la population.

Dans l'ensemble, les activités des six institutions du Domaine des EPF ont bénéficié d'un écho médiatique remarquable.

Image de l'ingénieur

Les six institutions ont contribué à donner à la population une image positive des sciences naturelles et techniques en participant de manière ciblée à des manifestations de tiers et en organisant des rencontres spéciales, notamment pour les jeunes.

Le laboratoire pour élèves iLab du PSI permet aux jeunes de mettre un pied dans le monde fascinant et créatif de la recherche scientifique. Sous la supervision éclairée de spécialistes, ces jeunes réalisent des expériences passionnantes et mettent en pratique (principe *du learning by doing*) les méthodes qui président au travail du chercheur moderne.

Formation tout au long de la vie

Les six institutions entendent jouer chacune un rôle de premier plan en Suisse en matière de postformation universitaire et s'engagent à respecter des normes de qualité internationales très strictes. L'ETH Zurich, définit son offre de cours de perfectionnement comme un transfert de savoir et de technologie depuis le milieu universitaire vers la pratique. Son offre très variée s'adresse à des cadres universitaires et à des spécialistes qui souhaitent approfondir leur spécialisation, élargir leurs connaissances à d'autres disciplines ou se préparer à occuper des postes de direction. Chaque année, 5000 participants suisses ou étrangers s'inscrivent ainsi aux 150 programmes de postformation de l'ETH Zurich, qu'elle organise seule ou avec d'autres hautes écoles ou partenaires du secteur privé.

La postformation fait également partie du travail fourni par l'association des diplômés des deux EPF (*alumni*), en tant que fenêtre ouverte sur le monde. Elle renforce la présence nationale et internationale des institutions, suscite l'intérêt des acteurs économiques, des responsables politiques et du grand public pour leurs activités et ouvre la voie à des coopérations dans les secteurs de la recherche, de l'enseignement et des services.

L'offre de postformation des établissements de recherche (Académie Empa et cours PEAK de l'Eawag, p. ex.) est souvent adaptée à des catégories socioprofessionnelles entières, s'agissant notamment de l'entretien des biens publics.

Tâches particulières du Domaine des EPF de 2008 à 2011/12

Tâches stratégiques spécifiques du Domaine des EPF	42
Tâches nationales du Domaine des EPF	45
Centres de compétences du Domaine des EPF	46

Tâches stratégiques spécifiques du Domaine des EPF

Conformément à la 2^e partie du Mandat de prestations pour les années 2008 à 2011/12, le Conseil des EPF est chargé de la réalisation de tâches stratégiques spécifiques. Les tâches suivantes ont été réalisées ou seront poursuivies au cours de la période FRI 2013–2016.

Projets communs des hautes écoles suisses revêtant une importance nationale

Le Conseil des EPF a soutenu des initiatives nationales en association avec d'autres hautes écoles. Il a également participé à des projets structurels de la Conférence universitaire suisse (voir fig. 15).

EPFL: transfert de l'Institut de microtechnique

L'Institut de microtechnique (IMT) a été intégré à l'EPFL en 2009, le site de Neuchâtel étant maintenu. Les autorités neuchâteloises ont ensuite débloqué un crédit de plus de 70 millions de francs pour faire construire, à proximité immédiate du Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique (CSEM), de nouveaux locaux destinés à l'IMT EPFL (voir p. 18). Le nouveau complexe destiné à accueillir l'IMT à Neuchâtel, baptisé *Microcity*, est en cours de réalisation. Compte tenu de la proximité avec le CSEM, l'incubateur du parc scientifique et technologique NEODE y emménagera également.

En 2012, l'EPFL a renforcé l'IMT à Neuchâtel en nommant trois nouveaux professeurs et en mettant au concours une quatrième chaire. Des entreprises privées ont fourni un financement d'aide au démarrage pour deux de ces chaires.

PSI: SwissFEL

Le Laser à électrons libres dans le domaine des rayons X (anciennement appelé PSI-XFEL) devrait être mis en service en 2016. Le développement de systèmes partiels centraux a débuté, en étroite collaboration avec des entreprises suisses. Le Grand Conseil du canton d'Argovie a adopté une adaptation du plan directeur, ce qui permettra de construire SwissFEL à proximité directe du PSI. Ce projet a été élaboré dans le respect d'aspects environnementaux. Le canton d'Argovie a par ailleurs approuvé la mise à disposition d'une première tranche de 6 millions de francs en 2012, sur une contribution totale prévue de 30 millions de francs. Le soutien financier du

canton d'Argovie et de la Confédération garantit la compétitivité internationale du projet, contribuant ainsi au renforcement de la Suisse en tant que creuset de la formation et de la recherche.

EPFL: intégration de l'ISREC

Intervenue en 2008 et 2009, l'intégration administrative et physique de l'Institut suisse de recherche expérimentale sur le cancer (ISREC) à l'EPFL a permis de renforcer encore la collaboration avec le Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) en 2010 en vue de promouvoir la médecine translationnelle.

ETH Zurich: bibliothèque Oechslin

Le contrat de collaboration à long terme entre l'ETH Zurich et la bibliothèque Oechslin d'Einsiedeln a été adapté en 2009. Ainsi, un pôle de recherche a été mis sur pied en 2010 en vue de répertorier systématiquement les ouvrages dédiés aux techniques architecturales qui sont conservés à la bibliothèque Oechslin. Ces travaux bénéficient du soutien du Fonds national suisse.

ETH Zurich/EPFL: recherche en architecture

Le Programme national de recherche «Nouvelle qualité urbaine» (PNR 65) vise à développer et à affiner des concepts et des stratégies pour une nouvelle qualité urbaine et à examiner l'applicabilité des résultats de recherche. Les projets ont débuté en août 2010 avec un budget de 5 millions de francs sur trois ans. Deux des cinq projets du PNR sont menés par des chercheurs de l'ETH Zurich. Cette dernière participe également en tant que partenaire à deux autres projets. L'EPFL est elle aussi impliquée dans deux projets. Au cours de la deuxième phase du programme, il s'agira d'examiner la pertinence pratique des résultats de la recherche et de donner des impulsions pour l'aménagement urbain et paysager à l'échelle de la Suisse.

Mandat de prestations pour les années 2008 à 2011/12

2^e partie: Tâches stratégiques spécifiques

Le Conseil des EPF est chargé de la réalisation des tâches spécifiques suivantes:

- Participation active de ses institutions à des projets communs d'importance nationale des hautes écoles suisses, notamment à des projets de la CUS (égalité des chances, programmes doctoraux, bibliothèque virtuelle, AAI, Nano-Tera.ch, SystemsX.ch)
- Transfert de l'Institut de microtechnique de l'Université de Neuchâtel (IMT Uni-NE) au Domaine des EPF et développement de l'institut sur le site de Neuchâtel si les conditions académiques et financières sont réunies
- Soutien au projet PSI-XFEL. En 2012, les travaux sont poursuivis en vue d'une prompte réalisation du projet pendant la période 2013 à 2016. Le Domaine des EPF est chargé d'entamer en 2012, conjointement avec l'industrie, les travaux nécessaires pour la phase de réalisation, y compris le développement et la fabrication des prototypes des principaux composants de la machine
- Intégration de l'ISREC dans l'EPFL
- Règlement de la coopération à long terme entre l'ETH Zurich et la bibliothèque Oechsli
- Promotion d'une recherche architecturale compétitive de pointe au niveau international et soutien à la création d'un pôle de compétence et à la coopération avec d'autres hautes écoles suisses dans ce domaine
- Création d'un centre suisse de recherche et de services en écotoxicologie
- Insertion du CSCS Manno dans une structure organisationnelle stable dans le cadre d'une stratégie nationale du calcul haute performance, fondée sur les principes suivants: le CSCS Manno/Lugano est le centre national de calcul à haute performance. Le principal supercalculateur de Suisse, dont la vocation est aussi de fournir des services de nature générale, est toujours situé au CSCS. Ce dernier est exploité par l'ETH Zurich. Le Conseil des EPF coordonne la stratégie nationale. Dans le cadre de la mise en œuvre de cette stratégie, un nouveau super-calculateur de la classe du pétaflop sera installé, à partir de 2012, sur le futur site du CSCS de Lugano-Cornaredo. Rattaché à l'ETH Zurich, le CSCS est au service de toutes les hautes écoles suisses pour des projets de recherche. Il fournit des services à d'autres usagers publics et privés
- Participation au projet ITER/Broader Approach.
- L'EPFL est chargée de poursuivre les efforts entrepris avec le grand consortium international «Human Brain Project (HBP)» dans le cadre de sa candidature auprès de la Commission européenne pour une initiative phare du programme européen de recherche sur les technologies futures et émergentes (TFE).

Fig. 15: Participation à des initiatives de la Conférence universitaire suisse

en mio de CHF	Budget 2008–2011*	Budget 2012	Total
A-01 SystemsX.ch	50,00	10,35	60,35
A-02 Nano-Tera.ch	40,00	10,00	50,00
A-04 Santé Publique SSPH+	0,20		0,20
B-01 Formation doctorale Pro*Doc	6,00	1,50	7,50
B-02 AAA SWITCH	3,00	0,75	3,75
B-03 E-lib.ch	2,00	0,40	2,40
B-04 Bologna	0,75	0,15	0,90
B-05 Performance de la recherche	0,80		0,80
C-01 Scuole di architettura svizzere	2,50		2,50
C-15 Particle Physics in the LHC Era	1,30		1,30
C-19 Hyper-Swiss-Net	0,50		0,50
P-05 HP2C	3,00		3,00
Total	110,05	23,15	133,20

* En 2011, les contributions ont été réduites suite aux coupes budgétaires des Chambres fédérales (contribution du Conseil des EPF en baisse de 2,5%).

Cessions de crédit du Conseil des EPF sur la période 2008–2011 et en 2012 pour des projets d'importance nationale réalisés en collaboration avec des hautes écoles suisses.

Eawag/EPFL: Centre d'écotoxicologie

La réalisation du Centre suisse d'écotoxicologie appliquée (Ecotox) de l'Eawag et de l'EPFL s'est achevée en 2010. Depuis lors, le Centre Ecotox s'est imposé comme l'un des principaux interlocuteurs en Suisse pour les questions et les projets ayant trait à l'écotoxicologie. De plus, il contribue à un *Master of Advanced Studies*, en collaboration avec l'École de pharmacie de Genève/Lausanne et l'Université de Genève. Le Centre Ecotox participe à deux grands projets de l'OFEV consacrés aux micropolluants dans les cours d'eau. A l'étranger, il œuvre notamment auprès de l'OCDE en tant que coordinateur national en matière d'écotoxicologie et participe à des groupes de travail chargés de standardiser des systèmes de test. Il est aussi partenaire de DEMEAU, un projet de l'UE dont le but est d'évaluer les procédés d'épuration des eaux usées.

ETH Zurich: Centre suisse de calcul scientifique

Sur mandat de la Confédération, le Conseil des EPF a défini en 2007 la stratégie HPCN, dont la mise en œuvre a été approuvée en 2009 par le Conseil fédéral et le Parlement. La stratégie HPCN prévoit que la Suisse atteigne des performances de calcul de l'ordre du pétaflop grâce à une nouvelle infrastructure exploitée au CSCS dans le Tessin. Les chercheurs suisses disposeront ainsi d'un système à la puissance inégalée: en 2013, le supercalculateur sera en mesure d'exécuter plus d'un pétaflop, soit un milliard d'opérations par seconde. Le bâtiment récemment construit à Lugano-Cornaredo pour le CSCS a été inauguré en 2012 pour exploiter la puissance de calcul avec la meilleure efficacité possible en termes de coûts et de consommation d'énergie. Le site initial de Manno a été démantelé. Dans le contexte du Budget 2010 et des Programmes des constructions 2010 et 2011, les Chambres fédérales ont alloué les fonds nécessaires à la nouvelle construction. Pour sa part, le canton du Tessin a octroyé une contribution de 5 millions de francs.

La nouvelle infrastructure du supercalculateur est mise à la disposition des hautes écoles et des instituts de recherche suisses sous forme de laboratoire ouvert à des tiers (*user laboratory*) pour leurs projets de recherche. L'ETH Zurich et l'EPFL ont conclu à la mi-2012 un accord réglementant l'exploitation de supercalculateurs au CSCS dans le cadre du projet de neuro-informatique Blue Brain de l'EPFL. Pour utiliser les fonds de manière optimale et à long terme, les développements en cours de ces systèmes de calcul à haute performance seront suivis en contact étroit avec les fabricants d'ordinateurs. Dans le même temps, le PCI-CUS complémentaire «HP2C» a permis d'identifier les besoins des chercheurs. Ce projet sera poursuivi au cours de la prochaine période de prestations.

EPFL: participation au projet ITER/Broader Approach
Le Centre de recherches en physique des plasmas de

l'EPFL (CRPP) est un centre de compétences national qui contribue de manière déterminante au développement du réacteur expérimental thermonucléaire international (ITER) et a reconduit sa participation au programme. Le CRPP a poursuivi ses recherches sur le projet ITER dans le cadre de l'approche élargie («*Broader Approach*») et contribué à la formation avec des programmes de master et de doctorat.

A cause du renchérissement du projet ITER, la Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) a revu à la baisse les fonds qu'elle destinait au CRPP. Le Conseil des EPF a donc décidé de prélever 4,1 millions de francs sur les fonds centraux pour soutenir le CRPP de 2010 à 2012 de façon temporaire. Il a adopté sa stratégie sur la fusion nucléaire en Suisse en mars 2011, au terme d'une longue réflexion menée avec le CRPP.

EPFL: candidature pour une initiative phare de l'UE en matière de TFE

Dans le cadre de son 7^e programme-cadre de recherche, la Commission européenne donne son feu vert à la réalisation de deux projets phare en matière de technologies futures et émergentes TFE (*Future and Emerging Technologies, FET*) qui, pendant dix ans à partir de mi-2013, bénéficieront chacun d'un budget pouvant atteindre jusqu'à 100 millions d'euros par an. Les fonds proviendront en partie de l'UE, mais aussi, pour une part substantielle, de sources nationales et de l'industrie. En mai 2011, sur 26 projets soumis, six ont fait l'objet d'une invitation à présenter un projet complet en octobre 2012. Les deux EPF assumaient la direction générale de deux des six grands consortiums internationaux choisis (*Guardian Angels et Human Brain Project*) et la direction scientifique d'un troisième consortium (*FuturICT*).

Dans le cadre du Mandat de prestations pour 2012 (voir encadré), le Conseil fédéral a vivement encouragé la candidature du *Human Brain Project*, le projet de recherche sur le cerveau humain de l'EPFL, en tant qu'initiative phare en matière de TFE. En janvier 2013, l'UE a sélectionné le *Human Brain Project* et le projet *Graphene*, dirigé par la Suède et auquel participent également des chercheurs de l'ETH Zurich et de l'Empa, comme les deux initiatives phare en matière de TFE. Le succès du *Human Brain Project* atteste de la compétitivité internationale des projets stratégiques d'envergure à long terme du Domaine des EPF, dont la légitimité scientifique est établie. Ces projets bénéficient explicitement du soutien financier de la Confédération. Ce qui permet de les concrétiser rapidement.

