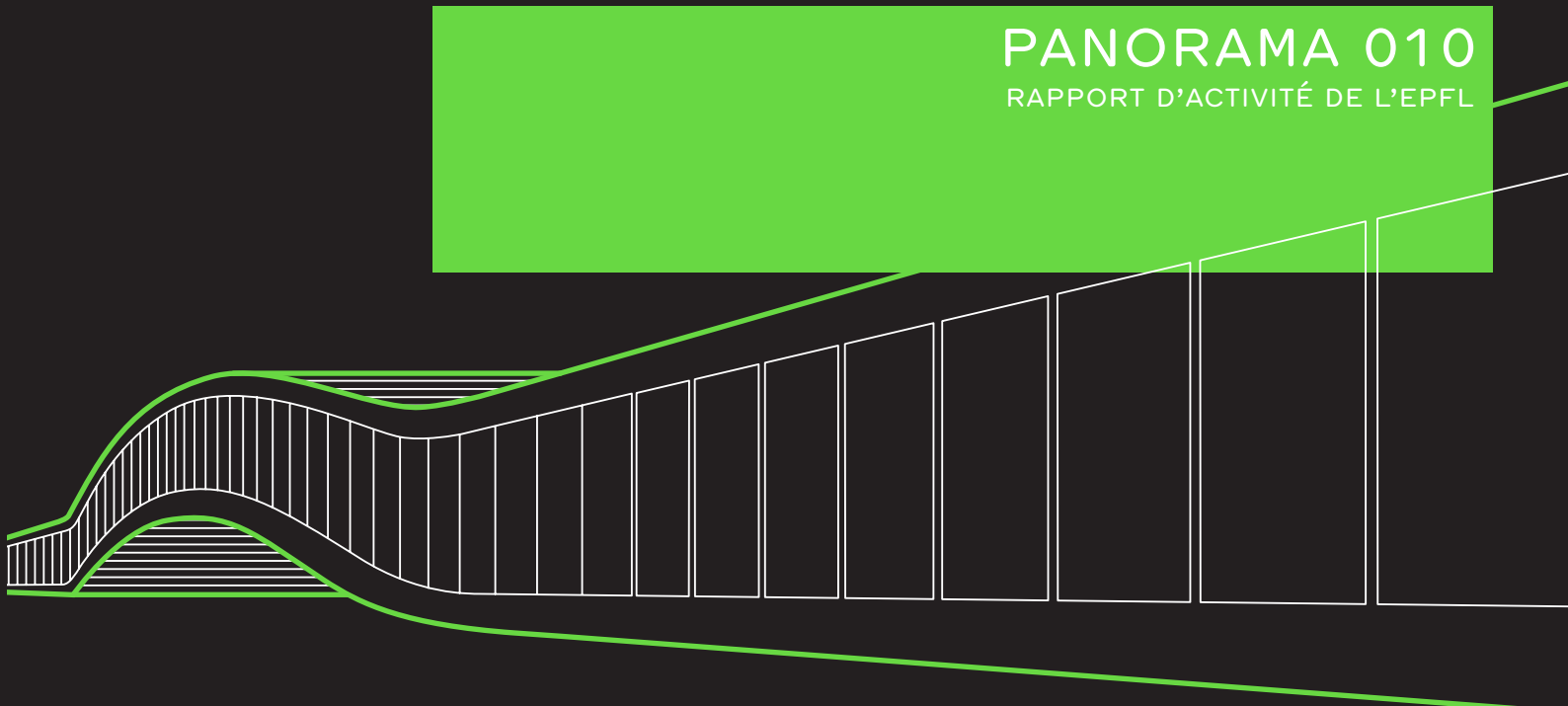
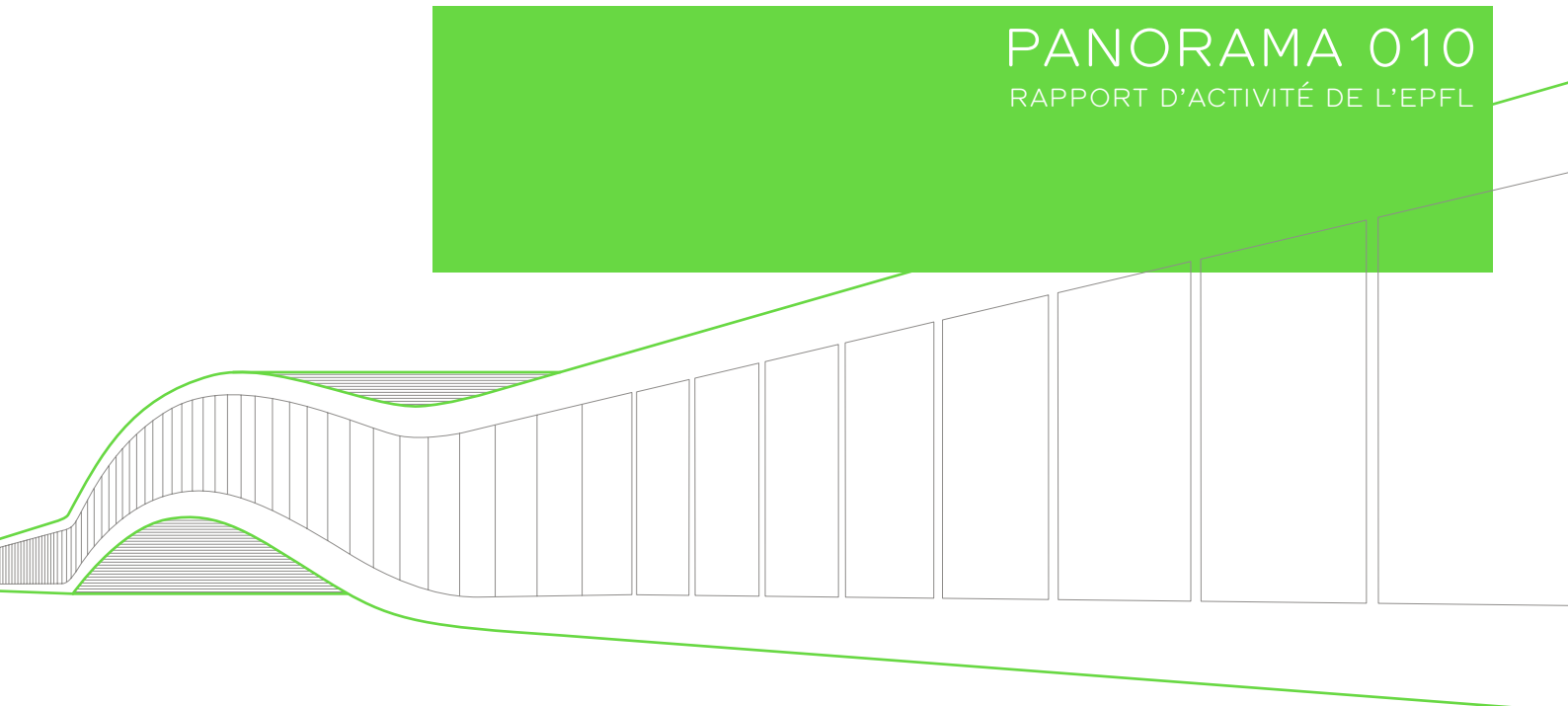




PANORAMA 010

RAPPORT D'ACTIVITÉ DE L'EPFL



PANORAMA 010

RAPPORT D'ACTIVITÉ DE L'EPFL

ÉDITOS	005
ENSEIGNEMENT	007
RECHERCHE	013
TECH TRANSFER & CAHIER ROLEX LEARNING CENTER	031
OUVERTURE	047
PERSONALIA	055
L'EPFL EN CHIFFRES	061



A l'occasion d'une évaluation du domaine des Ecoles polytechniques fédérales fin 2010, un groupe d'experts internationaux a constaté que le développement de l'enseignement était une des tâches les plus importantes des hautes écoles. Avec le Rolex Learning Center et son campus ouvert, l'EPFL s'apprête à relever ce défi. Dans ce contexte, il est primordial de suivre avec la plus grande attention les expériences des étudiants. En effet, nombreux sont les projets de recherche qui tendent à développer de nouvelles solutions pour des défis globaux; les succès prouvent d'ailleurs que l'EPFL se positionne mondialement dans le peloton de tête. Le campus de l'EPFL, qui s'est agrandi en 2010 de façon spectaculaire, témoigne également du rôle qu'y jouent les entreprises. Un vent visionnaire souffle, qui relie recherche, économie et société. Il dégage de nouvelles formes de collaboration et crée des emplois pour la Suisse de demain. Je félicite l'EPFL pour cette performance et lui souhaite que ce même vent continue de souffler avec une force constante pour emporter dans son élan et faire avancer les habitants de la Suisse.

Fritz Schiesser

Président du Conseil des EPF,
ancien conseiller aux Etats



L'année 2010 aura été indéniablement marquée par la première année de mise en fonction du Rolex Learning Center (p. 36). Une prouesse architecturale saluée par la presse internationale qui ne doit pas occulter sa fonction académique et son adoption au-delà de toute espérance par les utilisateurs. Ce qui constitue aujourd'hui une icône de l'audace helvétique a été pensé dans ses moindres détails pour favoriser la circulation des connaissances et offrir à nos 7762 étudiants un cadre de travail unique. Il symbolise notre volonté de faire de l'EPFL une institution publique de pointe, fédérale, ambitieuse et entreprenante.

Autre signe fort de notre volonté de changement, l'EPFL a systématisé et rendu obligatoire en 2010 les stages en entreprise (p. 10). Un pas modeste en apparence mais qui rencontre un fort succès et atteste de notre souci de former des étudiants de haut niveau capables d'appréhender les problématiques du monde professionnel.

Parallèlement à cela, en décembre 2010, deux projets scientifiques de grande envergure, le Guardian Angels for a smarter planet, codirigé avec l'EPFZ, et le Human Brain Project (p. 53), ont été déposés auprès de l'Union Européenne pour prendre part à la compétition des FET Flagship. Si ces deux visions d'avenir étaient retenues en 2012, elles seraient dotés d'un financement pouvant atteindre un milliard d'euros. Une formidable occasion pour la Suisse de renforcer notre place européenne et mondiale.