Le *Human Brain Project* repose sur le projet de neuro-informatique *Blue Brain* de l'EPFL, l'une des trois initiatives stratégiques menées de longue date par le Domaine des EPF et dont le financement est budgété par le Conseil des EPF. Participent également au *Human Brain Project* aux côtés de l'EPFL l'ETH Zurich, l'Université de Berne, l'Université de Zurich et IBM.

Tâches nationales du Domaine des EPF

En qualité d'office compétent, le Domaine des EPF accomplit également, dans l'intérêt de la société, de nombreuses tâches d'importance nationale qui vont au-delà de son mandat de base. Il s'agit de prestations à caractère scientifique qui sont souvent fondées sur une base juridique ou sont venues s'ajouter aux activités des institutions au fil du temps. Ces activités sont essentiellement financées par des fonds primaires. Le Domaine des EPF est conscient des responsabilités particulières qui lui incombent en qualité d'office compétent et entend continuer à assumer ces prestations scientifiques en faveur de la nation et les porter au plus haut niveau qualitatif, même si ces tâches d'importance nationale mobilisent des moyens substantiels dans le cadre du budget global.

Des informations détaillées sur les tâches nationales (voir fig. 16) figurent dans les Rapports d'activité 2008 à 2011 ainsi que dans le Rapport de gestion 2012.

Fig. 16: Le Domaine des EPF assume des tâches d'importance nationale

Institution	Tâche nationale
ETH Zurich	Service sismologique suisse (SED)
ETH Zurich	Centre de recherches conjoncturelles (KOF)
ETH Zurich	Center for Security Studies (CSS)
ETH Zurich	Centre suisse de calcul scientifique (CSCS)
ETH Zurich	ETH-Bibliothek avec collections et archives
ETH Zurich	Centro Stefano Franscini / Villa Garbald
EPFL	Centre de recherches en physique des plasmas (ITER/Broader Approach)
PSI	Source de Lumière Suisse (SLS)
PSI	Source de spallation (SINQ)
PSI	Source de myons ($S\mu S$)
PSI	Centre de protonthérapie
PSI	Compétences en matière de sécurité nucléaire
WSL	Inventaire forestier national
WSL	Alertes en cas de risque d'avalanches
WSL	Protection de la forêt suisse
WSL	Recherches à long terme sur les écosystèmes forestiers (LWF)
Empa	Réseau national d'observation des polluants atmosphériques
Eawag (EPFL)	Centre suisse de recherche et de services pour l'écotoxicologie
Eawag	Surveillance de la radioactivité en milieu aquatique
Eawag/WSL	Surveillance nationale continue des cours d'eau suisses

En plus de leurs tâches de base, les institutions du Domaine des EPF assument des tâches d'importance nationale (liste non exhaustive).

Centres de compétences du Domaine des EPF

Le Conseil des EPF soutient depuis 2006 quatre centres de compétences thématiques voués à la recherche interdisciplinaire. Ensemble, le Centre de compétences en énergie et mobilité (CCEM), le Centre de compétences en environnement et durabilité (CCES), le Centre de compétences en science et technologie des matériaux (CCMX) et le Centre de compétences en imagerie biomédicale (NCCBI) constituent des plateformes pour la mise en réseau de la recherche fondamentale et de la recherche appliquée pratiquées par les institutions du Domaine des EPF avec des hautes écoles spécialisées et l'industrie. Ils dispensent à l'économie et à la société des impulsions novatrices et constituent un point de contact pour les demandes externes.

Le Conseil des EPF considère les centres de compétences comme des instruments de conduite de nature à encourager la collaboration dans le cadre de la recherche et de la formation sur les grands axes thématiques cités et à créer des effets de synergie au sein du Domaine des EPF. Ce sont des aspects importants du Plan stratégique 2012–2016 qui rendent ces thématiques plus tangibles pour les acteurs politiques, économiques et sociaux. Chacun des quatre centres de compétences, qui est placé sous la responsabilité administrative d'une institution du Domaine des EPF, soumet chaque année un compte rendu de ses activités au Conseil des EPF. La pertinence scientifique des centres de compétences a été évaluée après les trois premiers exercices par les conseils scientifiques consultatifs compétents. Le Conseil des EPF a pris connaissance des résultats des évaluations et a suivi la mise en œuvre des recommandations formulées dans le cadre de ses entretiens de controlling stratégiques annuels (entretiens «Dialogue»). A titre d'incitation au développement de projets supra-institutionnels ainsi que de plateformes scientifiques et instrumentales, le Conseil des EPF a octroyé une enveloppe totale d'env. 76 millions de francs aux centres de compétences du Domaine des EPF entre 2008 et 2012

(voir fig. 17). En 2009, le Conseil des EPF a décidé de se retirer progressivement du financement de départ alloué en 2006 au CCEM, au CCES et au CCMX. Le NCCBI a fait l'objet d'une décision analogue en 2010.

En réponse aux décisions du Conseil fédéral relatives à la future stratégie énergétique, le Conseil des EPF a décidé en décembre 2012 d'adapter le mode de financement du CCEM et du CCES au cours de la période 2013–2016. Cette décision fait également partie des premières mesures prises pour la mise en œuvre du plan d'action «Recherche énergétique suisse coordonnée» au sein du Domaine des EPF. Il est ainsi prévu de débloquer dès 2013 les fonds de l'aide au démarrage, laquelle sera progressivement arrêtée d'ici à la fin de la période de prestations 2013–2016. De cette manière, les deux centres de compétences pourront continuer à financer leurs projets au cours des deux prochaines années sans revoir leur budget à la baisse et se positionner en tant que partenaire solide pour la mise en œuvre de la «Recherche énergétique suisse coordonnée».

Pour obtenir des informations détaillées sur les centres de compétences, merci de consulter les Rapports d'activité 2008 à 2011 ainsi que le Rapport de gestion 2012.

Fig. 17: Cessions de crédit aux centres de compétences pour la période 2008–2012 (*Leading Houses*)

en mio de CHF	2008	2009	2010	2011	2012	Total
CCEM (PSI)	5,000	5,000	5,000	4,875	5,400	25,275
CCES (ETH Zurich)	5,000	5,000	5,000	4,875	5,000	24,875
CCMX (EPFL)	5,000	5,000	5,000	4,875	5,000	24,875
NCCBI* (EPFL)	0	0	0	0	695	695
Total	15,000	15,000	15,000	14,625	16,095	75,720

* 2006/7: 4 millions de francs dédiés à des projets de doctorat les années suivantes.

Chiffres-clés et commentaires relatifs à différentes évolutions au cours de la période 2008 à 2011/12

Chiffres-clés concernant le personnel	48
Indicateurs financiers	51
Immobilier	56

Chiffres-clés concernant le personnel

L'effectif du Domaine des EPF est de plus en plus international. Deux tiers des professeurs et collaborateurs scientifiques viennent actuellement de l'étranger. La proportion des collaborateurs scientifiques ne cesse d'augmenter par rapport au personnel administratif et technique.

La politique du personnel du Domaine des EPF est fondée sur la Loi sur le personnel de la Confédération (art. 4 LPers). Elle poursuit les objectifs et les principes formulés dans le Mandat de prestations du Conseil fédéral au Domaine des EPF (but 5 p. 26). Pour remplir son mandat, le Domaine des EPF a besoin de collaborateurs hautement qualifiés à tous les niveaux et dans toutes les fonctions. Ce n'est que si ses institutions entretiennent un réseau international, recrutent des professeurs dans le monde entier et restent attractives pour les doctorants et les étudiants suisses et étrangers que le Domaine des EPF sera à même de soutenir la compétition que se livrent les hautes écoles à l'échelle mondiale. Il doit donc proposer aux meilleurs spécialistes des conditions de travail concurrentielles et attrayantes en comparaison des standards nationaux et internationaux.

Evolution de l'effectif

Début 2008, l'effectif du personnel du Domaine des EPF se montait à 16 340 contrats de travail ou 13 113 équivalents plein temps (EPT). Fin 2012, le Domaine des EPF comptait 19 398 contrats de travail (+ 18,7%) ou 16 072 EPT (+ 22,6%). Cette croissance résulte en grande partie de la forte hausse du nombre de doctorants.

Fin 2012, les deux EPF totalisaient 765 professeurs, soit 121 de plus qu'au début de l'année 2008. Pendant la période sous revue, l'effectif des collaborateurs scientifiques (doctorants compris) au sein du Domaine des EPF a augmenté de 22,9% pour s'établir à 11 975 personnes, tandis que les collaborateurs techniques ont enregistré une hausse de 7,4% à 3559 personnes et les collaborateurs administratifs ont progressé de 17,4% à 2669 personnes: la part du personnel scientifique continue de pro-

gresser par rapport à celle des collaborateurs administratifs et techniques. Malgré de nombreuses mesures visant à accroître la proportion de femmes au sein du personnel, celle-ci n'a augmenté que lentement, mais de manière continue entre 2008 et 2011. En 2012, elle a cependant enregistré pour la première fois un très léger recul de 0,2% dans l'ensemble du Domaine des EPF. La proportion de femmes au sein de l'effectif total se situait à 32,9% fin 2012, contre seulement 31,4% début 2008. L'augmentation de la proportion de femmes n'a varié que légèrement pour les institutions et pour l'ensemble du Domaine des EPF. C'est au PSI et à l'Empa que la proportion de femmes est la plus faible, deux institutions comptant un grand nombre de fonctions techniques et largement centrées sur les sciences de l'ingénieur.

Fin 2012, les collaborateurs issus de pays étrangers étaient majoritaires pour la première fois avec une proportion de 50,4%, soit 9785 personnes, contre 42% seulement début 2008. En 2012, 34,2% des professeurs étaient originaires de Suisse, contre encore 41% début 2008.

Un peu plus de deux tiers des postes (équivalents plein-temps = EPT) sont financés par la contribution financière de la Confédération (fonds primaires). Environ un tiers des postes en EPT sont financés par des fonds secondaires et des fonds de tiers. La croissance de l'effectif et des EPT du Domaine des EPF repose majoritairement sur les postes financés par des fonds secondaires et des fonds de tiers. En raison de la nature des mandats et des projets auxquels ils sont liés, ces postes sont généralement proposés avec des contrats à durée déterminée. Ils concernent principalement le personnel scientifique (doctorants et postdoctorants).

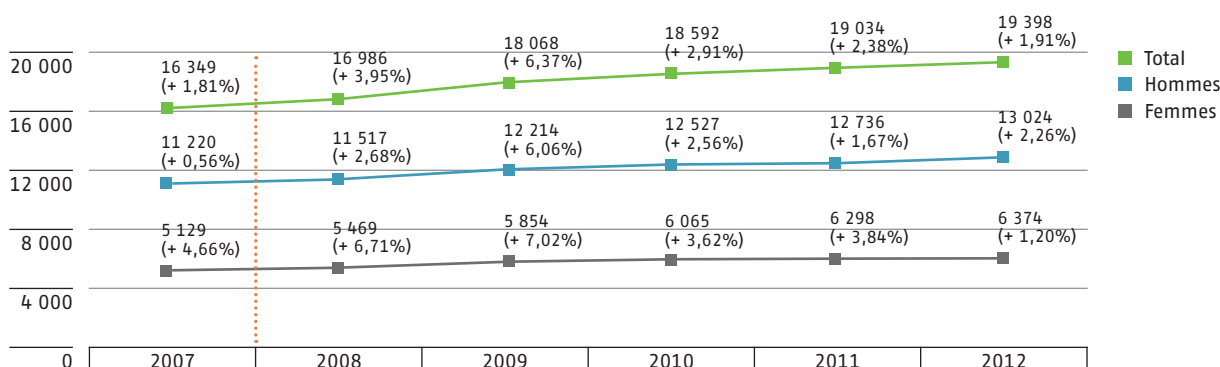
Evolution des conditions d'engagement

En décembre 2008, le Conseil des EPF a adopté, dans le cadre de l'entrée en vigueur de la Loi sur les allocations familiales au 1^{er} janvier 2009, une révision partielle de l'Ordonnance sur le personnel du domaine des EPF (OPers-EPF) et de l'Ordonnance sur le corps professoral des EPF, deux dispositions d'exécution de la Loi sur le personnel de la Confédération soumises à l'approbation du Conseil fédéral. Dans le cadre de cette révision partielle, les indemnités de départ maximales ont été réduites, les règles applicables aux activités accessoires ont été clarifiées et les dispositions relatives aux acceptations de dons ont été concrétisées. Les réglementations sur les congés ont par ailleurs été actualisées avec, notamment, l'allongement à cinq jours du congé paternité rémunéré. Depuis 2009, seules des modifications liées aux décisions salariales annuelles du Conseil des EPF ont été apportées aux deux ordonnances.

La révision de la LPers adoptée en décembre 2012 par les Chambres fédérales, expressément saluée par le Conseil des EPF, a rendu nécessaire la modification de l'OPers-EPF et de l'Ordonnance sur le domaine des écoles polytechniques fédérales (Ordonnance sur le domaine des EPF). Les adaptations correspondantes, arrêtées par le Conseil des EPF en mars 2013, entreront en vigueur mi-2013 après avoir été approuvées par le Conseil fédéral.

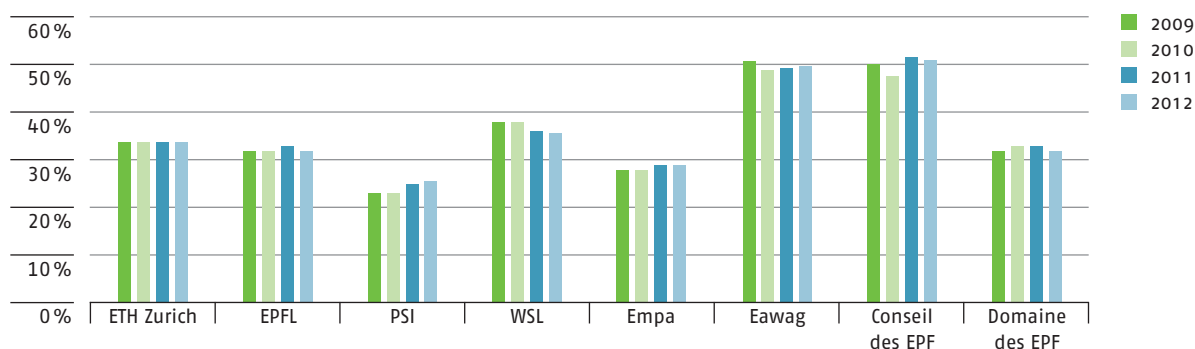
Dès 2006, un nouveau système salarial fondé sur les prestations (NSS) avait été introduit dans le Domaine des EPF. L'évaluation des performances et ses retombées sur l'évolution de la rémunération individuelle ont suscité des débats récurrents au cours des dernières années. Le Conseil des EPF a par conséquent décidé de soumettre ce système à une évaluation.