Dans le même temps, les attentes des citoyens se font de plus en plus pressantes vis-à-vis des hautes écoles. On attend de nous des réponses dans le domaine énergétique. Les citoyens le savent, la première étape se joue souvent dans les laboratoires. Nos chercheurs ont inventé la cellule solaire à colorant, mis au point des solutions audacieuses dans des domaines comme la géothermie, l'hydrogène (p. 14) ou le stockage du CO₂ (p. 33). Mais ces technologies doivent passer du laboratoire à l'industrie et les défis à relever pour assurer ce transfert sont nombreux. C'est là la carte à jouer de notre quartier de l'innovation qui rencontre un succès considérable (p. 34). Notre avenir se joue là, à l'interface entre les chercheurs et la société, à l'interface entre le présent et le futur et à l'interface entre les disciplines.

Patrick Aebischer

Président de l'EPFL

ENSEIGNEMENT

Que les projecteurs médiatiques soient souvent braqués sur la recherche et sur les grandes réalisations architecturales de l'Ecole ne doit pas occulter sa mission première : former des ingénieurs, préparer les jeunes à un monde professionnel de plus en plus compétitif et global. En octobre 2010, l'EPFL accueillait sa plus grande volée de tous les temps : plus de 1600 nouveaux venus (+8 % en bachelor, +32 % en 1^{ère} année de master) qui a permis à l'Ecole, pour la première fois de son histoire, de franchir le cap des 7500 étudiants. Une attractivité grandissante attestée par l'augmentation très importante du nombre de candidatures (voir pages chiffres) à tous les niveaux de la formation (Bachelor, Master, Doctorat).

Quels chemins les étudiants choisissent-ils d'emprunter ? Signe d'un renouveau de l'âge d'or de la construction ou effet Rolex Learning Center, le nombre d'étudiants en génie civil et en architecture, par exemple, n'a cessé d'augmenter depuis quelques années. Cela s'est encore confirmé en 2010. Mais les courants d'intérêts des étudiants sont souvent difficiles à déchiffrer, tant la mécanique des choix d'orientation est complexe.

C'est pourquoi l'offre de formation au niveau master à l'EPFL ne cesse de croître et que de nouveaux cursus sont mis sur pied, à Lausanne comme dans son campus du Moyen-Orient. Ils sont taillés sur mesure pour que les diplômés puissent répondre aux défis globaux du XXI^e siècle tout en satisfaisant leur appétit de connaissance.

L'Ecole veut aussi s'ériger en modèle d'un enseignement innovant et performant. Le laboratoire CRAFT, qui a pour mission d'inventer et d'éprouver de nouvelles méthodes pédagogiques, a mis en place à large échelle le principe du tutorat pour l'apprentissage des disciplines de base.

Les diplômés de l'EPFL doivent également avoir les pieds sur terre et se préparer à la vie professionnelle. L'EPFL a rendu obligatoires les stages en entreprise durant la formation. Une innovation appréciée par le monde des entreprises, soucieuses de sensibiliser les futurs ingénieurs à la réalité du marché et de la vie économique.

UNE FORMATION ENTRE BIOLOGIE ET INGÉNIERIE

Une formation combinée entre sciences de la vie et techniques de l'ingénieur : l'Ecole a lancé son nouveau Master en bioingénierie. Avec Stanford et le MIT, l'EPFL est l'une des rares institutions à proposer ce type de formation.

Deux facultés de l'EPFL proposent un nouveau master qui réunit les Facultés des sciences de la vie et d'ingénierie pour offrir un programme réellement interdisciplinaire. L'EPFL est une des seules universités au monde avec le MIT et Stanford à proposer une maîtrise combinant les deux domaines. Le but de cette démarche est de mettre au point des techniques permettant de découvrir ou de créer de toutes pièces de nouveaux organismes ou de nouvelles molécules.



Ce master cherche à orienter les recherches vers la modélisation de nouveaux organismes. Grâce à des programmes scientifiques comme le Human Genome Project, les biologistes disposent d'une énorme masse d'informations à traiter. Ces données doivent être classées, ce qui nécessite des outils performants d'analyse quantitative.

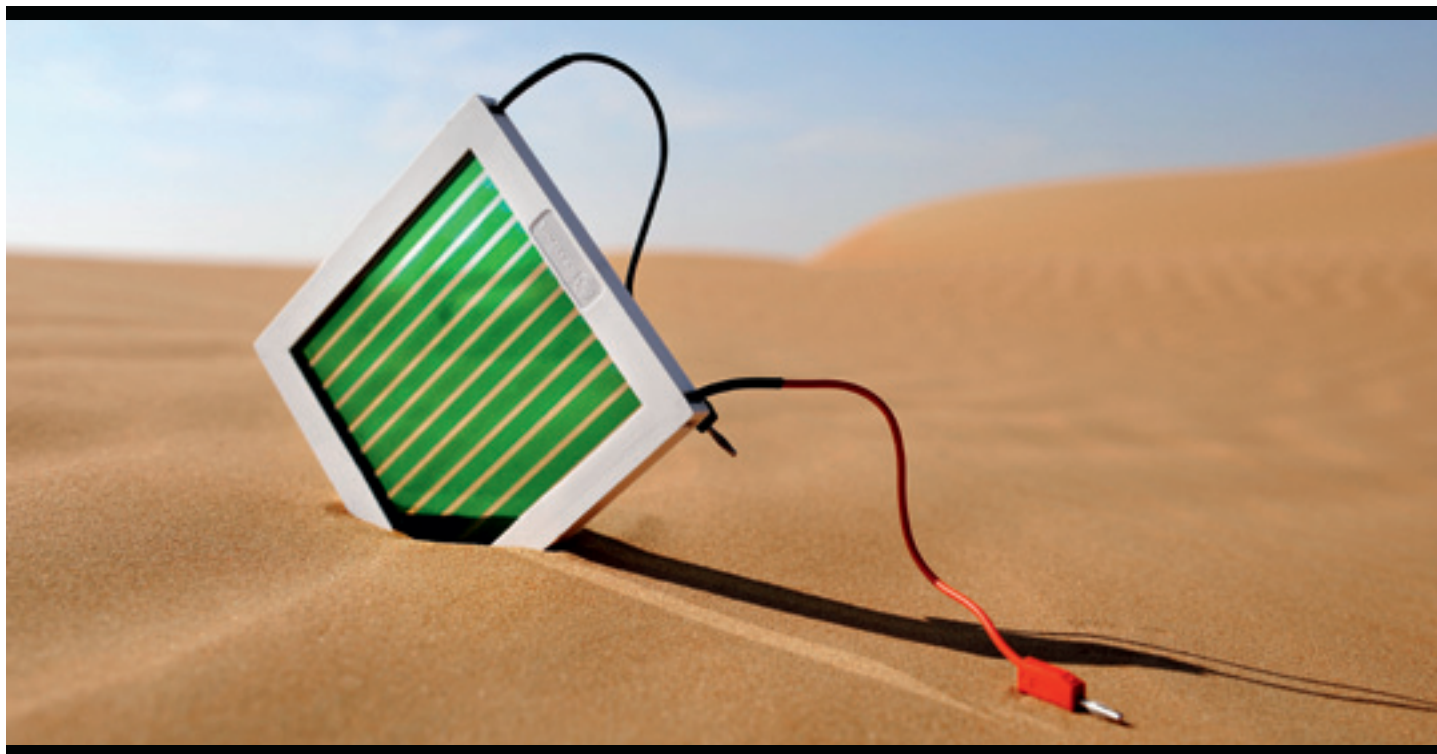
Les biologistes de l'EPFL se tournent souvent vers l'ingénierie. Par exemple, avec la création de micropuces qui permettraient aux chercheurs d'exécuter des milliers d'expériences, plus rapidement et plus précisément qu'auparavant. Ou lorsque les étudiants de l'EPFL ont participé à une compétition internationale de machines génétiquement modifiées. Ils ont présenté leurs travaux autour d'une protéine génétiquement modifiée, rendue sensible à la lumière. Cette protéine, une fois activée sous la lumière, induit l'expression d'un gène spécifique – un interrupteur biologique, en quelque sorte, activable au moyen d'une simple ampoule électrique.

LES ÉTUDIANTS POURRONT INTÉGRER LEURS CONNAISSANCES EN INGÉNIERIE POUR DES PROJETS CONCRETS EN LABORATOIRE.

Le Master en bioingénierie existe depuis 2007 et son curriculum a été complété par plusieurs cours en ingénierie. L'EPFL désire cultiver des approches multidisciplinaires en biologie, dans les domaines de la formation et de la recherche. L'idée est de donner aux étudiants qui poursuivent le Master en bioingénierie une formation fondamentale en sciences de la vie, tout en leur permettant de développer parallèlement des compétences pointues dans plusieurs domaines de l'ingénierie. Ils pourront par la suite intégrer ces connaissances pour des projets concrets en laboratoire.

L'EPFL MIDDLE EAST INAUGURE UN PROGRAMME MASTER À RAS AL KHAIMAH

Dès 2010, les étudiants pouvaient s'inscrire pour participer à une aventure scientifique entre Lausanne et l'émirat de Ras Al Khaimah. L'EPFL Middle East lançait le premier master suisse prenant place dans un campus à l'étranger.



Intitulée Energy Management and Sustainability (EMAS), cette formation de 120 crédits dure deux ans. Elle commencera à la rentrée académique de septembre 2011, sur le campus lausannois. Après une première année en Suisse, les étudiants enchaîneront à Ras Al Khaimah, aux Emirats arabes unis. Ils y compléteront leur formation en travaillant sur un terrain marqué par un climat désertique. Les étudiants bénéficieront d'une part de l'excellente infrastructure de recherche disponible à Lausanne, et d'autre part ils pourront utiliser leurs acquis pour développer des applications concrètes, dans une région du monde où les problématiques de durabilité sont devenues essentielles.

Le master propose une formation complète et repose entre autres sur des cours issus de plusieurs programmes de l'EPFL. Il s'agit de former une nouvelle génération de professionnels, qui seront appelés à travailler dans le domaine de la gestion de l'énergie et de la durabilité. Ce curriculum innovant a été créé dans une perspective interdisciplinaire; il comportera également des aspects de gestion de projets et des stages. Au terme de leur master, les étudiants seront à même de comprendre et d'agir sur des problèmes complexes, tels que les réseaux intelligents de distribution d'électricité, les systèmes de distribution d'eau, les services environnementaux et les réseaux électroniques qui contrôlent la consommation d'énergie.