Fig. 18: Evolution de l'effectif du Domaine des EPF



Evolution sur six ans de l'effectif de l'ensemble du Domaine des EPF, mesuré en nombre de contrats de travail. Les chiffres entre parenthèses correspondent au taux de croissance par rapport à l'année précédente.

Fig. 19: Evolution de la proportion de femmes par institution



Evolution de la proportion de femmes par institution sur les quatre dernières années (en se référant au nombre de contrats de travail).

Caisse de prévoyance du Domaine des EPF

Depuis le 1^{er} juillet 2008 et le passage de la primauté des prestations à celle des cotisations, le Domaine des EPF possède sa propre institution de prévoyance auprès de la Caisse fédérale de pensions Publica. Avec 17 411 assurés actifs et 5346 bénéficiaires de rentes (état au 31 décembre 2012), la Caisse de prévoyance du Domaine des EPF est la deuxième

caisse de l'institution collective Publica en termes de taille. Elle dispose de deux règlements de prévoyance, l'un pour les collaborateurs du Domaine des EPF et l'autre pour le corps professoral des deux écoles polytechniques. Fin 2012, le capital disponible pour la couverture des engagements actuariels s'élevait à 5788 millions de francs, le taux de couverture réglementaire selon l'OPP 2 à 106,6%.

Indicateurs financiers

La période du Mandat de prestations 2008 à 2011/12, prolongée d'un an, affiche un bilan positif: en mettant à disposition du Domaine des EPF des fonds sensiblement plus importants que pour la période précédente (2004–2007), le Conseil fédéral et le Parlement ont assuré la continuité de leur politique. Dans ces conditions favorables, les deux EPF et les quatre établissements de recherche ont amélioré leurs performances au niveau tant qualitatif que quantitatif, et ont recueilli des fonds de tiers nettement supérieurs par rapport à la période précédente.

Origine des fonds

La Confédération finance la majorité de l'exploitation et des investissements du Domaine des EPF (entre 70% et 80% de l'ensemble des fonds). La contribution de la Confédération est passée d'environ 1,8 milliard de francs en 2004 à 2,2 milliards de francs en 2012. La part des charges opérationnelles et des investissements en biens meubles a progressé de 90% en 2004 à 94% en 2012, tandis que celle des investissements de construction a reculé, de 10% en 2004 à 6% en 2012.

Le financement à moyen terme est assuré via un plafond de dépenses sur quatre ans. Afin de garantir la sécurité de planification et le développement constant de l'enseignement, de la recherche et du transfert de savoir et de technologie, le Conseil des EPF considère comme essentiel que les fonds de la Confédération prévus par la planification pluriannuelle soient maintenus dans les budgets annuels.

Les deux EPF et les quatre établissements de recherche disposent de fonds secondaires et de fonds de tiers (entre 20% et 30% de l'ensemble des fonds).

Les fonds secondaires et les fonds de tiers ont doublé, passant de moins de 0,5 milliard de francs en 2004 à 0,9 milliard en 2012 (+ 101,1%). Depuis le début de la période de prestations (2008), les fonds secondaires et les fonds de tiers ont augmenté d'environ 0,2 milliard de francs. Les fonds octroyés sur concours ont notamment enregistré une forte hausse. Sur un total de 0,9 milliard de francs en 2012, les fonds secondaires s'établissent à 0,5 milliard, les fonds de tiers à 0,3 milliard et les autres revenus à 0,1 milliard.

Les coûts indirects (*overhead*) qui sont liés à l'obtention de fonds secondaires et ne sont généralement pas entièrement couverts, grevant ainsi des fonds primaires, représentent une charge délicate à gérer pour les institutions (voir p. 14).

Utilisation des fonds

Les dépenses totales du Domaine des EPF sont passées de 2,6 milliards de francs en 2008 à environ 3 milliards de francs en 2012. Les dépenses liées au personnel, établies à 1,9 milliard de francs en 2012, représentent le poste principal (64,7%). Les dépenses de matériel (0,7 milliard, soit 22,8% du total) varient en fonction du nombre de projets

Origine des fonds

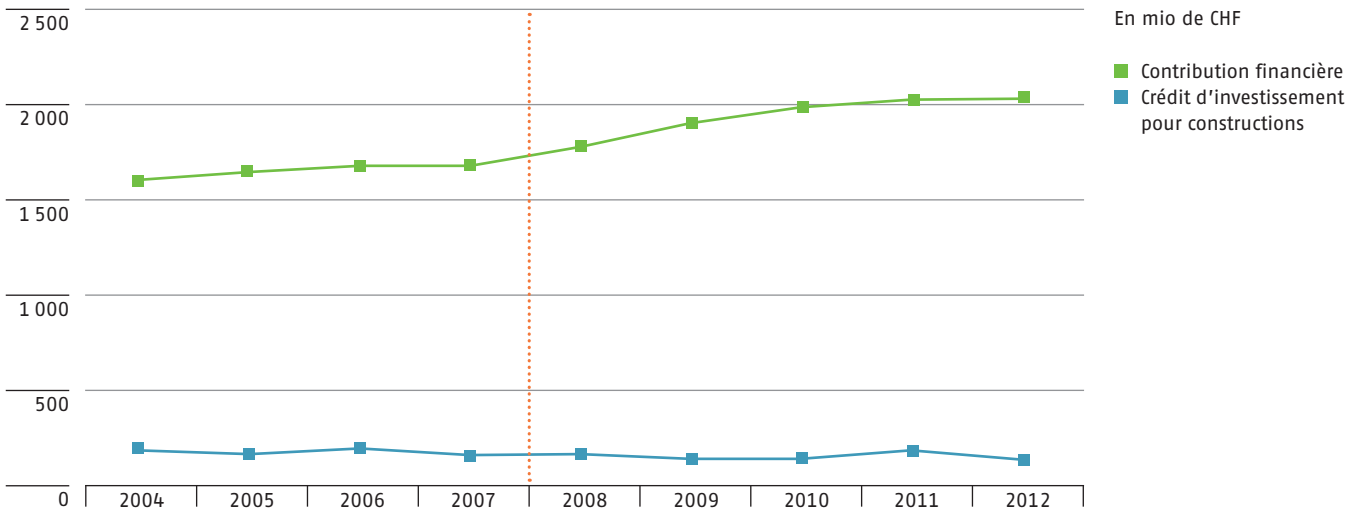
L'origine des fonds se décompose en fonds primaires, fonds secondaires et fonds de tiers:

Fonds primaires: Les fonds primaires se composent de la contribution financière annuelle de la Confédération pour l'exploitation et les investissements en biens meubles du Domaine des EPF et du crédit d'investissement pour constructions du Domaine des EPF.

Fonds secondaires: Les fonds secondaires se décomposent en fonds obtenus sur concours d'organisations nationales d'encouragement à la recherche (Fonds national suisse, Commission pour la technologie et l'innovation), en fonds pour les mandats de recherche attribués par des offices fédéraux (recherche du secteur public) et en fonds issus des programmes-cadres européens de recherche (PCRD-UE).

Fonds de tiers: Les revenus issus de fonds de tiers sont constitués de fonds d'origine privée liés à des projets (collaboration avec l'économie), de donations et de legs, d'autres fonds de tiers liés à des projets (cantons, communes, organisations inter., etc.), de revenus de prestations et autres revenus ainsi que du résultat financier.

Fig. 20: Financement du Domaine des EPF: contribution de la Confédération 2004–2012



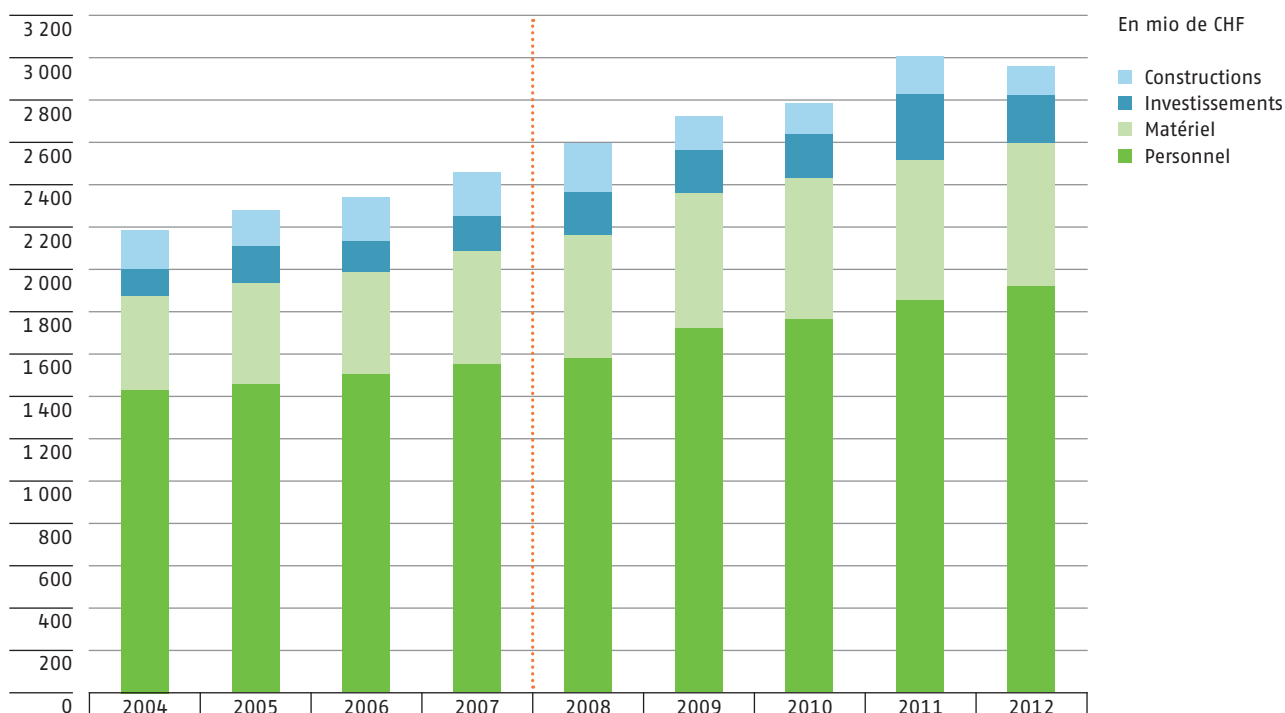
La Confédération finance l'exploitation annuelle et les investissements en biens meubles des deux EPF et des quatre établissements de recherche via une contribution financière. Elle finance les constructions annuelles du Domaine des EPF via un crédit d'investissement pour constructions.

Fig. 21: Financement du Domaine des EPF par des fonds secondaires et des fonds de tiers et autres revenus 2004–2012



Les fonds secondaires et les fonds de tiers ainsi que les autres revenus viennent compléter le financement du Domaine des EPF par la Confédération.

Fig. 22: Domaine des EPF: dépenses 2004–2012



Total des dépenses:
 personnel, matériel, investissements en biens meubles et en biens immatériels, constructions

Les deux EPF et les quatre établissements de recherche consacrent deux tiers des ressources disponibles aux dépenses de personnel et un tiers aux dépenses de matériel et aux investissements en biens meubles et en constructions.

d'enseignement et de recherche menés ainsi que des frais liés à la maintenance et à la remise en état de l'infrastructure. Les investissements en biens meubles (0,2 milliard de francs, soit 7,7% en 2012) représentent en moyenne 200 millions de francs par an, dont 35 millions alloués à l'informatique. Les investissements de construction (0,1 milliard de francs, soit 4,8% en 2012) constituent en moyenne 10% environ des dépenses totales.

Près de la moitié de ce poste est consacrée au maintien de la valeur et de la fonction du portefeuille immobilier existant, l'autre moitié à la mise en place de nouvelles constructions. De plus, le Domaine des EPF investit dans des mesures ciblées en vue d'atteindre les objectifs de développement durable et de diminuer ainsi la consommation d'énergie, ce qui lui permet aussi de réduire les coûts.

Fig. 23: Fonds secondaires et de tiers liés à des projets, revenu de prestations de service et résultat financier

en mio de CHF (chiffres arrondis)	2004	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Domaine des EPF consolidé	419,9	530,6	549,2	608,5	645,6	796,2	798,6
Consolidation Domaine des EPF	- 0,2	- 6,7	- 7,9	- 6,7	- 9,4	- 14,7	- 14,3
Variations des fonds secondaires et des fonds de tiers	- 34,0	- 21,4	- 149,3	- 95,0	- 108,6	- 52,3	- 99,4
Domaine des EPF brut	454,2	558,7	706,4	710,2	763,6	863,2	912,3
Fonds secondaires	241,6	279,0	323,8	372,5	408,5	445,2	477,3
Fonds de tiers	104,3	146,9	230,5	188,3	210,3	212,6	292,7
Revenus de prestations	97,4	116,3	144,4	136,4	137,5	195,4	129,4
Résultat financier	10,8	16,5	7,8	13,1	7,3	10,0	12,9
ETH Zurich	198,6	268,6	311,0	319,6	356,4	362,0	428,1
Fonds secondaires	100,4	131,9	131,1	167,7	190,2	195,0	211,2
Fonds de tiers	46,7	70,3	112,2	80,4	93,9	83,7	141,2
Revenus de prestations	46,0	57,7	67,0	64,0	66,6	76,7	68,6
Résultat financier	5,4	8,7	0,8	7,6	5,8	6,6	7,1
EPFL	140,6	162,9	241,7	221,7	245,5	263,5	270,0
Fonds secondaires	91,1	88,3	131,6	127,3	136,7	159,7	162,3
Fonds de tiers	17,8	40,2	63,6	56,3	72,7	72,0	75,5
Revenus de prestations	28,6	30,6	42,2	34,3	34,6	29,2	29,8
Résultat financier	3,1	3,8	4,3	3,9	1,4	2,6	2,5
PSI	49,6	55,6	74,9	80,9	73,1	137,0	109,6
Fonds secondaires	14,7	22,2	18,0	23,7	28,4	33,2	38,7
Fonds de tiers	26,7	19,9	36,2	35,6	23,9	36,1	55,6
Revenus de prestations	6,5	11,9	19,1	20,7	20,2	67,3	12,1
Résultat financier	1,7	1,6	1,6	0,8	0,6	0,4	3,3
WSL	18,6	16,8	20,9	22,7	23,1	25,1	24,5
Fonds secondaires	14,0	10,7	13,9	16,7	16,8	18,1	17,6
Fonds de tiers	3,2	4,1	5,2	4,5	5,1	4,7	4,6
Revenus de prestations	1,4	1,5	1,5	1,5	1,5	2,3	2,3
Résultat financier	0,1	0,4	0,3	0,0	- 0,4	0,0	0,0
Empa	36,7	40,9	43,3	51,4	49,4	56,7	62,0
Fonds secondaires	14,6	17,8	20,4	27,3	26,0	26,8	35,5
Fonds de tiers	7,4	8,9	8,6	8,7	10,7	11,8	10,6
Revenus de prestations	14,2	13,3	13,9	14,8	12,9	18,1	15,8
Résultat financier	0,5	0,9	0,3	0,5	- 0,2	- 0,0	0,0
Eawag	10,0	13,2	14,6	13,9	16,1	18,7	18,1
Fonds secondaires	6,8	8,1	8,8	9,9	10,5	12,4	12,0
Fonds de tiers	2,5	3,5	4,8	2,8	3,9	4,2	5,3
Revenus de prestations	0,6	1,0	0,6	0,9	1,6	1,8	0,7
Résultat financier	-	0,6	0,3	0,3	0,2	0,3	0,0
Conseil des EPF	0,0	0,7	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
Revenus de prestations	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Résultat financier	-	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Fig. 24: Fonds secondaires liés à des projets

en mio de CHF (chiffres arrondis)	2004	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Domaine des EPF consolidé	241,6	278,2	323,5	371,2	406,1	440,0	471,2
Consolidation Domaine des EPF		- 0,8	- 0,2	- 1,3	- 2,4	- 5,2	- 6,1
Domaine des EPF brut	241,6	279,0	323,8	372,5	408,5	445,2	477,3
Fonds national suisse (FNS)	100,0	111,3	141,6	153,7	192,5	212,1	216,3
Commission pour la technologie et l'innovation (CTI)	28,3	32,5	26,1	40,7	33,1	21,3	53,9
Recherche du secteur public fédéral	64,4	69,6	58,4	63,8	72,6	83,5	80,7
Programmes-cadres de recherche européens	49,0	65,6	97,7	114,2	110,4	128,3	126,5
ETH Zurich	100,4	131,9	131,1	167,7	190,2	195,0	211,2
Fonds national suisse	48,8	60,5	66,5	84,0	102,9	101,4	105,2
Commission pour la technologie et l'innovation	9,5	16,4	9,1	16,7	12,4	7,9	20,6
Recherche du secteur public fédéral	28,2	32,6	22,4	23,6	26,7	26,9	28,5
Programmes-cadres de recherche européens	13,9	22,4	33,1	43,4	48,2	58,9	56,8
EPFL	91,1	88,3	131,6	127,3	136,7	159,7	162,3
Fonds national suisse	45,2	41,6	64,5	52,8	66,0	81,9	84,7
Commission pour la technologie et l'innovation	14,1	12,3	11,1	14,1	12,4	8,4	15,2
Recherche du secteur public fédéral	10,2	4,5	8,1	7,9	10,3	18,1	11,0
Programmes-cadres de recherche européens	21,6	29,9	48,0	52,5	48,0	51,3	51,4
PSI	14,7	22,2	18,0	23,7	28,4	33,2	38,7
Fonds national suisse	2,1	3,1	3,6	5,0	9,3	11,3	11,8
Commission pour la technologie et l'innovation	0,1	0,3	0,1	1,3	1,0	0,8	2,3
Recherche du secteur public fédéral	4,2	11,5	7,0	9,3	12,8	14,1	14,4
Programmes-cadres de recherche européens	8,2	7,3	7,2	8,1	5,3	7,0	10,2
WSL	14,0	10,7	13,9	16,7	16,8	18,1	17,6
Fonds national suisse	1,5	1,4	1,2	2,4	2,9	2,8	2,1
Commission pour la technologie et l'innovation		0,2	0,7	0,3	0,0	0,0	0,2
Recherche du secteur public fédéral	12,3	8,1	10,4	11,6	12,8	13,8	14,0
Programmes-cadres de recherche européens	0,1	0,9	1,6	2,3	1,1	1,4	1,2
Empa	14,6	17,8	20,4	27,3	26,0	26,8	35,5
Fonds national suisse	0,6	1,3	2,2	5,2	6,5	8,2	6,5
Commission pour la technologie et l'innovation	4,5	3,3	5,1	7,8	7,1	3,9	15,3
Recherche du secteur public fédéral	6,4	8,7	6,8	7,8	5,9	7,3	9,0
Programmes-cadres de recherche européens	3,0	4,5	6,3	6,5	6,5	7,3	4,8
Eawag	6,8	8,1	8,8	9,9	10,5	12,4	12,0
Fonds national suisse	1,8	3,3	3,6	4,3	4,9	6,4	6,1
Commission pour la technologie et l'innovation	-	-	0,1	0,4	0,1	0,3	0,3
Recherche du secteur public fédéral	3,0	4,2	3,6	3,7	4,2	3,4	3,7
Programmes-cadres de recherche européens	2,1	0,6	1,5	1,5	1,2	2,3	2,0

Immobilier

En conséquence de la croissance continue du nombre d'étudiants et du besoin d'espace qui en découle, la surface utile principale du Domaine des EPF a augmenté de 7% entre 2008 et 2012 suite à des projets de construction et de location. L'extension du parc immobilier ainsi que le maintien de sa valeur et de sa fonction ont engendré des dépenses totales d'environ 1,24 milliard de francs.

Evolution du portefeuille immobilier

La période 2008–2012 a été marquée, notamment en termes de locaux et d'infrastructures, par la croissance de l'effectif étudiant et par l'extension de l'infrastructure d'enseignement et de recherche. Les institutions ont développé leurs portefeuilles immobiliers conformément à la stratégie fixée grâce à de nouvelles constructions et à des investissements dans les bâtiments existants. Il a été possible de parer au manque provisoire de capacités grâce à des objets locatifs. Fin 2012, le portefeuille immobilier comprenait près de 410 bâtiments et 120 installations sur 175 parcelles réparties dans toute la Suisse. La surface utile principale, qui représentait 834 000 m² en 2008, s'est élargie de 7% pour atteindre 891 000 m². Fin 2012, la valeur d'acquisition du portefeuille immobilier du Domaine des EPF se montait à 7,1 milliards de francs (+ 6%), tandis que sa valeur comptable s'élevait à 4,4 milliards de francs, soit, en termes de valeur, environ un tiers du portefeuille de la Confédération. Malgré des investissements visant à maintenir et à augmenter la valeur, la valeur comptable a reculé de quelque 8% suite à une pratique stricte d'activation et d'amortissement par la Confédération.

Au cours de la période de prestations 2008–2012, des investissements substantiels ont été réalisés en matière de rénovation de bâtiments et de développement des infrastructures de recherche. Souhaitant assumer un rôle de modèle, le Domaine des EPF a achevé des projets phare d'envergure à l'instar du Forum Chriesbach, élaboré des concepts énergétiques innovants à l'échelle de sites entiers comme celui de Höngerberg de l'EPF Zurich et mis en œuvre des mesures d'optimisation de l'exploitation. Grâce à cette stratégie, la consommation d'énergie totale a globalement pu être maintenue à un niveau stable malgré la croissance du nombre d'étudiants et l'installation de nouveaux équipe-

ments de recherche énergivores, un résultat capital dans le cadre de la Stratégie énergétique 2050 de la Confédération.

Gestion immobilière du Domaine des EPF

Les immeubles du Domaine des EPF sont la propriété de la Confédération suisse. Le Conseil des EPF est l'un des trois services de la construction et des immeubles de la Confédération; à ce titre, il est donc responsable du portefeuille immobilier du Domaine des EPF. Il coordonne l'exploitation des biens-fonds et veille à la préservation de leur valeur ainsi que de leur fonction. La mission stratégique incombe au Conseil des EPF, aux directions des deux écoles polytechniques fédérales et aux directeurs des établissements de recherche. La gestion immobilière du Domaine des EPF met à disposition, en fonction des besoins académiques, les locaux et l'infrastructure technique nécessaires en développant le portefeuille immobilier, assure la fonction de ce dernier, à long terme notamment, et préserve sa valeur. La planification adaptée aux besoins et la réalisation dans les délais prévus de nouvelles constructions, de transformations et de réfections représentent donc des tâches centrales. Chaque année, les nouveaux projets et les crédits d'engagement nécessaires sont soumis au Conseil fédéral et au Parlement, accompagnés d'un programme des constructions. Le Domaine des EPF a adopté une vision de développement durable pour son parc immobilier, selon le mandat donné par la Constitution fédérale au Conseil fédéral et selon la stratégie de développement durable de ce dernier. Le rapport immobilier annuel rend compte des activités de controlling et d'audit.

Origine des fonds

Entre 2008 et 2012, les dépenses de construction se sont élevées à 1,24 milliard de francs au total (voir fig. 25). Ces fonds ont été puisés dans les crédits d'investissement de la Confédération (777 millions de francs, soit 62%), dans la contribution financière de la Confédération (385 millions, soit 31%) et dans les fonds de tiers tels que les donations et les fonds de sponsoring (85 millions, soit 7%).

Le Parlement a augmenté le crédit d'investissement entre 2008 et 2012 à l'aide de ressources extraordinaires allouées dans le cadre de mesures visant à stabiliser la conjoncture (37 millions de francs en 2009) et à atténuer les effets du franc fort (23,4 millions en 2011). Pour la première fois, les propres projets et les dépenses de construction du Domaine des EPF ont été complétés par des fonds d'investisseurs privés via des projets de partenariat

public-privé (264 millions de francs pour 2008–2012, voir fig. 26). Ces biens immobiliers ainsi financés n'étant pas directement assignés à l'enseignement et à la recherche, ils ne sont pas financés par les fonds de la Confédération. Les projets réalisés, qui sont généralement exploités par des gestionnaires privés, participent toutefois largement au dynamisme des campus des écoles polytechniques en termes d'utilisation du périmètre (logements étudiants, hôtels, parcs technologiques, etc.). Pour couvrir le montant théorique pour les charges de loyer des immeubles de la Confédération, le Domaine des EPF a bénéficié d'un crédit de loyer annuel. En 2012, celui-ci s'élevait à 301 millions de francs. Pour des raisons liées aux projets, les indicateurs financiers du secteur immobilier mettent en évidence des fluctuations plus qu'une tendance nette.

Fig. 25: Investissements en immobilier 2008–2012

en mio de CHF		2008	2009	2010	2011	2012	Total 08–12
Crédits d'engagement							
Programme des constructions		195,4	118,8	288,3	168,0	100,0	870,5
Fonds	Utilisation						
Crédit d'investissement	Immeubles de la Confédération	170,9	144,6	145,4	181,3	134,7	776,9
	- dont nouvelles construction ou remplacement	100,9	44,1	63,1	96,5	59,2	363,8
	- dont maintien valeur et fonction	70,0	100,5	82,3	84,8	75,5	413,0
Contribution financière	Immeubles propriété des institutions	42,0	87,4	69,5	110,5	74,8	384,2
Fonds de tiers	Construction	47,4	8,0	14,2	8,3	7,4	85,3
	- Immeubles de la Confédération (cofinancement)	42,8	6,7	2,4	2,4	7,0	61,4
	- Immeubles propriété des institutions	4,6	1,3	11,8	5,9	0,4	23,9
Dépenses de construction institution		260,3	240,0	229,1	300,1	216,8	1 246,4
Fonds d'investisseurs	Propriété des investisseurs	0,0	40,0	60,0	108,0	56,0	264,0
Volume des constructions		260,3	280,0	289,1	408,1	272,8	1 510,4
Crédits de loyer	Charges de loyer DFI-DFF	282,4	275,6	284,4	288,5	301,0	1 432,0

Fig. 26: Evolution des dépenses de construction 2008–2012, présentées par origine des fonds

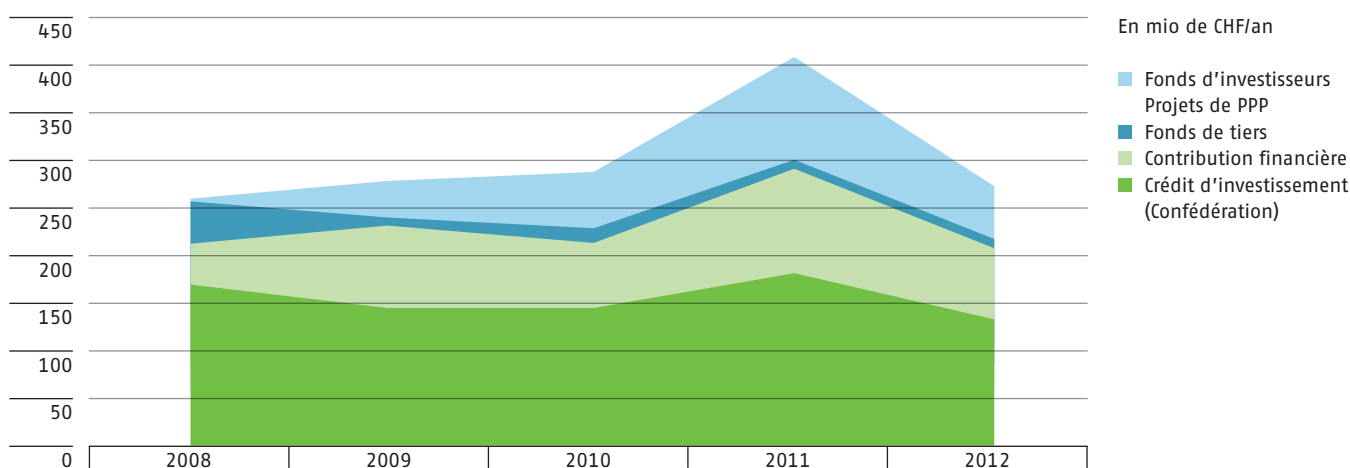
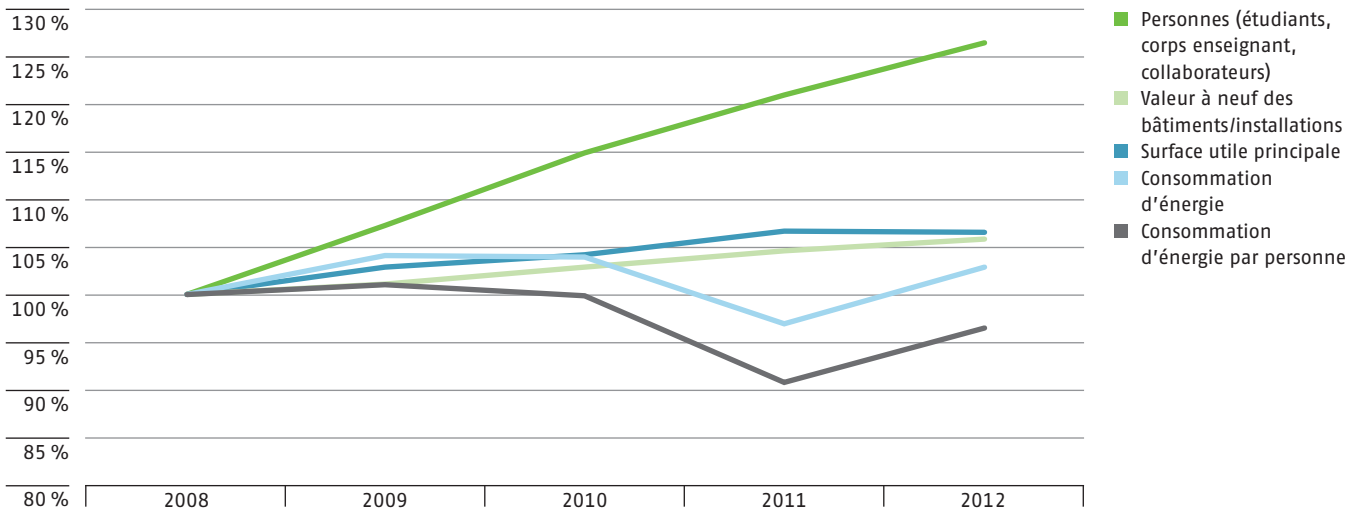