LES STAGES EN ENTREPRISE, UNE MISE EN SITUATION POUR LES FUTURS INGÉNIEURS

Il y a le travail académique, puis un jour le monde de l'emploi, hors des murs de l'Ecole. En 2010, l'EPFL a mis à la disposition des étudiants ingénieurs en master plus de 600 stages pour faciliter la transition.



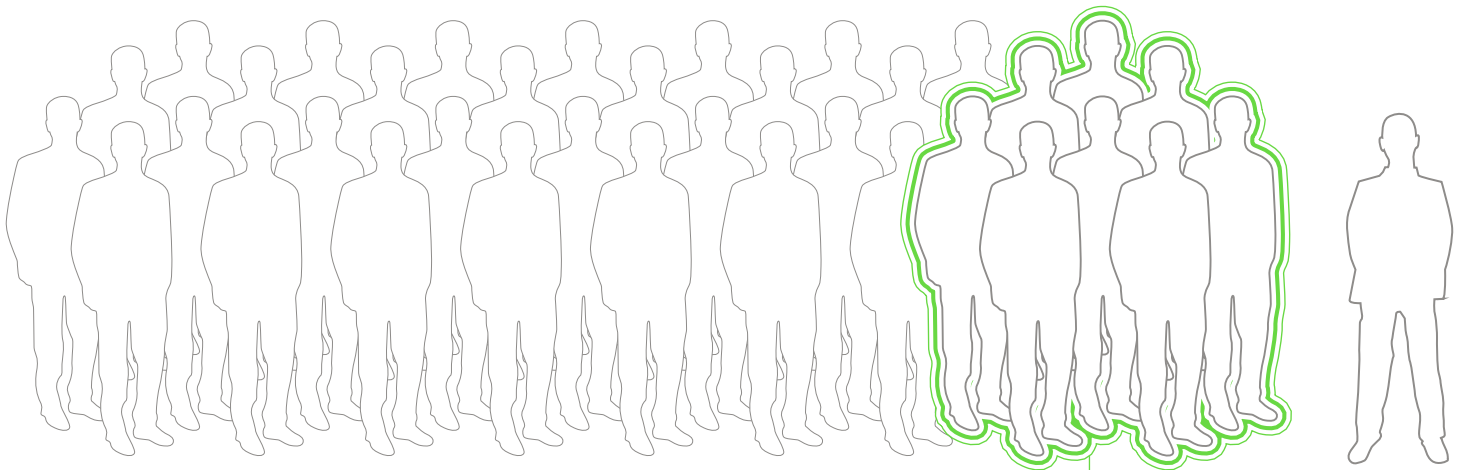
Tous les étudiants inscrits dans un programme d'ingénieur doivent suivre un stage en entreprise. Il fait partie intégrante de leurs études. Pour cela, les étudiants ont accès à une bourse aux stages, sur le site de l'Ecole, qui réunit les demandes de sociétés renommées en Suisse et dans le monde entier. Via cette plateforme, ils peuvent également poster leur candidature. Les stages permettent une immersion totale pendant deux mois au minimum à un semestre, pour un projet de master, dans une entreprise active dans leur domaine d'étude.

C'est l'occasion pour les étudiants de développer leur comportement et les aptitudes nécessaires à l'exercice de leur future profession. Car sur place ils sont confrontés aux exigences de la vie en entreprise, doivent s'intégrer dans une équipe, mettre en pratique leurs compétences et leurs connaissances et assimiler le fonctionnement de la nouvelle structure. De son côté, l'entreprise définit un sujet de stage en rapport avec le domaine d'étude de l'étudiant, l'encadre dans son travail et lui offre un salaire qui couvre les frais de subsistance pendant la durée du stage ainsi que les éventuelles dépenses dues à son voyage.

Dirigé par **Philippe Ory**, le Centre de carrière de l'EPFL a pour rôle de créer des ponts entre l'Ecole et le monde du travail. Il soutient non seulement des ingénieurs en devenir, mais il est là aussi pour répondre aux besoins des entreprises et des jeunes diplômés. Le Centre coordonne le projet de stages en entreprise depuis son démarrage en 2009. En 2010, 202 étudiants en ont profité. A la rentrée académique de 2011, les stages seront obligatoires et suivis par plus de 600 futurs ingénieurs.

EN 2010, LES TUTORATS DE L'EPFL SONT EN VOIE DE GÉNÉRALISATION

Une école, par définition, est un lieu où l'on partage des connaissances et où l'on transmet un savoir. Le CRAFT (Centre de recherche et d'appui pour la formation et ses technologies), joue la carte du soutien.



Chaque semaine, un même groupe de huit étudiants réalise ses exercices avec le même tuteur. Le système du tutorat facilite l'arrivée et l'intégration des étudiants de première année dans leur nouvel environnement.

Le programme de tutorat a été mis sur pied il y a quatre ans par le Centre de recherche et d'appui pour la formation et ses technologies (CRAFT). Depuis, il a pris un essor considérable. Il facilite l'arrivée et l'intégration des étudiants de première année dans leur nouvel environnement. Chaque semaine, le même groupe de huit étudiants réalise ses exercices d'analyse ou de physique avec le même tuteur. Un changement important. Auparavant les étudiants pouvaient être 30 à 50 dans la même salle avec seulement quelques assistants pour les aider.

Le tutorat rencontre un succès grandissant, et la participation soutenue aux exercices pendant tout le semestre confirme les opinions positives exprimées par les étudiants lors des évaluations du CRAFT. En 2010, onze enseignements étaient concernés et ce ne sont pas moins de 1250 étudiants qui ont profité de l'appui de 220 tuteurs. Il s'agit de leur offrir non seulement une aide pragmatique pour leurs travaux en leur donnant des outils d'apprentissage efficaces, mais aussi un encadrement hautement qualitatif dans lequel la dimension relationnelle et humaine a toute son importance. Cela leur permet, parallèlement, de se créer des repères et de développer de nouvelles relations au sein du campus. Une dynamique qui leur plaît, puisque certains groupes continuent à travailler ensemble hors du tutorat, dans d'autres branches que l'analyse et la physique.

L'objectif du CRAFT, à moyen terme, sera de permettre à chaque étudiant, quelle que soit la section dans laquelle il se trouve, de suivre un des cours d'analyse ou de physique sous ce format.

RECHERCHE

Recrutement de nouveaux chercheurs des plus prestigieuses institutions ou succès de l'école dans les grands appels d'offres scientifiques comme l'ERC (European Research Grant): l'année 2010 n'a fait que confirmer la place particulière que l'EPFL occupe dans le classement international des universités de science et de technologie.

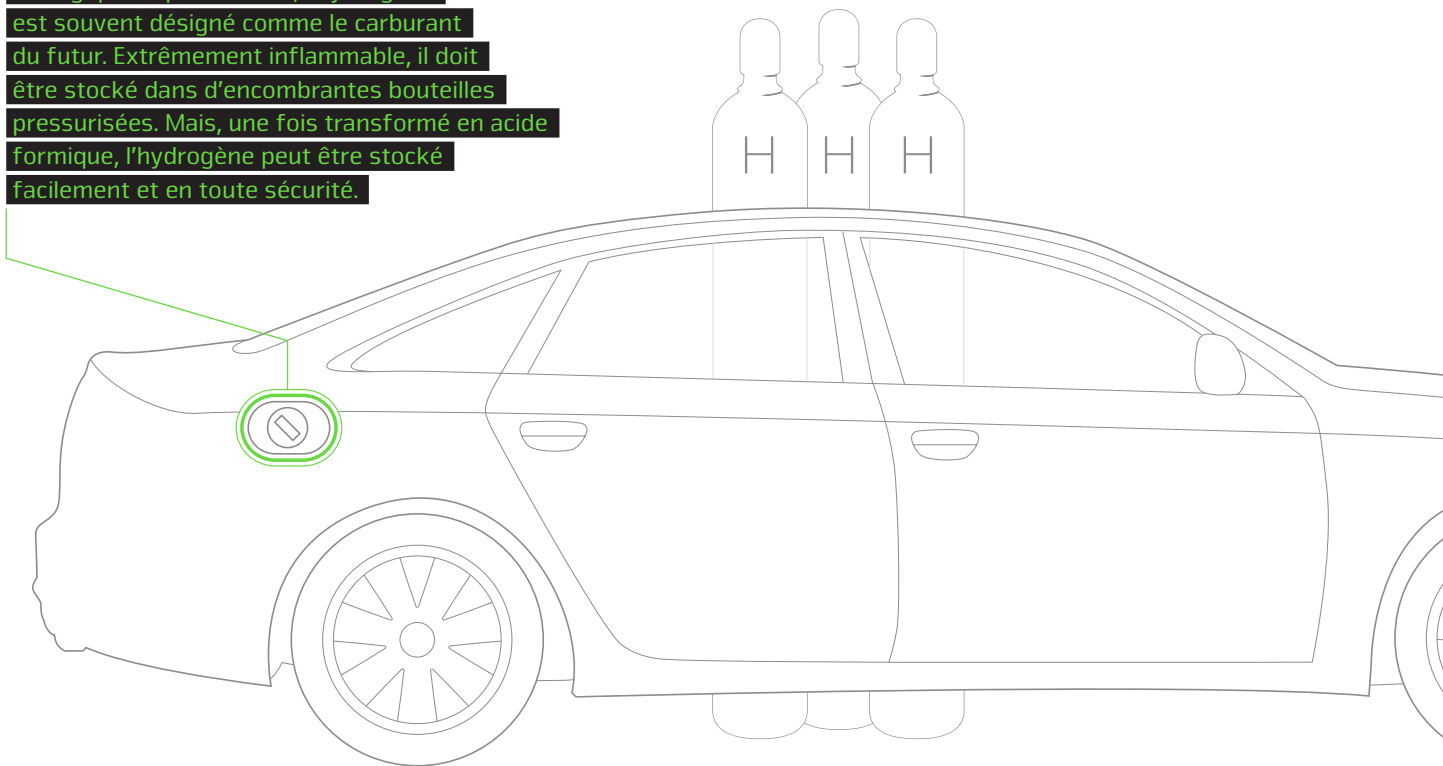
La productivité scientifique des laboratoires montre la diversité des recherches menées dans l'Ecole. De quoi sera faite la mobilité de demain? Sur quelles nouvelles approches se basera la médecine pour combattre les maladies? Que se passe-t-il à 2500 mètres sous la calotte glaciaire?