Fig. 27: Evolution: nombre de personnes, surfaces, valeurs et consommation d'énergie 2008 à 2012 en % (2008 = 100%)



Utilisation des fonds

L'extension du parc immobilier conforme à la stratégie ainsi que le maintien de sa valeur et de sa fonction ont engendré une dépense totale d'environ 1,24 milliard de francs. D'importants projets de construction ont été achevés, tels que la plateforme *Molecular Health Sciences* à Zurich, le *Rolex Learning Center* et le bâtiment des Sciences de la Vie à Lausanne, ou encore le Centre suisse de calcul scientifique (CSCS) à Lugano. L'ETH Zurich a également finalisé l'*e-Science Laboratory*, premier chantier du Domaine des EPF cofinancé avec des fonds de tiers. D'autres projets de ce type sont en cours. Entre 2008 et 2012, quelques 410 millions de francs ont été investis dans le maintien de la valeur et de la fonction (voir fig. 25). Malgré l'âge des bâtiments et leur utilisation intensive pendant de nombreuses années, la valeur intrinsèque calculée pour l'ensemble du portefeuille se maintient à un niveau élevé (environ 84%): le Domaine des EPF administre de façon responsable et durable le patrimoine bâti mis à sa disposition par la Confédération. Le propriétaire s'informe sur le sujet au moyen du rapport que lui remet le Conseil des EPF. Les projets de rénovation du Plan d'investissement 2013–2016 se montent actuellement à plus de 0,5 milliard de francs.

Contribution au développement durable

Encadrées par la stratégie de la Confédération en matière de développement durable et par leur participation à la gestion des ressources et de l'environnement de l'administration fédérale (RUMBA), les institutions s'efforcent, tout en assurant la rentabilité de leurs projets, de repousser les limites du possible, voire de s'aventurer en terrain inconnu, au moyen de mesures de développement durable et de montrer l'exemple à l'extérieur. Pendant la

période sous revue, l'ETH Zurich a ainsi entamé la mise en œuvre du concept énergétique élaboré pour le site de Höggerberg, qui prévoit un stockage saisonnier de la chaleur excédentaire sous terre, l'utilisation de celle-ci en fonction des besoins ainsi que la compensation dynamique de l'offre et de la demande de chauffage et de refroidissement entre les bâtiments. Ce projet illustre l'approche choisie par le Conseil des EPF, qui consiste à privilégier les stratégies globales applicables à un site aux dépens des approches isolées liées à un objet. Rapportée à l'évolution du personnel, la consommation d'énergie générale des cinq dernières années a en effet reculé (voir fig. 27). Le Domaine des EPF a entre autres réduit sa consommation annuelle de chaleur par mètre carré de surface de référence énergétique grâce à des rénovations et à la construction de nouveaux bâtiments efficaces. La consommation en valeur absolue a augmenté de 2,8%. Pour des raisons économiques et techniques, il est actuellement impossible de dissocier la consommation d'énergie des bâtiments de celle des processus (installations de recherche, p. ex.).

Gouvernance

Différents instruments ont vu le jour afin de mener à bien le Mandat de prestations 2008–2011/12: des dispositions d'exécution relatives à la présentation des comptes, un règlement sur le sponsoring et une nouvelle directive immobilière visant à simplifier la gouvernance dans le cadre de la gestion immobilière du Domaine des EPF. A l'issue d'un examen approfondi, le Conseil des EPF, après concertation avec les institutions, a suspendu le projet de reprise de la propriété immobilière de la Confédération au sein du Domaine des EPF suite à l'assouplissement de certaines dispositions.

Conclusion et enjeux pour le Domaine des EPF

Principaux constats tirés de la réalisation
des objectifs 60

Défis à relever durant la période de prestations
2013–2016 61

Principaux constats tirés de la réalisation des objectifs

Les institutions du Domaine des EPF affichent un bilan de performance de très haut niveau sur la période 2008 à 2011/12, du point de vue tant quantitatif que qualitatif. Globalement, le Conseil des EPF estime que les institutions ont extrêmement bien rempli les objectifs du Mandat de prestations 2008–2011/12, avec un bémol en ce qui concerne la part de femmes et la promotion de l'identité institutionnelle (*corporate identity*).

De l'avis du Conseil des EPF, l'évolution du Domaine des EPF au cours de la période de prestations 2008 à 2011/12 a été des plus positives, notamment grâce à la continuité de la contribution financière de la Confédération (voir fig. 28 p. 63). Les institutions du Domaine des EPF proposent un enseignement de premier plan et occupent une position de pointe dans la recherche en comparaison internationale. Elles déploient aussi de multiples activités dans le transfert de savoir et de technologie (TST). Grâce à de nombreuses coopérations nouées avec d'autres hautes écoles en Suisse, les institutions du Domaine des EPF occupent une place de choix dans le paysage suisse des hautes écoles. Elles sont en outre très bien représentées à l'étranger et disposent d'un réseau international hors pair: elles entretiennent une collaboration active avec les universités de pointe du monde entier et interviennent dans les pays émergents (Chine, Inde, Japon, Corée du Sud, Russie, Chili ou Brésil) où elles ouvrent la voie à d'autres hautes écoles suisses. Enfin, elles jouent un rôle majeur au sein de la société suisse puisqu'elles mènent un dialogue régulier avec la population intéressée, contribuent de manière déterminante à la résolution de problèmes actuels et assurent des services très divers dans l'intérêt de la nation.

Les institutions ont déployé des efforts considérables pour créer des conditions de travail intéressantes et compatibles avec la vie de famille, pour

promouvoir l'égalité des chances et former la relève scientifique. Malgré des progrès notables, l'objectif concernant l'augmentation d'un quart de la part de femmes à tous les niveaux de la carrière académique ainsi qu'une part minimale de 25% de femmes aux postes de direction et dans les instances de décision n'a pas pu être atteint. Des succès partiels ont toutefois été enregistrés: alors que les femmes ne représentent actuellement que 8,1% des professeurs ordinaires, leur part atteint 29% chez les professeurs assistants avec *tenure track* et 25% chez les professeurs assistants sans *tenure track*. Si l'on considère le corps professoral dans son ensemble, la proportion de femmes s'élève à 11,8%, soit une hausse de 23% par rapport à 2007 (dernière année de la période de prestations précédente).

Le Conseil des EPF a rempli son mandat relatif à l'allocation des ressources en fonction des prestations (mise en place d'un modèle transparent, compte rendu de la mise en œuvre du modèle dans le cadre des rapports annuels).

Les deux EPF ayant rejeté le projet pour des raisons différentes, la nouvelle identité commune des institutions du Domaine des EPF n'a pas pu être mise en œuvre comme prévu. Le recours accru à des plateformes de présentation communes et homogènes, qui favoriseraient le sentiment de cohésion, reste néanmoins souhaitable du point de vue du Conseil des EPF.

Défis à relever durant la période de prestations 2013–2016

Ces bons résultats ne doivent pas occulter le fait que les institutions du Domaine des EPF restent confrontées à des défis de taille. Pour gagner la course aux talents internationaux, il est en effet indispensable de pouvoir compter sur un financement stable, sur la sécurité de planification et sur un contexte politique favorable pour les hautes écoles, notamment le maintien de la marge de manœuvre et de l'autonomie des institutions.

Le Conseil des EPF représente le Domaine des EPF auprès des autorités fédérales. Dans le cadre de cette mission, il estime qu'il est de sa responsabilité de s'engager en faveur de conditions-cadres propices au succès actuel et futur du Domaine des EPF. Après avoir proposé un bilan des prestations pour la période 2008–2011/12, il souhaite donc mettre en avant les perspectives pour la nouvelle période de prestations et présenter ainsi brièvement au Parlement fédéral ce qu'il considère comme les principaux défis à relever.

Financement stable et sécurité de la planification

Le Conseil des EPF a indiqué aux responsables politiques l'importance des défis à relever pour garantir l'excellence de l'enseignement prodigué et un environnement qui favorise un apprentissage efficace. Des investissements dans des chaires supplémentaires, dans le recrutement de cadres scientifiques (maîtres d'enseignement et de recherche, plus particulièrement) ainsi que dans des infrastructures, des amphithéâtres, des salles de travaux pratiques et des équipements s'avèrent nécessaires. Le Conseil des EPF a une nouvelle fois fait valoir qu'une croissance plus nette de la contribution financière de la Confédération est indispensable pour maintenir le niveau d'excellence de l'enseignement. Dans le cadre de l'examen du Message relatif à l'encouragement de la formation, de la recherche et de l'innovation (Message FRI) pendant les années 2013 à 2016, les Chambres fédérales ont décidé de lisser la croissance annuelle de la contribution financière allouée par la Confédération au Domaine des EPF. La dotation de ce dernier a été augmentée de 103 millions de francs. L'objectif du Parlement a été de veiller à la stabilité du financement et à la sécurité de la planification pour permettre aux EPF de faire face à l'augmentation de l'effectif étudiant tout en préservant la qualité de l'enseignement. Les priorités définies

dans ce contexte et la répartition régulière des fonds de la Confédération sur la période de prestations 2013–2016 (politique de la continuité) avaient été avalisées par les Commissions des finances des deux Chambres fédérales dans leurs propositions de budget pour 2013 (voir fig. 28 p. 63).

Mise en œuvre des projets stratégiques d'envergure

Une base de financement stable est elle aussi un facteur crucial pour l'accomplissement de la stratégie HPCN, de SwissFEL et de *Blue Brain*, trois projets stratégiques d'envergure du Domaine des EPF dont la réalisation est en cours. La mise en œuvre de la stratégie HPCN peut être considérée comme quasiment achevée et fera l'objet d'une consolidation durant la période de prestations 2013–2016. Cette étape a été préparée dans le cadre du Budget 2012 grâce à l'intégration d'une contribution annuelle dans le financement de base du Domaine des EPF. SwissFEL entre dans une phase décisive, celle de la construction. La mise en service du laser est prévue pour la fin de la période de prestations 2013–2016, ce qui permettra de renforcer la compétitivité et l'approche technologique innovante de cette grande installation suisse. La candidature du *Human Brain Project* ayant été retenue comme projet phare en matière de TFE, *Blue Brain* est désormais au cœur d'une initiative européenne de recherche; le cofinancement national dont il bénéficie ne saurait dès lors en aucun cas être revu à la baisse. Ces trois projets d'envergure méritent une attention toute particulière de la part du Conseil des EPF et du Domaine des EPF afin de garantir une réalisation réussie dans un contexte de concurrence internationale.

Préservation de l'autonomie

Le Domaine des EPF est disposé à satisfaire les exigences particulières du Conseil fédéral et des Chambres fédérales qui dépassent le cadre du

Mandat de prestations. Pour le Conseil des EPF, les efforts politiques particuliers souhaités dans la recherche nécessitent cependant aussi des ressources spéciales. Une affectation obligatoire des fonds alloués dans le cadre du plafond de dépenses destiné au Domaine des EPF, à l'instar de l'enveloppe totale de 60 millions de francs du Conseil fédéral prévue par le Message relatif au plan d'action «Recherche énergétique suisse coordonnée» pour les années 2013 à 2016, aurait restreint la marge de manœuvre du Domaine des EPF. Selon le montant de l'affectation obligatoire, elle aurait aussi pu impliquer des remaniements de portefeuille domageables.

Nouveautés concernant le cadre réglementaire

Adoptée par le Parlement fédéral à l'automne 2011, la Loi fédérale sur l'encouragement des hautes écoles et la coordination dans le domaine suisse des hautes écoles (LEHE) en est désormais à la phase de mise en œuvre. Conformément à la loi, les hautes écoles universitaires, spécialisées et pédagogiques ont fondé l'association «swissuniversities» en novembre 2012. Cette création annonce la dissolution de la Conférence des recteurs des universités suisses (CRUS) ainsi que d'instances correspondantes des hautes écoles spécialisées et pédagogiques. Le président de l'ETH Zurich fait partie du comité de «swissuniversities».

L'entrée en vigueur de la LEHE est soumise à la conclusion d'un accord de coopération entre la Confédération et les cantons sur la base de la présente loi ainsi que d'une convention intercantonale sur la coopération dans le domaine suisse des hautes écoles (concordat sur les hautes écoles). Une procédure de consultation a été menée par la Conférence des directeurs cantonaux de l'instruction publique jusqu'à fin décembre 2012 en vue de la conclusion de ces accords. Dans ce contexte, le Conseil des EPF a proposé que le Conseil des hautes écoles soit secondé par un organe consultatif (qui s'inspirerait de la Conférence des chefs de service «affaires universitaires» de la CUS) dans lequel il serait représenté. L'implication de tous les partenaires dans les nouveaux organes créés est importante au regard de la loi, qui prévoit une coordination renforcée dans les «domaines particulièrement onéreux».

La Loi sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (LERI), d'une importance tout aussi cruciale pour le Domaine des EPF, a été soumise à l'examen des Chambres fédérales en 2012. Le Conseil des EPF, qui avait participé à son élaboration, salue la version adoptée au cours de la session d'hiver 2012. C'est avec une satisfaction toute particulière qu'il accueille le fait que le texte renvoie explicitement à la recherche fondamentale et fixe des principes de financement clairs pour les contributions aux dispositifs de recherche d'importance nationale prévues par l'art. 15 de l'avant-projet

(art. 16 de la version définitive) ainsi que des règles comparables pour la CTI et le FNS (projets internationaux).

Le Conseil des EPF salue également le principe d'un parc d'innovation national multi-sites, qui contribue à l'équilibre entre les régions linguistiques du pays et les différents types de hautes écoles. L'association «Swiss Innovation Park» récemment créée élabore des propositions concernant l'organisation du parc suisse d'innovation. L'ETH Zurich, l'EPFL et l'Empa sont membres actifs de l'association.