Certaines recherches offrent des perspectives intéressantes en termes de transfert de technologie. Ainsi, les progrès observés dans les techniques d'exploitation de la filière hydrogène, de sa production à son stockage, pourraient jouer un rôle dans le remplacement des énergies fossiles. Plusieurs chercheurs ont aussi esquissé des solutions prometteuses pour faire baisser la consommation d'énergie des composants de base de l'électronique et de l'informatique, qui croît de façon exponentielle.

Quant aux applications médicales de l'imagerie en trois dimensions, elles sont appelées à révolutionner la manière de réaliser certains diagnostics, de mieux comprendre l'évolution des maladies pour les détecter au plus tôt.

DE L'ACIDE FORMIQUE DANS LE MOTEUR

Ecologique et performant, l'hydrogène est souvent désigné comme le carburant du futur. Extrêmement inflammable, il doit être stocké dans d'encombrantes bouteilles pressurisées. Mais, une fois transformé en acide formique, l'hydrogène peut être stocké facilement et en toute sécurité.

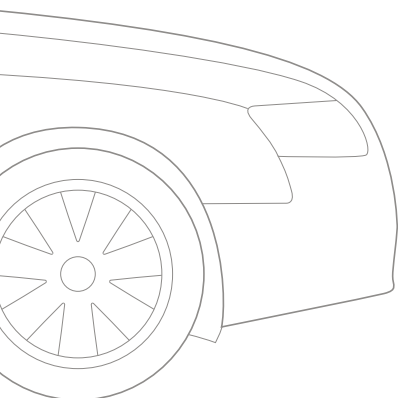
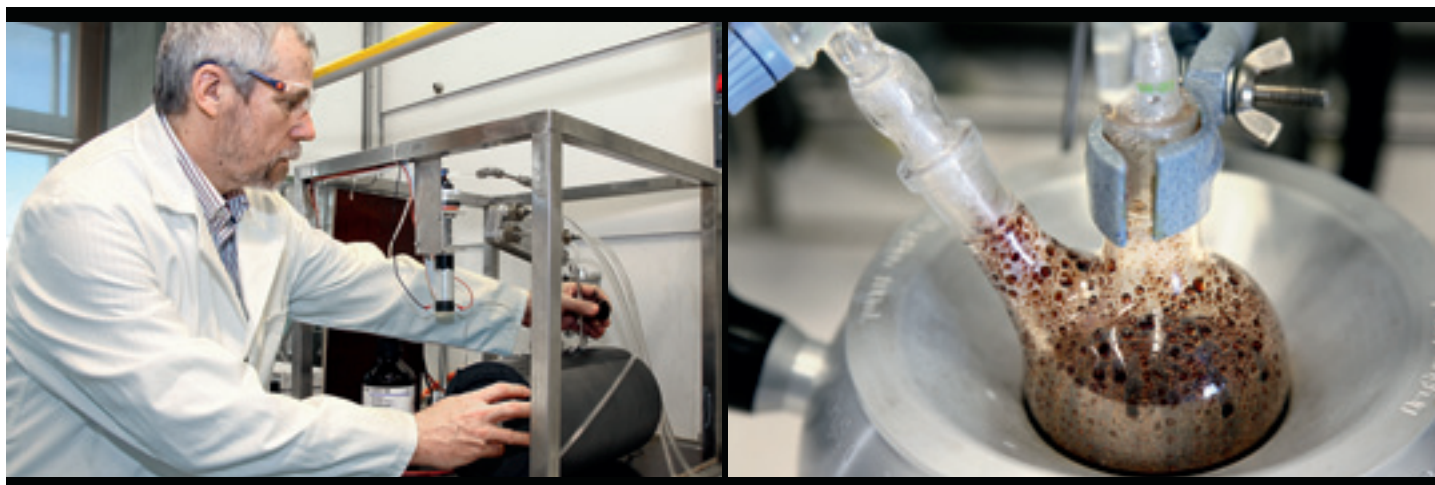


Les fourmis détiennent-elles la clé du carburant du futur ? L'acide formique permet un stockage plus efficace et sécurisé de l'hydrogène. Un moyen idéal pour accumuler l'énergie provenant de sources renouvelables ou propulser la voiture du XXI^e siècle.

L'hydrogène est souvent désigné comme le futur remplaçant des carburants fossiles. Ecologique et performant, il n'en présente pas moins de nombreux inconvénients. Extrêmement inflammable, il doit être stocké dans d'encombrantes bouteilles pressurisées. Autant d'obstacles à son utilisation, que les scientifiques de l'EPFL et leurs confrères du Leibniz-Institut für Katalyse ont levés : une fois transformé en acide formique, l'hydrogène peut être stocké facilement et en toute sécurité. Une solution idéale pour accumuler l'énergie des sources renouvelables comme le solaire ou l'éolien, ou alimenter la voiture de demain.

L'hydrogène est facilement produit à partir d'énergie électrique. Grâce à un catalyseur et au CO₂ présent dans l'atmosphère, les scientifiques l'ont transformé en acide formique. Plutôt qu'une lourde bouteille de fonte remplie d'hydrogène sous pression, ils obtiennent ainsi une substance très peu inflammable et liquide à température ambiante.

En novembre 2010, seconde étape. Les laboratoires de l'EPFL sont parvenus à provoquer le phénomène inverse : par le biais d'une catalyse, l'acide formique retourne à l'état de CO₂ et d'hydrogène, lequel peut ensuite être transformé en énergie électrique. Un prototype fonctionnel, peu encombrant et d'une puissance de 2 kilowatts, est d'ores et déjà au point. Deux sociétés ont acheté une licence pour développer cette technologie : Granit (Suisse) et Tekion (Canada).



Stocker les énergies renouvelables

« Imaginez par exemple que vous ayez des cellules solaires sur votre toit, explique Gábor Laurenczy, professeur au Laboratoire de chimie organométallique et médicinale et chef du Groupe de catalyse pour l'énergie et l'environnement. Par mauvais temps ou durant la nuit, votre pile d'acide formique vous restitue le trop-plein d'énergie accumulé quand le soleil brillait. » Dans une telle configuration, le procédé permet de restituer plus de 60 % de l'énergie électrique de départ.

Cette solution est extrêmement sûre. L'acide formique libère de manière continue de très petites quantités d'hydrogène, « juste ce dont vous avez besoin sur le moment pour votre consommation électrique », relève le chercheur.

Autre avantage par rapport au stockage conventionnel, le procédé permet de stocker presque le double d'énergie à volume égal. En effet, un litre d'acide formique contient plus de 53 grammes d'hydrogène, contre à peine 28 grammes pour un même volume d'hydrogène pur pressurisé à 350 bars.

Enfin, les chercheurs ont travaillé sur un procédé de catalyse basé sur le fer – un métal facilement disponible et peu coûteux, en comparaison des métaux « nobles » comme le platine ou le ruthénium. Comme dans toute catalyse, aucune matière n'est dégradée pendant le processus.

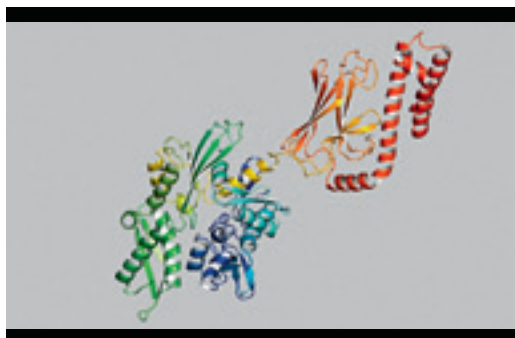
De l'acide formique à la pompe

C'est sans doute dans le domaine automobile que l'invention présente les potentiels les plus intéressants. Actuellement, les prototypes produits par certaines grandes marques automobiles stockent l'hydrogène sous forme classique, avec les problèmes que l'on sait : danger d'explosion, volume important occupé par le réservoir pressurisé, difficultés pour faire le plein rapidement. . .

Les véhicules du XXI^e siècle pourraient rouler à l'acide formique. Cette solution permet un stockage de l'hydrogène non seulement plus sûr, mais également plus compact et plus simple à remplir à la pompe – l'acide formique est liquide à température ambiante. « Techniquement, c'est tout à fait faisable. D'ailleurs, de grands constructeurs nous ont contactés en 2008, quand le baril de pétrole a atteint des sommets, confie Gábor Laurenczy. A mon sens, le seul obstacle est économique. »

LES PROTÉINES POLICIÈRES

Des protéines toxiques s'accumulent dans les cellules nerveuses. Elles sont à l'origine de maladies comme l'alzheimer, le parkinson ou la sclérose en plaques. D'autres protéines, dites «policières», ont la faculté de les rendre inoffensives.

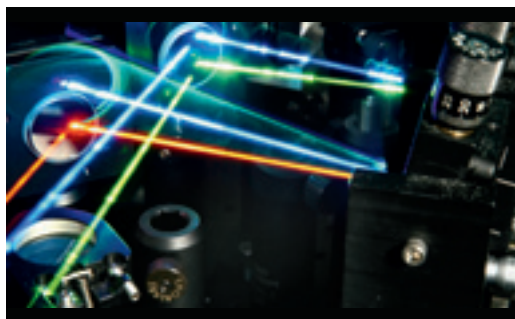


Pour remplir correctement sa fonction dans une cellule, une protéine doit posséder la bonne composition chimique et la bonne forme. Une fois créées, les protéines se replient sur elles-mêmes par un processus complexe. En cas de mauvais repliement, elles peuvent devenir inefficaces, voire nocives.

Paolo de Los Rios (EPFL) et Pierre Goloubinoff (UNIL) ont découvert un rôle important de la Hsp70, appelée «protéine policière». Elle peut déplier une protéine toxique, afin qu'elle se replie correctement et assume sa fonction initiale.

Dans le cas de maladies comme l'alzheimer, le parkinson ou la sclérose en plaques, les cellules nerveuses ont tendance à agglutiner ces protéines toxiques. Les protéines «chaperonnes», en particulier la Hsp70, effectuent un contrôle qualité au sein de la cellule. A ce stade, trois options sont possibles: la mort de la cellule; la destruction de la protéine toxique par des enzymes; son repliement correct par la Hsp70.

L'avantage du repliement est son coût énergétique, 1000 fois moins énergivore que la destruction. Cette découverte pourrait être utilisée, à terme, à des fins thérapeutiques.



UN LASER FAIT LA LUMIÈRE SUR LES CATALYSEURS

La production de matières plastiques, la conversion de gaz naturel en hydrogène, la synthèse de la margarine sont quelques exemples de procédés faisant appel à un catalyseur. L'application la plus connue du grand public reste le pot catalytique qui s'est imposé dans nos véhicules.

Des chercheurs de l'EPFL se sont penchés sur une catalyse hétérogène, faisant intervenir un gaz et un solide. Le méthane, mélangé à de la vapeur d'eau, se transforme en hydrogène et en CO_2 au contact d'une surface de nickel. Avec un puissant laser, les chimistes ont pu exciter et orienter les molécules de gaz. Ce procédé démultiplie l'efficacité de la réaction, et la rapidité de la catalyse est augmentée par un facteur de 1000 à 10 000.

La transformation du méthane présente un grand intérêt environnemental. Ce gaz, massivement utilisé comme combustible, dégage une importante quantité de CO_2 . Si sa transformation se faisait sur les sites de captage, il serait possible de capter le CO_2 à la source et de n'utiliser comme combustible que l'hydrogène, qui ne rejette que de l'eau.

UNE GALAXIE MAGNIFIÉE PAR UN QUASAR

Placé entre la Terre et une lointaine galaxie, un quasar joue le rôle de lentille gravitationnelle.

Une galaxie peut se situer à 7,5 milliards d'années-lumière de la Terre et apparaître plus proche et plus lumineuse qu'elle ne devrait. Cette bizarrerie de la physique est due à un quasar, un corps massif situé entre notre planète et la galaxie, qui joue le rôle de lentille gravitationnelle. Le phénomène a été observé pour la première fois par le Laboratoire d'astrophysique de l'EPFL, en collaboration avec l'Institut technologique de Californie (Caltech).

Le phénomène de lentille gravitationnelle est relativement courant. Certains objets, comme les étoiles ou les galaxies, sont si massifs que la force de gravité dévie les rayons de lumière à leur proximité. Si l'alignement entre les différents astres et la Terre est proche de la perfection, l'image de la source

la plus lointaine apparaîtra démultipliée aux yeux des observateurs.

Les lentilles gravitationnelles sont un outil précieux dans le domaine de l'astrophysique. Parmi

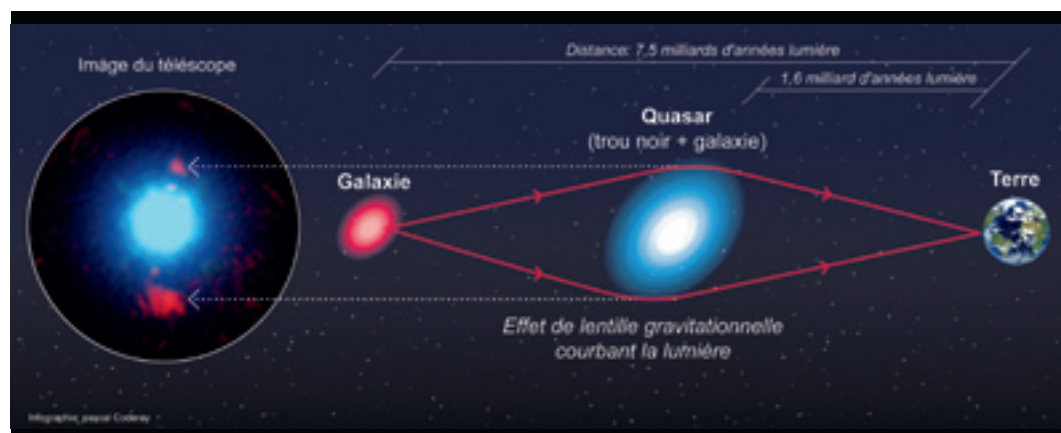
CERTAINS OBJETS, COMME LES ÉTOILES OU LES GALAXIES, SONT SI MASSIFS QUE LA FORCE DE GRAVITÉ DÉVIE LES RAYONS DE LUMIÈRE À LEUR PROXIMITÉ.

les nombreuses applications, on trouve la recherche d'exo-planètes et l'étude d'étoiles ou de galaxies. Plus intéressant encore, les scientifiques sont capables de calculer la masse totale d'une galaxie en analysant la manière dont elle dévie les rayons lumineux d'un objet plus lointain.

Une première mondiale

Les astronomes ont recensé une centaine de quasars magnifiés par une galaxie. Mais le cas inverse est observé pour la première fois: c'est le quasar qui, au premier plan, démultiplie la lumière d'une galaxie lointaine. L'intérêt de cette découverte est qu'elle offre la possibilité inédite de mesurer la masse du quasar et de la galaxie qui l'abrite.

Sur un échantillon de quelque 23 000 quasars, situés dans l'hémisphère Nord, seuls quatre semblent agir comme lentilles gravitationnelles. C'est l'un de ces finalistes qui a été observé avec le télescope Keck (Caltech), implanté au sommet du Mauna Kea à Hawaii. Les images seront complétées par des prises de vue de haute qualité provenant du télescope spatial Hubble.



L'EPFL DANS LES PROFONDEURS DE L'ANTARCTIQUE

La construction du plus grand observatoire à neutrinos du monde a nécessité dix années de travail. A 2500 mètres sous les glaces de l'Antarctique, IceCube peut désormais décrypter l'univers en détectant de minuscules et fugaces particules.



Quarante millions de milliards de neutrinos traversent le corps humain chaque seconde. Ils sont si petits qu'ils n'interagissent pratiquement jamais avec la matière qui nous entoure. Et pourtant, les détecter nous donnerait de précieuses informations sur la composition de l'univers. Dès lors, la communauté scientifique internationale a décidé de construire l'observatoire antarctique IceCube, dans le but d'améliorer l'observation de ces neutrinos.

Le Laboratoire de physique des hautes énergies (LPHE) de l'EPFL, et en particulier les physiciens des astroparticules, a participé à cette aventure fascinante. En Antarctique, 86 forages de 2500 mètres de profondeur ont été creusés et équipés de 5000 modules de détection optique. La construction s'est terminée en décembre 2010.

IceCube utilise l'effet Cerenkov, l'équivalent du bang supersonique mais pour la lumière. Cette dernière se déplace à environ 300 000 km/s dans le vide mais plus lentement dans des milieux matériels. En conséquence, le long des trajectoires des particules chargées, il y a émission d'un flash lumineux, bleuté, visible par des détecteurs dans un rayon de cent mètres dans la glace très pure du pôle Sud. C'est ainsi que l'on peut matérialiser le passage d'une particule chargée suite à l'interaction avec un neutrino.

EN ANTARCTIQUE, 86 FORAGES DE 2500 MÈTRES DE PROFONDEUR ONT ÉTÉ ÉQUIPÉS DE 5000 MODULES DE DÉTECTION OPTIQUE.

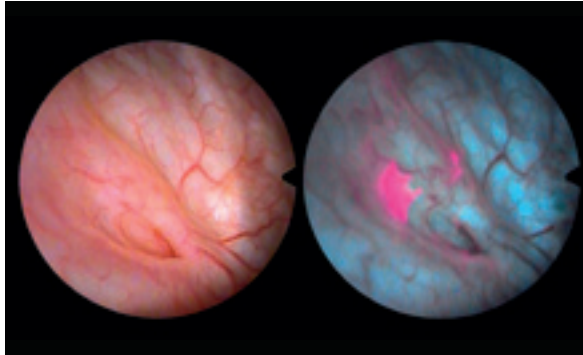
Le détecteur mis en place en Antarctique est colossal. Il mesure un kilomètre cube, soit un milliard de tonnes de glace. Pourtant, les interactions des neutrinos avec la matière sont si rares que les chercheurs ne peuvent détecter qu'environ 300 flashes par jour. Un record.

Les détecteurs se trouvent sous une épaisseur de glace de 2500 mètres. On l'imagine, leur mise en place était loin d'être évidente. Il a fallu développer un système de forage injectant de l'eau chaude sous pression, capable de réaliser un trou suffisamment large pour passer les détecteurs. Le trou se refroidit petit à petit, puis gèle. Il est donc capital d'atteindre les 2500 mètres en moins de deux jours, avant que la glace ne se reforme.

Avec un détecteur aussi sensible qu'IceCube, les scientifiques espèrent enfin pouvoir observer des neutrinos en provenance de sources situées au-delà du Soleil, et ainsi mieux comprendre l'univers qui nous entoure. Il s'agira notamment de déterminer la nature de la matière sombre et de comprendre enfin l'origine des rayons cosmiques.

DES LUMIÈRES QUI RÉVÈLENT LE CANCER – LES ETATS-UNIS HOMOLOGUENT UN PROCÉDÉ DÉCOUVERT À L'EPFL

Exposées à une substance chimique, des tumeurs de la vessie deviennent fluorescentes. Découvert en Suisse à l'EPFL et commercialisé par Photocure et GE Healthcare, ce procédé de détection vient de traverser l'Atlantique avec l'aval de la Food and Drug Administration.



Des tumeurs cancéreuses, rendues fluorescentes, trahissent leur présence sous une lumière bleue. Dans les grandes lignes, tel est le procédé découvert à l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne. La Food and Drug Administration a récemment approuvé la mise sur le marché américain du marqueur fluorescent, sous le nom de Cysview™. Commercialisée par Photocure et GE Healthcare, cette technique fait déjà partie de l'arsenal diagnostique de base pour la détection du cancer de la vessie en Europe.

Le cancer de la vessie est le quatrième plus commun chez les hommes, et le huitième chez les femmes. Il est connu pour être difficile à détecter à un stade précoce. Même l'œil exercé d'un urologue peine à le distinguer. De plus, ce type de tumeur tend à récidiver. D'où l'importance d'en accentuer la visibilité.

Une aide au diagnostic et à la chirurgie

Appliqué aux parois de la vessie, le médicament est métabolisé par les cellules malignes, qui produisent un composé fluorescent. Le médecin examine l'intérieur de la vessie avec une caméra endoscopique équipée d'une lumière bleue: les tumeurs apparaissent comme des zones roses. Le procédé n'est pas seulement utile en termes de diagnostic. Il est également d'une grande aide pour le chirurgien, qui pourra éliminer de petites tumeurs en s'assurant qu'aucun résidu fluorescent ne subsiste après l'intervention.

«Avec Cysview™, même un enfant peut reconnaître les tumeurs», explique Hubert van den Bergh, en charge du projet à l'EPFL. Comme preuve, il présente quelques photographies où les tumeurs apparaissent de manière évidente en rose fluorescent.