L'Ordonnance sur l'encouragement de la recherche et de l'innovation (O-LERI), qui doit être révisée en 2013, doit notamment intégrer la question du remboursement des frais indirects (*overhead*) et de l'application des droits de la propriété intellectuelle associés aux projets de recherche financés par des fonds de la Confédération. Le Conseil des EPF est confiant sur la suite qui sera donnée à sa requête concernant un aménagement ou un assouplissement des dispositions.

Nouveaux objectifs en matière de gestion immobilière

En matière de gestion immobilière, les principaux défis à relever – outre la mission permanente de maintien de la valeur et de la fonction des bâtiments – résultent de la croissance constante de l'effectif étudiant. Cette croissance entraîne une augmentation de la demande de surfaces dédiées à l'enseignement, à l'apprentissage sous ses différentes formes et à la recherche, mais aussi d'infrastructures techniques. A court terme, la surface disponible ne peut généralement être étendue qu'au moyen de locations, en complément des activités de construction et de transformation. L'augmentation de la surface va de pair avec une hausse des charges, autrement dit des frais d'entretien, de la facture énergétique et des coûts d'exploitation. Cette hausse doit être couverte par les fonds mis à disposition.

Nouvelles formes d'enseignement et d'apprentissage

L'ETH Zurich et l'EPFL considèrent que l'une des principales missions d'une haute école spécialisée est d'élaborer des solutions innovantes en matière d'enseignement, le but étant de toujours rester à la pointe, même lorsque l'effectif étudiant augmente. Cette condition doit impérativement être remplie pour pouvoir former la meilleure relève possible, sur le plan tant scientifique que pratique.

Les formes d'enseignement et d'apprentissage traditionnelles sont de plus en plus souvent élargies et complétées par le recours accru aux technologies de l'information et de la communication, l'objectif premier étant de continuer à améliorer la qualité de l'enseignement. Ce dernier est ainsi souvent complété par des contenus en ligne, dans le cadre des cours comme des examens, d'où une efficacité accrue qui contribue à la maîtrise de la hausse de l'effectif étudiant.

Outre l'offre en ligne réservée aux étudiants des hautes écoles, certains établissements proposent désormais également des cours en accès libre baptisés MOOCs (Massive Open Online Courses). Le contenu de ces cours est transmis en ligne à plusieurs dizaines de milliers d'étudiants dans le monde entier. Les MOOCs ouvrent de nombreuses perspectives pour les hautes écoles, qui améliorent leur positionnement et leur visibilité sur la scène nationale et internationale. Les étudiants bénéficient quant à eux d'un accès libre à des cours spécialisés dispensés par des universités de pointe ainsi que d'une individualisation des études. L'un des défis majeurs concernant les MOOCs réside dans la garantie de la qualité de l'enseignement et dans le contrôle des acquis des étudiants, sans oublier les aspects juridiques.

Plan d'action «Recherche énergétique suisse coordonnée» de la Confédération

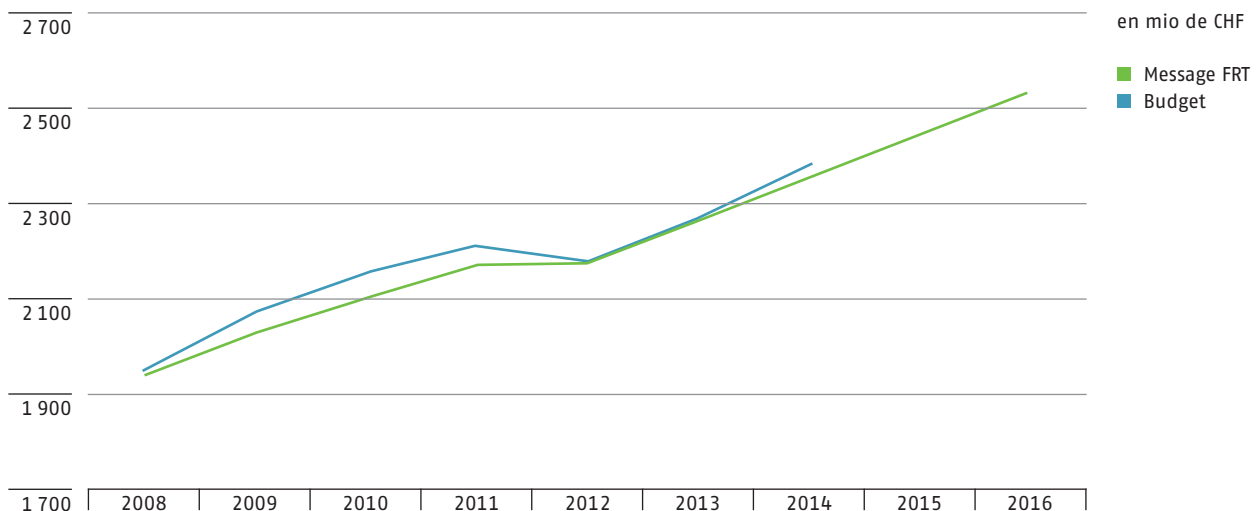
Compte tenu du retrait programmé du nucléaire, le monde politique et le grand public attendent beaucoup des contributions des activités de recherche et développement telles qu'elles ont été formulées dans le plan d'action «Recherche énergétique suisse coordonnée». Le Conseil fédéral et le Parlement ont adopté ce plan d'action en même temps que des crédits spéciaux et un avenant au Mandat de prestations pour les années 2013 à 2016 a mise en œuvre représente d'énormes défis pour le Domaine des EPF, qui est de loin le principal pilier de la recherche énergétique publique en Suisse.

Il est indispensable de créer des capacités de recherche supplémentaires. Pour cela, il faut consti-

tuer de nouvelles équipes de chercheurs et renforcer les équipes existantes, mais aussi mettre à disposition des infrastructures de recherche adaptées. Les fonds supplémentaires alloués au Domaine des EPF sont spécialement affectés à la réalisation de ces objectifs. Il faut en outre parvenir à recruter du personnel et à constituer un effectif adapté. Ce type de ressources humaines est cependant rare et très recherché partout dans le monde. Le haut niveau de complexité et d'interdépendance des missions à remplir exige la mise en place de réseaux de recherche interdisciplinaires ainsi que de nouveaux mécanismes d'assurance de la qualité. Il s'agit là d'un processus de longue haleine. Dans la mesure où il est urgent de trouver des solutions et compte tenu de la pénurie de chercheurs, il est impératif de disposer de procédures bien rôdées et coordonnées. A cet effet, les responsabilités relatives aux axes thématiques prioritaires de la recherche restent à définir au sein du Domaine des EPF. Il faut par ailleurs favoriser et maintenir la transparence des activités de R&D dans le domaine de l'énergie, attirer les fonds de tiers dans un contexte fortement concurrentiel ainsi qu'entretenir les coopérations et les plateformes internationales destinées aux échanges d'expérience. Il convient par ailleurs de se tenir informé des récentes découvertes sur le front international de la recherche, de les assimiler rapidement et de les intégrer en continu dans les projets.

Enfin, il s'agit de convertir efficacement dans la pratique les derniers enseignements tirés des activités de R&D. Cela implique une intensification de la collaboration des institutions du Domaine des

Fig. 28: Domaine des EPF: évolution des crédits compte tenu du plafond de dépenses 2008–2016



Le fait que le budget 2014 (état le 31 juillet 2013) soit supérieur à ce que prévoit le Message FRI 2013–2016 résulte du rejet des coupes budgétaires envisagées dans le cadre du programme de consolidation et de réexamen des tâches CRT 2014, des ressources supplémentaires découlant de l'adoption du Message relatif au plan d'action «Recherche énergétique suisse coordonnée» ainsi que des fonds provenant du remaniement du portefeuille immobilier.

EPF avec les hautes écoles spécialisées et les entreprises, notamment dans le cadre d'installations pilotes et de démonstration.

Rôle de modèle du Domaine des EPF

Dans le cadre de la mise en œuvre de la Stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral et en raison du rôle de modèle dont il est investi, le Domaine des EPF devra fournir des efforts particuliers en ce qui concerne l'augmentation de l'efficacité énergétique. Le principal défi réside dans le fait que les grandes installations de recherche réalisées ou en cours de construction ou de planification, à l'instar de la Source de Lumière Synchrotron Suisse (SLS) et du Laser à électrons libres dans le domaine des rayons X SwissFEL (tous deux au PSI) ou encore du Centre suisse de calcul scientifique (CSCS) de l'ETH Zurich, sans oublier des installations de traitement des tumeurs par protonthérapie (nouveau Gantry 3) au PSI, sont de grands consommateurs d'énergie en dépit d'une conception intégrant des critères d'efficacité énergétique. Ces grandes installations constituent des investissements à long terme. En vue de la réalisation des objectifs scientifiques fixés et via une optimisation des performances, leur compétitivité et leur qualité se doivent d'être accrues grâce à des améliorations et des extensions réalisées en continu. Par conséquent, il ne semble pas judicieux de leur imposer des objectifs généraux d'accroissement de l'efficacité énergétique concernant la consommation d'électricité, car de telles exigences risqueraient d'ébranler l'utilité scientifique de ces installations à moyen et à long termes.

Dès lors, le Conseil des EPF rappelle qu'il faut user des prescriptions et des règles administratives avec la plus grande circonspection lorsqu'il s'agit de définir le rôle de modèle du Domaine des EPF et ajoute qu'il faudrait plutôt insister davantage sur la responsabilité individuelle de chacune des institutions. Si certaines exigences devaient s'avérer indispensables, le Conseil des EPF préférerait privilégier des modèles d'objectifs propres à chaque institution plutôt qu'opter pour des exigences globales.

Selon les termes de la Stratégie énergétique 2050, les mesures visant un accroissement de 25% de l'efficacité énergétique d'ici à 2020 ainsi que les mesures immédiates prévues dans ce contexte devront être financées sur le budget ordinaire des institutions fédérales. Les fonds nécessaires pour couvrir ces coûts additionnels non négligeables ne seraient donc pas disponibles pour les activités premières du Domaine des EPF, à savoir l'enseignement et la recherche. Les fonds manquants sont également susceptibles de mettre à mal la recherche énergétique et la formation de base dans ce secteur. Pour ce qui est du potentiel d'acquisition de connaissances et de compétences de ses étudiants, le Domaine des EPF table sur un effet de levier plus important provenant des investissements réalisés dans l'enseignement et la recherche en énergie. Le Conseil des EPF estime que ce conflit d'objectifs doit impérativement être pris en compte.

Prestations du Domaine des EPF en chiffres

Tableau de monitoring	66
Classements	68
Analyses bibliométriques	70

Tableau de monitoring

Chiffres présentés dans le rapport: méthode de calcul

L'effectif étudiant global et les indicateurs calculés à partir de celui-ci reposent sur un compte de personnes. En cas d'inscription simultanée dans plusieurs filières ou niveaux d'étude, c'est le cursus prioritaire (niveau d'étude) qui est pris en considération. L'effectif étudiant tient compte des étudiants invités et des étudiants inscrits dans le cadre d'un échange, mais pas des professeurs de sport (ETH Zurich jusqu'en 2008). La formation menant à un diplôme d'officier de carrière dispensée par l'ETH Zurich est proposée parmi les filières de bachelor depuis 2003. A l'EPFL, les étudiants du cours préparatoire (CMS) ne sont pas comptabilisés. Les étudiants en master de la filière d'ingénierie nucléaire commune aux deux écoles polytechniques (*joint master*) sont comptabilisés dans les deux écoles polytechniques.

Dans le rapport sur les prestations académiques (comprenant le tableau de monitoring de la p. 67), sont pris en compte tous les profes-

seurs des deux EPF directement ou indirectement impliqués dans l'enseignement et dans l'encadrement d'étudiants (équivalents plein-temps), y compris les membres des directions des écoles appartenant au corps professoral et les chaires doubles. Les indicateurs relatifs au personnel englobent en revanche les professeurs sous contrat avec l'ETH Zurich et/ou l'EPFL. Par conséquent, les chaires doubles financées par la haute école partenaire sont comptabilisées uniquement dans le rapport sur les prestations académiques. Sont pris en compte pour la détermination du taux d'encadrement les professeurs ordinaires et associés ainsi que l'ensemble des professeurs assistants, y compris les chaires d'encouragement. Les maîtres d'enseignement et de recherche (*senior scientists*) pris en compte dans le taux d'encadrement «élargi» et les collaborateurs scientifiques sous contrat à durée indéterminée appartiennent à la catégorie des cadres supérieurs (échelons de fonction 10 à 13).

Fig. 29: Tableau de monitoring

	Valeurs de référence			Monitoring				
	2000	2004	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Nombre d'étudiants dans les deux EPF, doctorants compris*	15 592	18 341	19 578	21 056	22 540	24 104	25 629	27 087
Proportion de femmes (%)	22,9	26,7	28,2	29,1	29,4	29,7	29,6	29,4
Proportion d'étrangers (%)	24,5	28,0	31,7	35,4	37,2	39,4	40,8	42,2
Cycles diplôme*	12 032	7 741	1 316	751	395	191	0	0
Cycles bachelor*		5 969	9 416	10 138	10 970	11 716	12 600	13 359
En % du nombre d'étudiants		32,5	48,1	48,1	48,7	48,6	49,2	49,3
Cycles master*			3 909	4 649	5 326	5 997	6 568	6 981
Cycles postgrade*	597	644	565	695	676	792	801	911
Professeur-e-s aux deux EPF (en équivalents plein-temps)**	489,1	565,0	609,4	619,4	649,4	686,6	715,1	744,0
Proportion de femmes (%)	6,1	6,6	9,6	10,6	10,7	10,9	11,7	11,8
Proportion d'étrangers (%)	47,8	55,1	59,7	61,8	63,3	64,2	67,2	66,7
Taux d'encadrement (nombre d'étudiants par professeur e)**	31,9	32,5	32,1	34,0	34,7	35,1	35,8	36,3
Diplômes de bachelor		1	1 452	1 656	1 835	1 900	1 988	2 216
Proportion de femmes (%)			27,5	27,1	28,0	29,2	28,2	29,2
Proportion d'étrangers (%)			17,8	16,8	18,0	18,8	20,7	21,8
Diplômes de master	1 702	1 723	1 949	1 978	1 988	1 898	2 159	2 320
Proportion de femmes (%)	20,3	23,0	27,5	27,0	28,7	28,7	29,6	30,8
Proportion d'étrangers (%)	15,2	15,1	17,5	21,3	25,2	31,4	33,9	36,0
Enseignement dans les établissements de recherche (ER)								
Nombre d'heures dispensées par an		10 145	14 809	15 569	15 713	15 950	16 170	14 735
Travaux de bachelor, de master et de diplôme encadrés par les ER	123	286	386	391	420	452	506	542
Doctorants dans les deux EPF*	2 963	3 987	4 372	4 823	5 173	5 408	5 660	5 836
Proportion de femmes (%)	22,8	24,5	27,3	28,6	29,3	30,4	29,4	29,8
Proportion d'étrangers (%)	50,7	57,1	60,2	62,7	64,5	67,2	69,1	70,6
Doctorats (thèses)	731	719	852	832	962	986	1 027	1 095
Proportion de femmes (%)		28,0	23,7	25,2	27,5	29,4	29,8	30,1
Proportion d'étrangers (%)		54,9	56,9	59,1	59,6	59,7	66,7	63,8
Doctorants encadrés par les établissements de recherche	239	545	645	700	717	741	782	807
Proportion de femmes (%)				36,1	35,6	38,5	35,3	34,6
Immatriculations dans le Domaine des EPF (%)				66,1	66,9	69,2	65,7	67,2
Immatriculations dans des universités étrangères (%)				17,3	15,2	13,6	14,8	13,5
Fonds de tiers (y c. fonds secondaires), en mio de CHF	360,0	454,2	552,0	706,4	710,2	763,6	863,2	911,4
Pourcentage du montant total	17,4	20,3	22,1	26,6	25,7	26,4	28,1	29,5
Dont contribution du FNS		100,0	110,5	141,6	153,7	192,5	212,1	216,3
Dont contribution de la CTI		28,3	32,5	26,1	40,7	33,1	21,3	53,9
Dont contribution de l'UE		49,0	65,5	97,7	114,2	110,4	128,3	126,5
Brevets (demandes prioritaires)	161	166	142	125	155	128	147	195
Licences (y c. contrats de transfert de technologie)	84	111	218	178	176	178	194	230
Spin-off	36	25	33	46	45	38	40	38
Contribution financière de la Confédération, en mio de CHF ***	1 706,8	1 788,2	1 853,6	1 949,4	2 049,9	2 129,9	2 208,2	2 175,4

* Mode de calcul: compte de personnes (avec effet rétroactif depuis 2010); pour de plus amples renseignements sur la méthode de calcul, lire l'encadré p. 66.