Les experts américains ont reconnu les avantages de Cysview™ par rapport à la méthode standard en lumière blanche. En Europe, où le produit est d'ores et déjà commercialisé sous le nom de Hexvix et largement utilisé, des études démontrent une baisse significative des rechutes après le traitement.

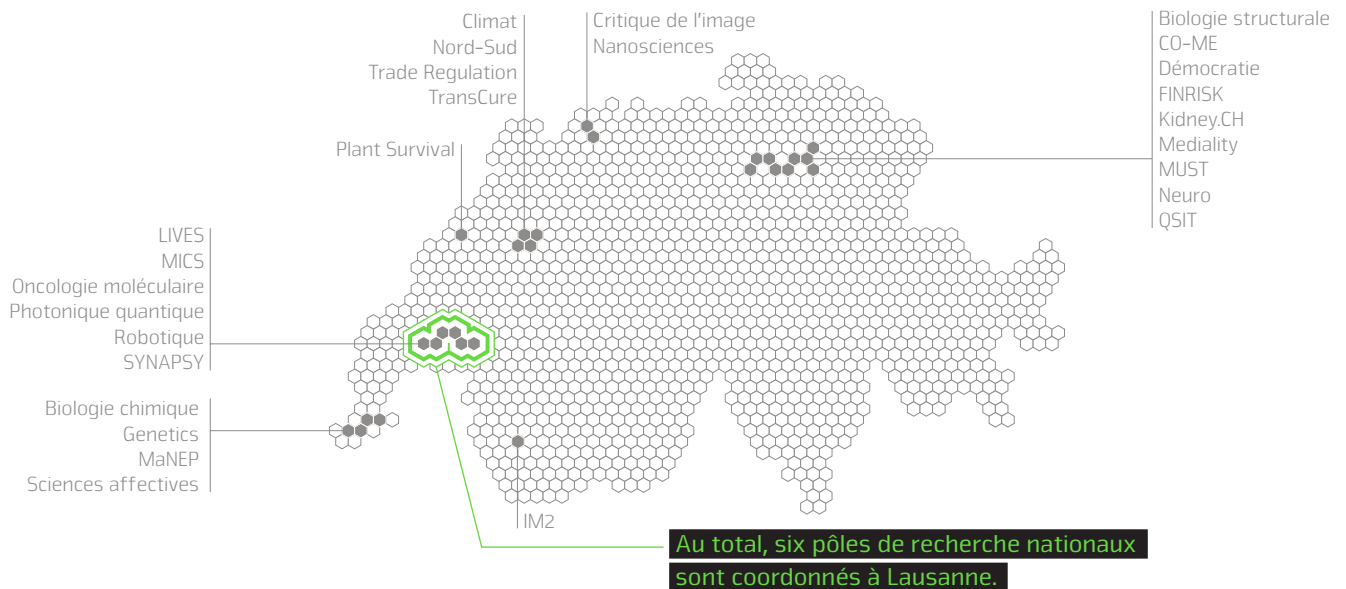
D'autres cancers concernés

«A l'avenir, de tels procédés pourraient également être appliqués au cancer du côlon ou à d'autres tumeurs touchant les organes creux», explique Hubert van den Bergh. Photocure, partenaire de l'EPFL et propriétaire des marques Hexvix et Cysview™, mène en ce moment des recherches dans ce domaine.

Pour l'heure, cette solution est la seule en son genre approuvée par la FDA. «Il n'existe aucune technologie aussi performante sur le marché, insiste Georges Wagnières, en charge du transfert de cette technologie à l'EPFL. Le marché est donc très important.» L'aval de la FDA récompense plus de dix ans de travail pour les experts de l'EPFL et leurs partenaires des Hôpitaux universitaires vaudois (CHUV), de l'Université de Lausanne (UNIL) et de Photocure.

DE NOUVEAUX PÔLES DE RECHERCHE NATIONAUX

Sur huit nouveaux pôles de recherche nationaux, trois sont pilotés par l'EPFL. Au total, la région lémanique (UNIL, UNIGE, EPFL) en compte dix.



PRN* « Robotique »

Des robots intelligents pour assister les humains, une nouvelle génération de machines qui effectuent des tâches et cohabitent en toute sécurité avec les personnes. Le vieillissement de la population crée le besoin d'aides technologiques pour permettre notre autonomie et notre mobilité jusqu'à un âge avancé. Ce PRN constitue une plate-forme idéale pour créer les synergies souhaitées pour le développement de la robotique et le renforcement de la position de la Suisse dans ce domaine.

PRN « Bases synaptiques des maladies mentales »

Des plateformes technologiques de haut niveau dans les domaines de l'imagerie cérébrale, de la génétique et de l'étude du comportement. Un des objectifs principaux est d'étudier les bases cellulaires et moléculaires précises qui œuvrent au déclenchement de maladies psychiques. Ce PRN se fonde sur une intense collaboration entre chercheurs et cliniciens de l'arc lémanique (EPFL, UNIL, UNIGE, CHUV et HUG) et quelques groupes bâlois. Un élément important de ce PRN est la mise en place d'un programme de formation pour cliniciens/chercheurs et la promotion de l'émergence d'une nouvelle génération de psychiatres dotés d'une formation en neurosciences.

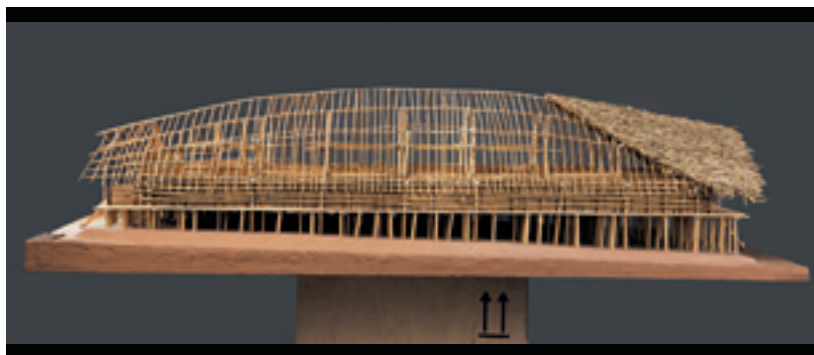
PRN « Biologie chimique »

Utiliser les nouvelles techniques de la chimie pour étudier le vivant, tel est l'objectif de ce pôle, dirigé par l'UNIGE et l'EPFL. Les scientifiques exploreront les cellules vivantes dans leur environnement grâce aux outils de diagnostic les plus récents. Un des objectifs est de se concentrer sur les voies de signalisation, une piste de recherche de plus en plus étudiée lorsqu'il s'agit de découvrir les mécanismes impliqués dans le déclenchement de certaines maladies. Autre voie d'investigation importante: les membranes cellulaires. De petits changements dans leur composition lipidique, par exemple, peuvent induire de grandes différences quant à la réceptivité d'un patient à un traitement.

*PRN = pôle de recherche national

LES LEÇONS DE L'ARCHITECTURE TRADITIONNELLE

Avec le Vitra Design Museum, l'EPFL a organisé l'exposition « Learning from Vernacular ». L'occasion de faire revivre la collection de maquettes de l'Ecole et de revenir sur des techniques de construction parfois millénaires.



Le professeur Pierre Frey de l'EPFL, à l'origine de ce projet, a mis en valeur l'impressionnant fonds de maquettes, des travaux d'étudiants, amassé au fil des ans par l'Ecole. Les habitats traditionnels témoignent d'une ingéniosité surprenante d'efficacité et de simplicité, comme par exemple les habitations de la vallée de Swat, au Pakistan, qui reposent sur des gabions de bois – sortes de casiers – remplis de pierres, et qui confèrent à la construction une résistance remarquable aux séismes fréquents.

L'exposition *Learning from Vernacular* a présenté à Rossinière vidéos, textes et photographies qui montraient comment chaque culture organisait l'espace en fonction d'impératifs fonctionnels ou sociaux. Le Grand Chalet de Rossinière abritait des travaux d'architectes contemporains, signés Carin Smuts (Afrique du Sud), Bijoy Jain (Inde) ou Simon Vélez (Colombie), désireux de concilier modernité et conservation des savoir-faire traditionnels.

À LA RECHERCHE DES « KILLER APPS »

Les « killer apps » sont des applications informatiques innovantes, dont la commercialisation assure la fortune des start-ups. Elles regroupent des innovations technologiques qui s'appliquent sur divers supports comme les téléphones portables, les télévisions ou les ordinateurs.



Marc Gruber, directeur de la chaire d'Entrepreneurship & Technology Commercialization à l'EPFL, et son équipe de doctorants ont analysé plus de 140 start-ups technologiques afin de comprendre quelles sont les clés de leur réussite à lancer des killer apps.

Ils ont constaté que l'hétérogénéité d'une start-up, soit une équipe de trois ou quatre personnes d'horizons différents, joue un rôle important dans le développement de killer apps porteuses. Les décisions prises lors de la création de la start-up sont déterminantes et dépendent d'une combinaison de bonnes personnalités.

Steve Jobs, fondateur d'Apple Computers, serait une exception à la règle, car il possède à lui seul les connaissances de technologie et de management nécessaires pour faire des choix précurseurs et décisifs qui mèneront à la réalisation de killer apps porteuses. La culture aussi jouerait un rôle essentiel dans la formation de l'esprit entrepreneurial.

PEUT-ON LIMITER LE RÉCHAUFFEMENT À 2°C ?

Des scientifiques de l'EPFL se lancent dans un nouveau projet européen et calculent les impacts des changements climatiques sur l'économie, l'agriculture, l'hydrologie et les adaptations à concevoir pour y faire face. Le challenge: limiter le réchauffement du climat à 2°C d'ici la fin du siècle.



Les chercheurs du REME, laboratoire de recherche en économie et management de l'environnement, collaboreront avec des universités et instituts du Royaume-Uni, d'Allemagne, d'Espagne et de Suisse sur le projet de recherche Ermitage. L'occasion pour les scientifiques de l'EPFL de mettre à disposition du consortium un outil de modélisation développé par Marc Vielle, appelé Gemini-E3. Ce programme prend en compte le point de vue économique et démontre l'évolution de la consommation d'énergies fossiles et des émissions de gaz à effet de serre jusqu'en 2050. Les scientifiques cherchent à calculer le coût sur le bien-être de différentes politiques de lutte contre le changement climatique et les possibilités d'adaptation face aux modifications du climat.