** Pour de plus amples renseignements sur la méthode de calcul, lire l'encadré p. 66.

*** A partir de 2007, comprend le crédit d'investissement suivant le nouveau modèle comptable de la Confédération.

Par rapport au monitoring mentionné dans le Message FRI 2008–2011 (p. 1329), le tableau de monitoring ne tient pas compte du nombre de publications (ISI, non-ISI). Au-delà des données purement chiffrées, la qualité des publications présentée au chapitre Analyses bibliométriques fournit davantage d'informations (voir p. 70 ss).

Classements

Les classements jouent un rôle de plus en plus important dans la course aux talents (étudiants et professeurs). Ils sont par ailleurs scrutés par les entreprises qui envisagent de conclure des partenariats de type public-privé prenant la forme de financements de chaires ou de coopérations dans le domaine de la recherche. Les classements académiques des universités suscitent donc un intérêt croissant (voir encadré). Pour des raisons méthodologiques, leur pertinence est toutefois limitée. Qui plus est, les indicateurs retenus sont variables et peuvent changer d'une année sur l'autre. Il arrive donc souvent que les classements divergent sensiblement, mais ils permettent néanmoins de dégager des tendances générales: les grandes universités américaines restent en tête du peloton international. A l'exception du *Massachusetts Institute of Technology*, seules des universités disposant d'une faculté de médecine se classent parmi les dix premières. Sur les 20 meilleures universités figurant dans les classements 2012, les trois quarts sont basés en Amérique du Nord (Etats-Unis et Canada), les autres en Europe. Parmi les 100 meilleures universités, environ un tiers se trouve en Amérique du Nord et un tiers en Europe, une université sur cinq étant basée en Asie et une sur dix en Océanie. Sur les 400 universités les mieux cotées, 45% se situent en Europe contre 25% en Amérique du Nord. La part des universités asiatiques représente à peine 20%, les quelque 10% restants englobant l'Océanie, l'Amérique latine et le continent africain. Au cours des dernières années, les universités asiatiques mais aussi européennes ont grignoté des places, essentiellement au détriment de celles d'Amérique du Nord.

Il existe également des classements (comme celui de Leiden) qui se fondent exclusivement sur les prestations de recherche des universités, évaluées sur la base du nombre de publications et de la fréquence de ces publications, au détriment d'autres aspects tels que l'enseignement. Les deux EPF occupent des positions de choix dans les classements axés sur l'activité de publication scientifique ou le réseautage international. Elles sont moins bien placées lorsque le taux d'encadrement est fortement pondéré. Les deux écoles polytechniques ont en effet une influence limitée sur ce chiffre.

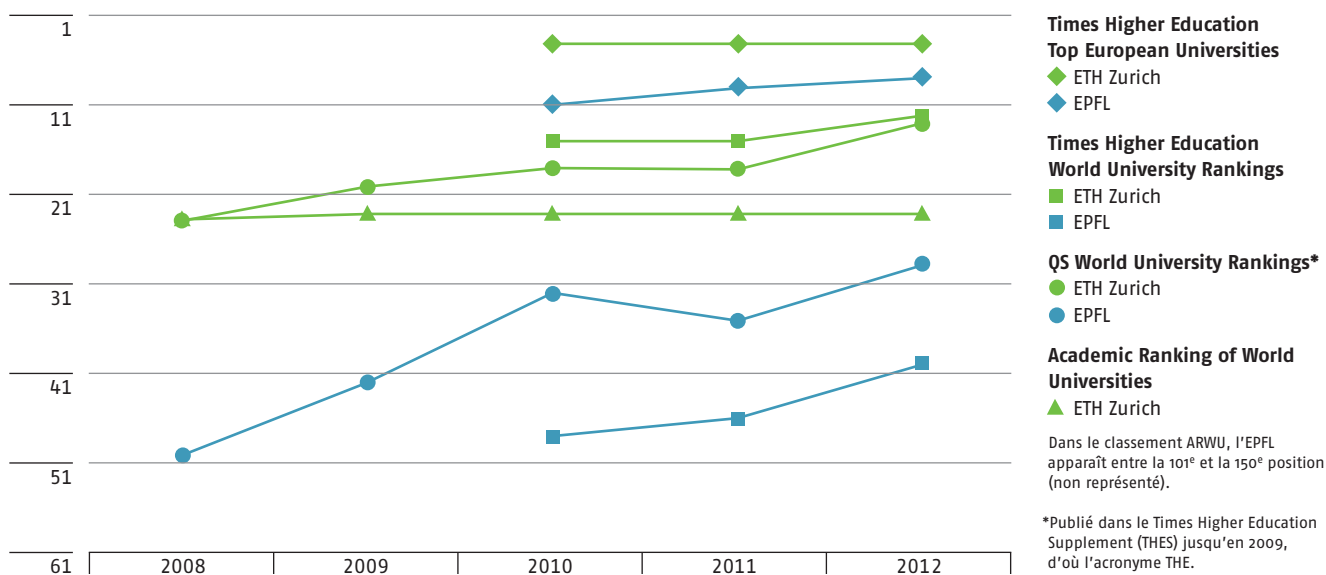
Plusieurs classements témoignent de la position remarquable occupée par l'ETH Zurich et par l'EPFL par rapport à leurs rivales dans le monde. Durant la

Classements internationaux

La plupart des classements mondiaux (*Times Higher Education World University Rankings* [THE], *QS Topuniversities* [QS; première publication en 2010], *Academic Ranking of World Universities* [ARWU ou *Shanghai Ranking*]) sont basés sur des indicateurs intégrant des données statistiques publiques, mais aussi parfois spécialement collectées, qui portent sur l'enseignement, la recherche, l'activité de publication, les recettes issues de fonds de tiers et le réseautage international. Alors que l'ARWU repose sur des statistiques généralement disponibles (distinctions renommées, publications dans *Nature and Science*, nombre total de publications, etc.), le THE fait appel depuis 2010 à plusieurs indicateurs relatifs à l'enseignement (pondération de 30%), à la recherche (30%), au nombre de citations (32,5%), aux fonds de tiers (2,5%) et à l'internationalité des étudiants et des collaborateurs (5%). Il en résulte un classement des universités, soit pour le monde entier, soit pour certaines régions, soit pour certains domaines spécialisés.

période sous revue, l'ETH Zurich a constamment figuré entre les 12^e et 25^e rangs mondiaux dans les différents palmarès (voir fig. 30). De 2008 à 2012, l'EPFL n'a cessé de progresser dans les classements mondiaux QS et THE, passant ainsi du 50^e au 29^e rang. Dans ces classements, l'EPFL a conforté sa position dans le top 50 des universités mondiales. Sur la même période, elle se classe entre la 101^e et la 150^e place mondiale dans l'ARWU. Toujours pendant la période prise en compte, l'ETH Zurich et l'EPFL ont réussi à se hisser parmi les 10 meilleures universités européennes. Dans le classement QS 2012, on dénombre ainsi huit établissements du Royaume-Uni, l'ETH Zurich et l'EPFL arrivant respectivement en 5^e et en 9^e position. Dans le classement THE 2012, les deux écoles polytechniques fédérales occupent la 4^e (ETH Zurich) et la 8^e (EPFL) place, là encore au milieu d'universités britanniques. Les autres universités européennes sont moins bien classées. Dans le classement 2011/2012 de Leiden, l'EPFL arrive en tête en Europe, devant l'ETH Zurich. Des informations détaillées sur le classement des différents domaines spécialisés de

Fig. 30: Résultats obtenus par l'ETH Zurich et l'EPFL entre 2008 et 2012



l'ETH Zurich et de l'EPFL figurent dans les rapports d'activité à partir de 2010.

L'ETH Zurich et l'EPFL ont conforté leur position de leader dans les sciences naturelles et techniques

sur le Vieux Continent. Toutefois, la tendance qui se dessine dans les classements montre qu'il ne sera pas aisé de conserver cet avantage à l'avenir.

Analyses bibliométriques

Etude bibliométrique 2000–2009

Les prestations de recherche se traduisent notamment par le nombre de publications dans les revues internationales et journaux spécialisés reconnus. Au-delà de l'évaluation purement quantitative, il s'avère que l'analyse de l'impact des travaux publiés pèse davantage dans la balance. Pour l'évaluation intermédiaire de 2010 et à l'instar de celle effectuée en 2006, le Conseil des EPF a chargé le *Center for Science and Technology Studies* de l'Université de Leyde (Leiden) de réaliser des études bibliométriques pour les six institutions du Domaine des EPF (voir encadré).

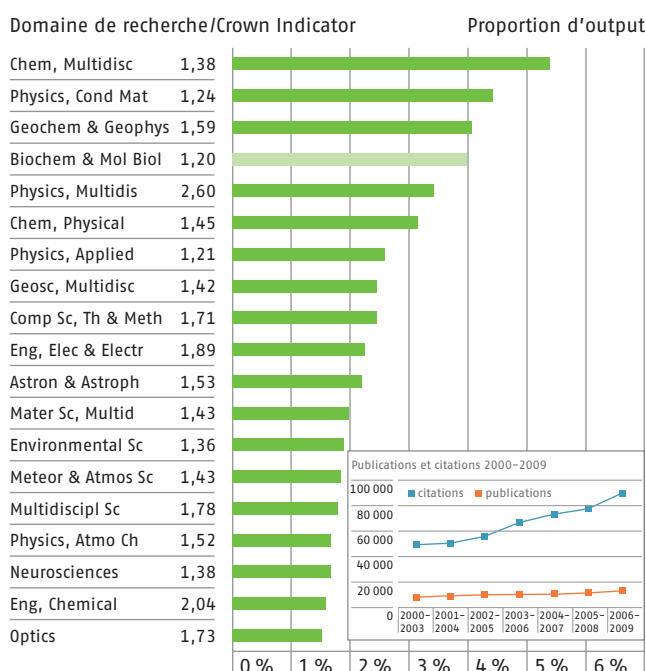
Les résultats des évaluations portant sur les périodes 1994–2003 et 2000–2009, qui reposent sur le même procédé méthodologique, permettent une comparaison pertinente de l'évolution des prestations de recherche sur la durée. Les résultats obtenus pour les six institutions du Domaine des EPF révèlent, d'une part, le profil de recherche de chacune d'elles et, d'autre part, l'envergure et l'influence de leurs activités de publication (voir fig. 31 à 36). En comparant les études de 2005 et 2010, on constate que tant le nombre de publications que leur influence internationale sur l'activité de recherche d'autres équipes de chercheurs ont considérablement augmenté: cette progression est de 57% pour le total des publications du Domaine des EPF et de 84% pour les citations. Le *Crown Indicator* (voir encadré) applicable à toutes les institutions et à la grande majorité des domaines de recherche pris en considération est (parfois sensiblement) supérieur à la moyenne internationale.

Les publications dans des magazines scientifiques reconnus référencés sur le site *Thomson Reuters Web of Science* ne représentent qu'une partie de l'activité de publication des institutions du Domaine des EPF. Il existe toute une vaste gamme d'autres activités pratiques et de littérature correspondante (recommandations pour la pratique, rapports d'experts). Ces activités sont beaucoup plus difficiles à recenser que l'activité de publication scientifique. Par conséquent, elles ne sont pas prises en compte dans les analyses bibliométriques. Selon le domaine de spécialité et le public visé, ce type de littérature revêt cependant une grande importance.

Le Crown Indicator mesure la recherche du Domaine des EPF

Se servant du *Crown Indicator* (voir fig. 31 à 36), l'Université de Leyde (Leiden) a calculé en 2010 la part de chacune des institutions du Domaine des EPF à la production scientifique par discipline de recherche, ainsi que leur impact sur ladite discipline. Cet indicateur international standardisé confronte l'influence établie (impact) de l'activité de publication d'une institution sur un domaine de recherche déterminé avec une valeur de référence mondiale dans le même domaine de recherche. De cette manière, il est possible de dire si l'influence des prestations de recherche d'une institution est inférieure (valeur de l'indicateur $< 0,8$), égale ($0,8$ à $1,2$) ou supérieure ($> 1,2$) à celle de l'activité de publication internationale dans un même domaine. Les catégories indiquées en ordonnées désignent les domaines de recherche tels qu'ils sont définis par Thomson Reuters pour le *Science Citation Index Expanded* (et non les unités de recherche des institutions). Sont représentés les domaines pour lesquels les institutions, considérées globalement, ont publié la moitié de leurs travaux, voire davantage. Un encadré situé en bas à droite des différents graphiques présente, pour chaque institution, l'évolution du nombre de publications et de citations pour la période 2000–2009.

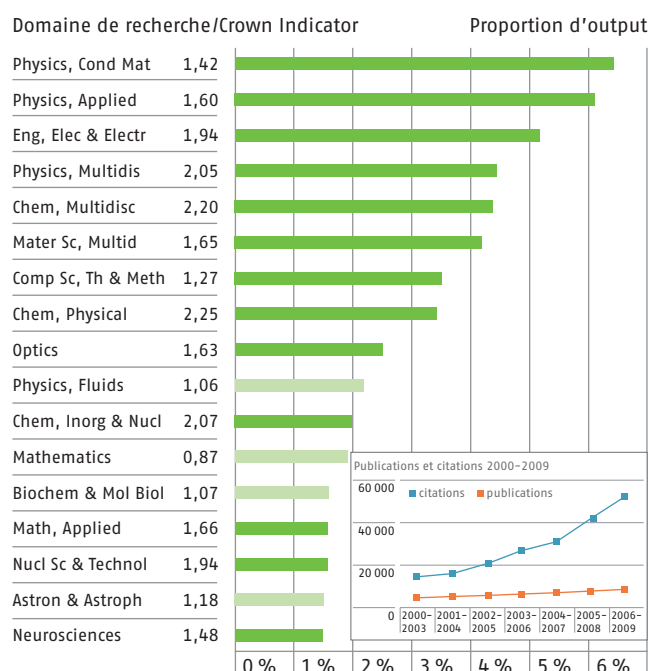
Fig. 31: Résultats de l'ETH Zurich



■ influence élevée ■ influence moyenne ■ influence basse

Profil de recherche de l'ETH Zurich: part de publications par domaine de recherche, influence par domaine de recherche (2000-2009); développement du nombre de publications et de citations (2000-2009).

Fig. 32: Résultats de l'EPFL



■ influence élevée ■ influence moyenne ■ influence basse

Profil de recherche de l'EPFL: part de publications par domaine de recherche, influence par domaine de recherche (2000-2009); développement du nombre de publications et de citations (2000-2009).

Résultats par institution

Les personnes relevant de l'ETH Zurich ont diffusé 28 766 publications entre 2000 et 2009 (+ 42% par rapport à la période 1994-2003) (voir fig. 31). Ces publications ont été citées 436 787 fois, soit 15 fois en moyenne, ce qui est exceptionnellement élevé. Avec 1,53, le *Crown Indicator* de l'ETH Zurich est nettement supérieur à la moyenne mondiale et n'a cessé de croître au cours de la décennie prise en compte. Chacun des 19 domaines de recherche ayant suscité le plus de publications à l'ETH Zurich (50%) a fortement influencé sa discipline, à une exception près. Par rapport à la période 1994-2003 (trois domaines de recherche d'une influence moyenne), il s'agit d'une nette amélioration.

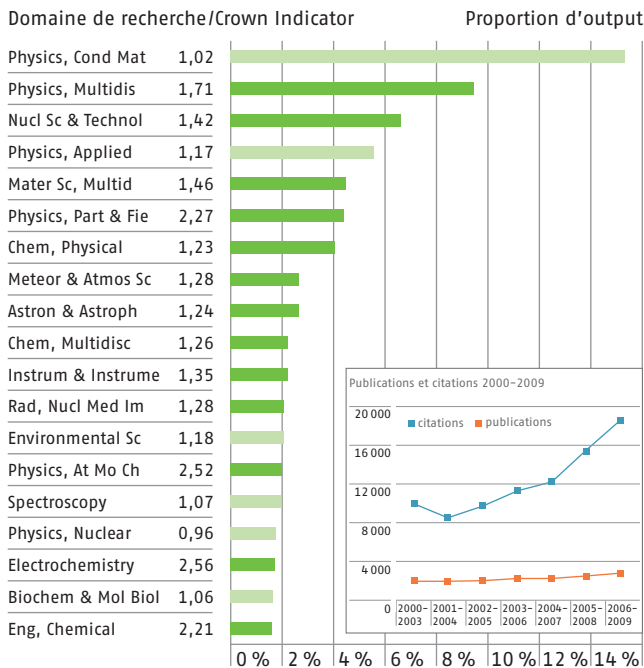
Les personnes relevant de l'EPFL ont produit 15 258 publications entre 2000 et 2009 (+ 76%) (voir fig. 32). Ces publications ont été citées 187 528 fois, soit 12 fois en moyenne, ce qui peut être qualifié de très élevé. Avec 1,67, le *Crown Indicator* est nettement supérieur à la moyenne mondiale et a fortement augmenté vers la fin de la période sous revue. Parmi les 17 domaines de recherche ayant suscité le plus de publications à l'EPFL (54%), seuls quatre n'ont exercé qu'une influence moyenne sur leur discipline respective, tous les autres exerçant une

influence importante. Par rapport à la période 1994-2003 (six domaines de recherche d'une influence moyenne), il s'agit d'une nette amélioration.

Les personnes relevant du PSI ont diffusé 6301 publications entre 2000 et 2009 (+ 48%) (voir fig. 33). Ces publications ont été citées 77 789 fois, soit 12 fois en moyenne, ce qui peut être qualifié de très élevé. Avec 1,41, le *Crown Indicator* est nettement supérieur à la moyenne mondiale et, après un recul initial, a repris sa progression vers la fin de la période sous revue. Parmi les 19 domaines de recherche ayant suscité le plus de publications au PSI (74%), seuls six n'ont exercé qu'une influence moyenne sur leur discipline respective, tous les autres exerçant une influence importante. Par rapport à la période 1994-2003 (sept domaines de recherche d'une influence moyenne, deux d'une influence inférieure à la moyenne), il s'agit d'une nette amélioration.

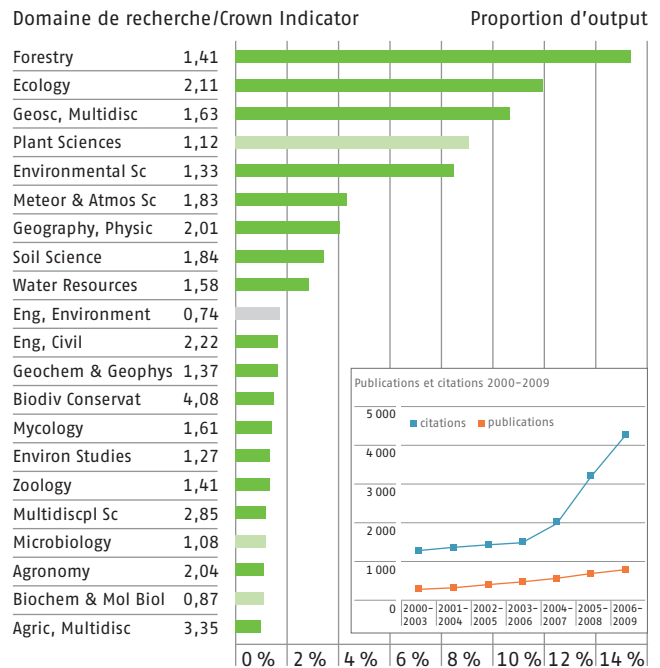
Les personnes relevant du WSL ont diffusé 1336 publications entre 2000 et 2009 (+ 198%) (voir fig. 34). Ces publications ont été citées 15 758 fois, soit 12 fois en moyenne, ce qui peut être qualifié de très élevé. Avec 1,58, le *Crown Indicator* est très nettement supérieur à la moyenne mondiale et, après un recul initial vers le milieu de la période sous revue,

Fig. 33: Résultats du PSI



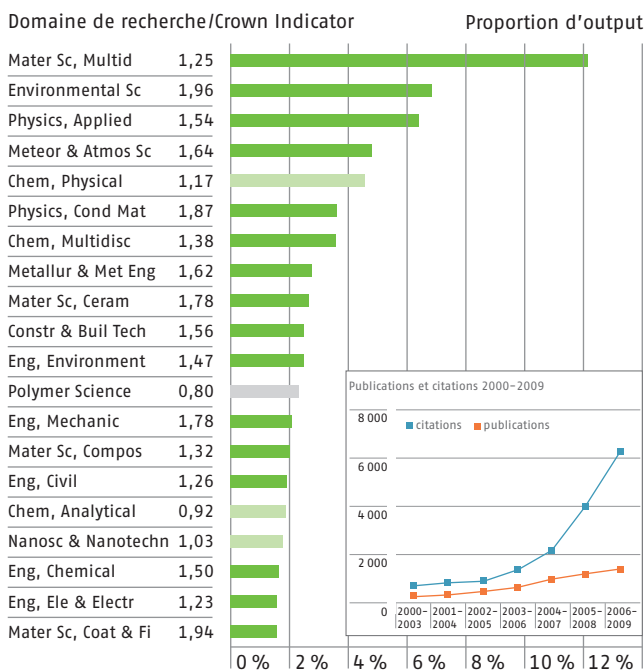
■ influence élevée ■ influence moyenne ■ influence basse
 Profil de recherche du PSI: part de publications par domaine de recherche, influence par domaine de recherche (2000-2009); développement du nombre de publications et de citations (2000-2009).

Fig. 34: Résultats du WSL



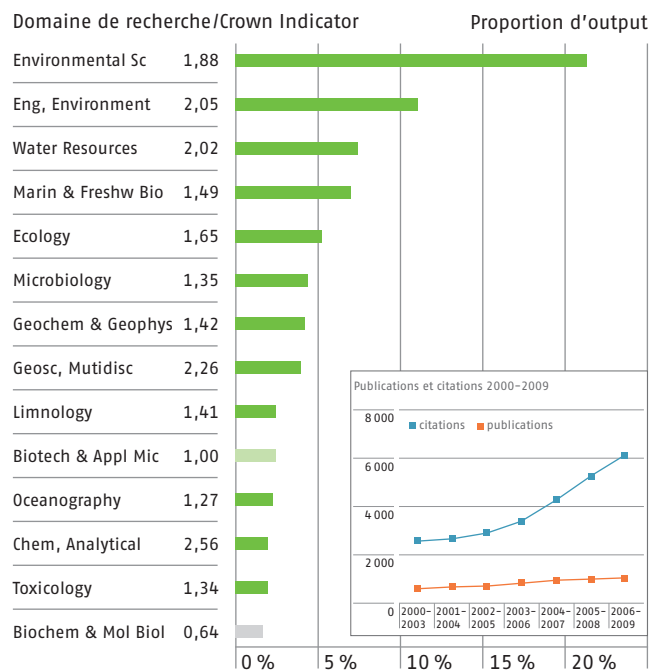
■ influence élevée ■ influence moyenne ■ influence basse
 Profil de recherche du WSL: part de publications par domaine de recherche, influence par domaine de recherche (2000-2009); développement du nombre de publications et de citations (2000-2009).

Fig. 35: Résultats de l'Empa



■ influence élevée ■ influence moyenne ■ influence basse
 Profil de recherche de l'Empa: part de publications par domaine de recherche, influence par domaine de recherche (2000-2009); développement du nombre de publications et de citations (2000-2009).

Fig. 36: Résultats de l'Eawag



■ influence élevée ■ influence moyenne ■ influence basse
 Profil de recherche de l'Eawag: part de publications par domaine de recherche, influence par domaine de recherche (2000-2009); développement du nombre de publications et de citations (2000-2009).

a repris sa progression. Parmi les 21 domaines de recherche ayant suscité le plus de publications au WSL (83%), 17 ont influencé leur discipline au-delà de la moyenne, trois seulement conformément à la moyenne et un de manière inférieure à la moyenne. Par rapport à la période 1994–2003 (sept domaines de recherche d'une influence moyenne, quatre d'une influence inférieure à la moyenne), il s'agit d'une amélioration considérable.

Les personnes relevant de l'*Empa* ont diffusé 2019 publications entre 2000 et 2009 (+ 249%) (voir fig. 35). Ces publications ont été citées 14 574 fois, soit 7 fois en moyenne, ce qui peut être qualifié de bon. Avec 1,53, le *Crown Indicator* est nettement supérieur à la moyenne mondiale et a crû continuellement, après un recul initial. Parmi les 20 domaines de recherche ayant suscité le plus de publications à l'*Empa* (69%), 16 ont influencé leur discipline plus que la moyenne, trois conformément à la moyenne et un de manière inférieure à la moyenne. Par rapport à la période 1994–2003 (six domaines de recherche d'une influence inférieure à la moyenne, 5 d'une influence moyenne et seulement 9 d'une influence supérieure à la moyenne), il s'agit d'une amélioration considérable.

Les personnes relevant de l'*Eawag* ont diffusé 1855 publications entre 2000 et 2009 (+ 64%) (voir fig. 36). Ces publications ont été citées 29 328 fois, soit presque 16 fois en moyenne, ce qui peut être

qualifié d'exceptionnellement élevé. Avec 1,66, le *Crown Indicator* est nettement supérieur à la moyenne mondiale et a légèrement crû au cours de la période sous revue. Parmi les 14 domaines de recherche ayant suscité le plus de publications à l'*Eawag* (79%), 12 ont influencé leur discipline au-delà de la moyenne, un seulement conformément à la moyenne et un autre de manière inférieure à la moyenne. Par rapport à la période 1994–2003 (deux domaines de recherche d'une influence moyenne, 12 d'une influence supérieure à la moyenne), le niveau élevé a été maintenu.

Résumé de l'étude bibliométrique

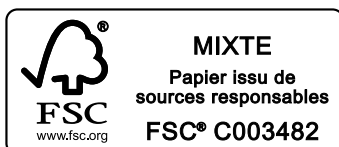
Les chercheurs rendent accessibles à la communauté scientifique mondiale les résultats de leurs activités, de façon systématique et le plus rapidement possible, en les publiant dans des revues scientifiques reconnues. Les analyses bibliométriques montrent clairement que, ces dernières années, les chercheurs des six institutions du Domaine des EPF ont obtenu des résultats exceptionnels. En particulier pour les établissements de recherche, l'activité de publication en sort encore renforcée et sa visibilité dans la plupart des domaines spécialisés internationaux a été élevée voire très élevée. En comparaison internationale, les indicateurs bibliométriques importants pour les institutions du Domaine des EPF atteignent des sommets.

Impressum

Editeur: Conseil des EPF, Häldeliweg 15, CH-8092 Zurich
Direction du projet, rédaction: service Sciences de l'état-major du Conseil des EPF en collaboration avec la Communication du Conseil des EPF
Graphisme: atelier MUY, Zurich
Relecture des textes allemands: Apostroph AG, Lucerne
Traduction des textes en français: service de traduction de l'état-major du Conseil des EPF et CB Service SA, Lausanne
Relecture des textes français: service de traduction de l'état-major du Conseil des EPF et Apostroph AG, Lucerne
Impression: Fotoplast AG, Zurich
© Conseil des EPF, 2013

Nous remercions tout particulièrement pour leurs contributions:

- les membres du groupe IPS du Domaine des EPF (implémentation du Plan stratégique)
- les responsables et collaborateurs de l'état-major du Conseil des EPF ainsi que les responsables des services respectifs au sein des institutions du Domaine des EPF





CONSEIL DES EPF

Conseil des EPF
Haldeliweg 15
CH-8092 Zurich
Téléphone +41 (0)44 632 23 67
Fax +41 (0)44 632 11 90
www.cepf.ch

Conseil des écoles polytechniques fédérales