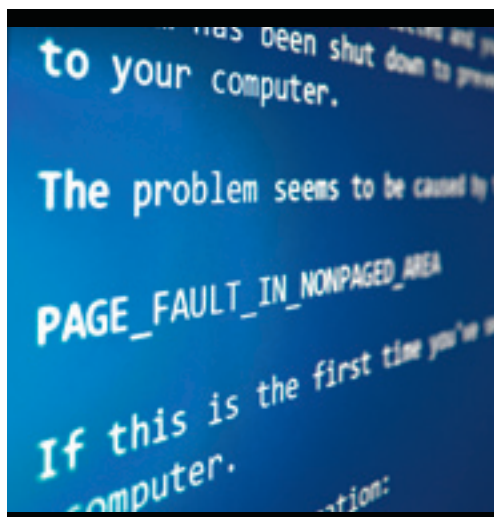
CHAQUE PAYS DOIT ADAPTER LA POLITIQUE CLIMATIQUE À SES RÉALITÉS, IL N'EXISTE PAS DE SOLUTION UNIVERSELLE.

L'objectif de ce projet, qui se déroulera sur trois ans, est d'utiliser et de combiner les modèles des différentes équipes pour évaluer les politiques climatiques et limiter l'augmentation de la température mondiale à 2°C.

Ronal Gainza Carmenates a mené une étude sur les moyens d'intégrer la Chine, l'Inde et d'autres pays émergents du G20 comme l'Afrique du Sud, le Mexique, la Corée du Sud et le Brésil dans le processus de réduction des gaz à effet de serre. Ses conclusions: chaque pays doit adapter sa politique climatique à ses réalités économiques et sociales; les coûts et les bénéfices liés aux changements climatiques sont difficiles à chiffrer avec certitude en avance. Pour que l'aide financière des pays du Nord aux pays du Sud fonctionne, il faudra mettre en place des institutions de surveillance neutres fiables et indépendantes.

SUR LES TRACES DES BUGS INFORMATIQUES

Cristian Zamfir et George Candea, du laboratoire I&C Dependable Systems à l'EPFL, ont récemment mis au point une technique, nommée «bug fingerprints», pour en savoir plus sur la provenance des bugs informatiques. Ce développement apporte des informations sur la manière dont les bugs sont liés aux divers matériels informatiques.



Les bug fingerprints peuvent être comparés à des fils d'Ariane que les développeurs peuvent suivre pour identifier l'origine des bugs. Un outil crucial pour déployer une informatique performante dans les entreprises et traquer les petits et gros problèmes auxquels sont confrontés les utilisateurs.

Cristian Zamfir et George Candea remarquent qu'il existe un fossé entre les informations disponibles au moment d'un plantage de logiciel et celles livrées après coup dans ce qu'on appelle un «rapport de bugs». Ce dernier ne permet pas toujours d'identifier la cause du problème. Pour combler cette lacune, ils proposent les bug fingerprints, une amélioration du système classique avec notamment des informations sur la manière dont les bugs sont liés aux divers matériels informatiques.

ANTICIPER L'ARTÉRIOSCLÉROSE GRÂCE À UN SUPERORDINATEUR

Une technologie développée à l'EPFL par le Laboratoire de modélisation multi-échelles des matériaux permet de reproduire le système sanguin en 3D et en mouvement. D'ici deux à trois ans, elle permettra de prévoir les risques d'insuffisance coronarienne.

L'insuffisance coronarienne, un manque d'oxygénation du muscle cardiaque lié à l'artériosclérose, est la première cause de mortalité dans le monde. Comme du calcaire qui bouche les conduits d'un réseau de distribution d'eau, les protéines qui transportent le cholestérol seraient responsables de la formation des plaques qui obstruent peu à peu les vaisseaux et empêchent le sang de circuler normalement.

Grâce à la puissance du supercalculateur Cadmos, il est possible de modéliser en 3D l'écoulement sanguin, jusqu'à une échelle de 10 microns, soit le détail du mouvement des globules rouges, des plaquettes et d'autres microparticules. Les endroits propices aux dépôts peuvent donc être détectés avant leur apparition. Plus largement, cette technique va permettre une étude approfondie et inédite du système sanguin. Grâce à ce modèle, six heures sont maintenant suffisantes pour établir la carte complète du système coronarien d'un individu.



LE CÔTÉ VERT ET OBSCUR DU SILICIUM

Des chercheurs de l'EPFL explorent la voie du «dark silicon» pour diminuer la consommation d'énergie des ordinateurs.



L'ensemble des *data centers* américains affiche une consommation d'énergie équivalente à celle de tous les ménages suisses. Tout pousse à croire que le phénomène va continuer sur un mode exponentiel. Le Laboratoire d'architecture de systèmes parallèles (PARSA) travaille sur une piste qui pourrait réduire la consommation des puces électroniques par un facteur 100.

Le «dark computing» ouvre de nouvelles perspectives. Au lieu d'avoir un unique processeur à tout faire, il y aurait un assemblage de circuits spécialisés, des puces composées de centaines de cœurs. Et seuls les cœurs qui sont effectivement sollicités seraient alimentés, tandis que les autres seraient désactivés.

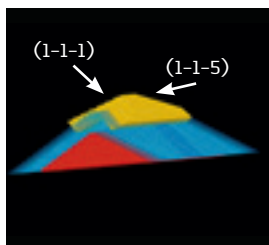
Actuellement, les circuits graphiques spécialisés dans les tâches d'affichage s'approchent déjà de ce concept. Ils sont un exemple de l'avenir que nous réserve le dark computing. Demain, les fonctions de réseau, de stockage, ou de recherche disposeront aussi de leurs propres circuits, intégrés au sein d'une même puce. Le concept est particulièrement intéressant du côté des serveurs. Les *data centers* représentent en effet des millions d'investissements. Pouvoir optimiser leur consommation est un véritable enjeu économique.

LES DATA CENTERS AMÉRICAINS
AFFICHENT UNE CONSOMMATION D'ÉNERGIE
ÉQUIVALENTE À CELLE
DE TOUS LES MÉNAGES SUISSES.

La machinerie mise en place par les *data centers* demande un énorme brassage de données. Par exemple, lors d'une simple requête de traduction via Google, le procédé ne s'appuie pas sur une analyse grammaticale, mais sur une comparaison de milliers de traductions préexistantes, stockées, comparées et triées suivant une méthode statistique. C'est le cas de nombreux services, en conséquence la simple gestion de données prendra une place toujours plus importante. Confié à un circuit spécialisé, ce genre de tâche requerra sensiblement moins d'énergie.

UN NOUVEAU TYPE DE NANOFIL POUR UNE NOUVELLE GÉNÉRATION ÉLECTRONIQUE

Le Laboratoire des matériaux semi-conducteurs de l'EPFL a mis au point une technologie originale, basée sur de minuscules nanofils. Elle ouvre la voie à de nouvelles fonctionnalités dans le domaine de l'électronique.



Les nanofils GaAs sont des éléments semi-conducteurs extrêmement compacts. Ils permettront de fabriquer les futures générations de dispositifs nanoélectroniques, de piles ou encore de cellules solaires, et de poursuivre la course à la miniaturisation et à l'optimisation de la consommation d'énergie. Pour que ce projet devienne réalité, il a fallu non seulement maîtriser la morphologie, la composition et la structure de ces nanofils, mais également parvenir à former des structures complexes à l'intérieur de ceux-ci.

Ces nouveaux nanofils sont obtenus par une méthode qui garantit la formation de structures cristallines de haute qualité. Cette hétérostructure d'un genre nouveau permettra de créer des sources à photon unique, extrêmement efficaces, de réaliser des expériences novatrices dans le domaine de l'optique quantique et de mettre au point des cellules solaires à nanofils pour la photovoltaïque de troisième génération.

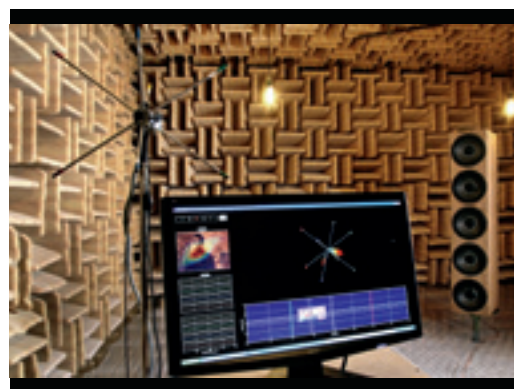
DES CHERCHEURS DÉVIENT LA COURSE DU SON

Un dispositif pourrait permettre de modifier la trajectoire des ondes sonores. Nous pourrions ainsi leur faire contourner des obstacles physiques.

Grâce à cette invention, le son émis par un haut-parleur contournerait des piliers dans une cathédrale et parviendrait intact aux auditeurs placés dans leur ombre; le bruit des réacteurs d'avion serait dévié vers le ciel plutôt que vers le sol; certains véhicules deviendraient également indétectables aux sonars...

Des chercheurs du Laboratoire d'électromagnétisme et d'acoustique de l'EPFL sont parvenus à créer un dispositif mettant en pratique un principe appelé «réfraction négative». Bien connu en optique, le phénomène de réfraction s'illustre par la déviation d'un rayon lumineux lorsque le milieu de propagation n'est pas continu. Par exemple lorsqu'une paille plongée dans un verre d'eau apparaît brisée à l'endroit où elle pénètre dans le liquide.

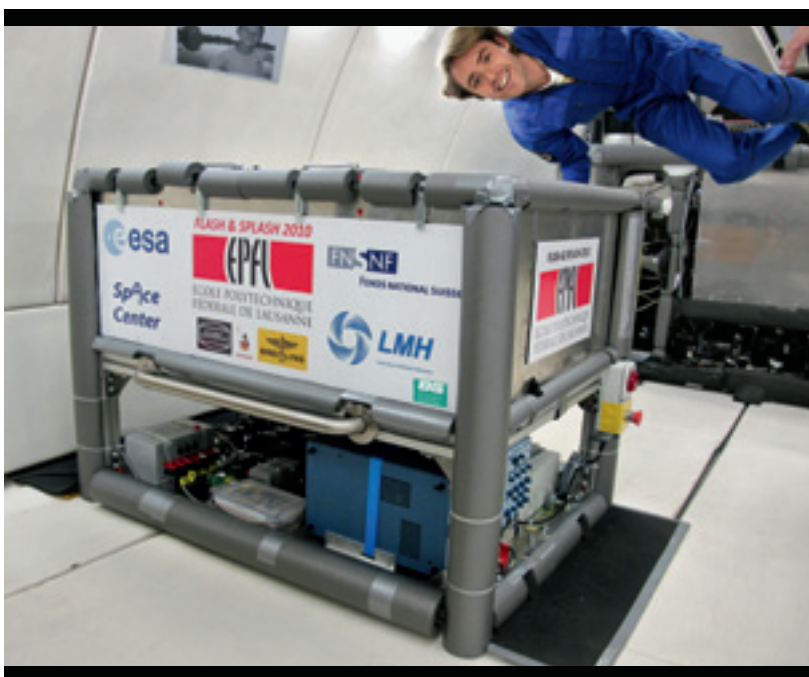
La réfraction négative, utilisée par les chercheurs de l'EPFL, n'existe pas à l'état naturel. Elle peut être produite à l'aide de structures artificielles. Pour la première fois, les scientifiques de l'EPFL sont parvenus à obtenir de la réfraction négative dans le domaine de l'acoustique, grâce à un prototype expérimental.



QUÊTE EN APESANTEUR DE LA BULLE PARFAITE

De minuscules bulles défient les turbines géantes des barrages hydroélectriques. Formées par l'accélération des pales, ces bulles éjectent de la matière à une vitesse supersonique et rongent les installations. Ce phénomène, appelé cavitation, est l'un des plus complexes et destructeurs auxquels sont confrontés les ingénieurs en hydroélectricité. Pour mieux le comprendre, des chercheurs de l'EPFL sont montés à bord d'un Airbus A300 spécialement équipé, afin d'être quelques secondes en apesanteur. Sans la gravité, les scientifiques peuvent plus facilement modéliser la formation des bulles de vapeur. Le but est de concevoir des turbines résistantes.

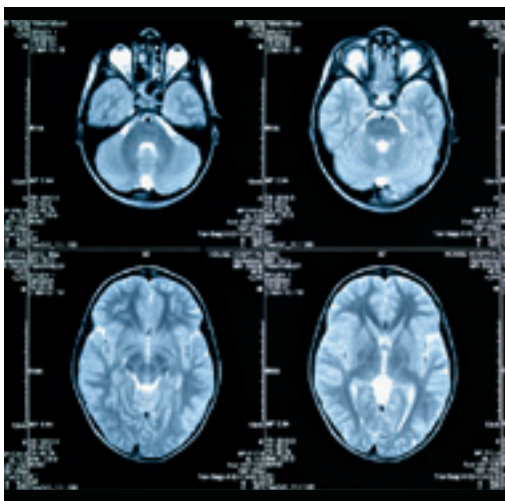
Ainsi, il sera plus facile de comprendre pourquoi tel modèle de turbine est plus affecté qu'un autre par la cavitation, et surtout de les concevoir dès le départ pour limiter le phénomène. Les petites bulles destructrices n'ont pas fini de faire suer scientifiques et ingénieurs.



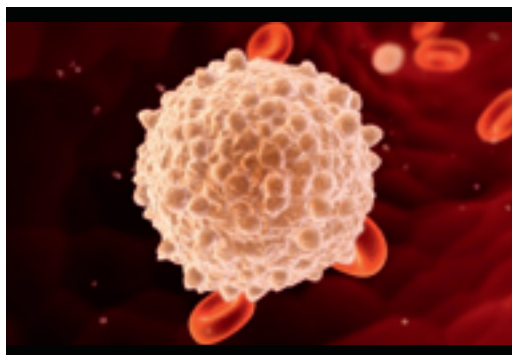
ALZHEIMER BERNE LES PROTECTEURS DES NEURONES

Des chercheurs ont pu mettre en évidence le rôle important d'agrégats de protéines, formés par le bêta-amyloïde, dans le processus de dégénérescence neuronale. L'absorption de ces amas par les neurones engendre leur mort. Dans le cerveau sain, les astrocytes, cellules gliales en forme d'étoiles, constituent un système de protection.

Pierre Magistretti, directeur du Brain Mind Institute et du Centre de neurosciences psychiatriques du CHUV/UNIL, avec Igor Allaman et cinq autres chercheurs, a réussi à déterminer que les amas de bêta-amyloïdes pénètrent dans la cellule par le récepteur scavenger. Si on empêche l'agrégation du bêta-amyloïde ou l'activation du récepteur scavenger, la cellule continue à remplir normalement ses fonctions protectrices.



UNE TUMEUR QUI SE DÉGUISE POUR TROMPER LE SYSTÈME IMMUNITAIRE



Melody Swartz, professeure et directrice du Laboratoire de mécanobiologie et de morphogénèse à l'EPFL, a montré comment une tumeur parvient à éviter les attaques du système immunitaire en adoptant les caractéristiques d'un ganglion. Cette découverte souligne le rôle important que joue le système lymphatique dans la maladie et ouvre la voie à de nouveaux traitements possibles contre le cancer.

En effet, certaines tumeurs sont capables de sécréter une protéine qui donne à leur couche

externe l'apparence d'un ganglion. Elles peuvent ensuite attirer les lymphocytes T et tromper le corps en se faisant passer pour un tissu sain.

La plupart des tumeurs ne progressent que si elles arrivent à échapper au système immunitaire. La connaissance de ce mécanisme, qui leur permet de s'en cacher ou de le contourner, est un pas important vers de nouvelles thérapies contre le cancer.

UNE INVASION DE « GÈNES SAUTEURS » SERAIT À L'ORIGINE DE LA DIVERSITÉ DES REPTILES

Les squamates (serpents et lézards) remportent la palme d'or de la diversité, avec un éventail de morphologies variées. Denis Duboule, directeur du Pôle de recherche national Frontiers in Genetics, et son équipe tentent de saisir comment le « plan de construction » de ces animaux a évolué pour aboutir à la formation d'organismes aussi différents. Les gènes architectes, ou Hox, orchestrent l'apparition des structures pendant la vie embryonnaire.

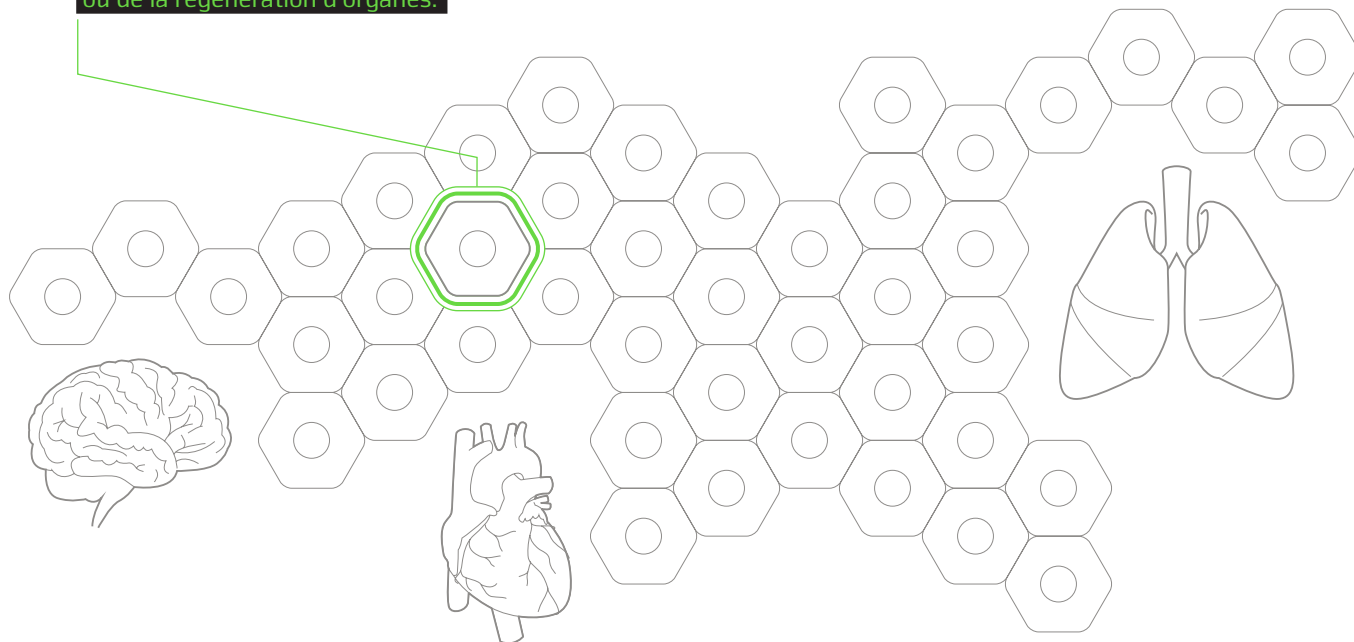


Les biologistes ont constaté que les segments de génome abritant les gènes Hox étaient bien plus longs chez les squamates que chez les autres reptiles. Ceci provient d'une invasion de ces segments par des éléments d'ADN mobiles appelés transposons. Ces « gènes sauteurs » sont de véritables moteurs de l'évolution, leur mobilité étant source de mutations.

DES CELLULES QUI CHANGENT DE PEAU

Des biologistes ont réussi à transformer des cellules du thymus en peau. La découverte ouvre de nouvelles perspectives dans le domaine de la régénération d'organes.

L'équipe de Yann Barrandon a réussi à produire de la peau à partir de cellules souches provenant d'un autre organe. Cette opération pourrait donc théoriquement être reproduite avec d'autres tissus et ouvrir la porte à de nombreuses applications, notamment dans le domaine de la transplantation ou de la régénération d'organes.

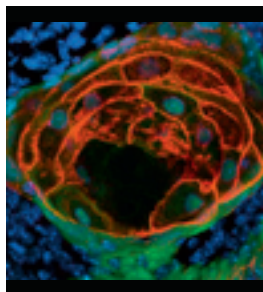


Etre capable de transformer une cellule en n'importe quel organe, tel est l'un des graals de la recherche en biologie. Un pas important vient d'être franchi dans cette direction. L'équipe de Yann Barrandon, du Laboratoire de dynamique des cellules souches, a réussi à produire de la peau à partir de cellules souches provenant d'un autre organe. Fruit d'une collaboration entre l'EPFL, l'UNIL, le CHUV et l'Université d'Edimbourg (UK), cette découverte fait l'objet d'un article dans *Nature*.

Les cellules qu'ils ont utilisées se trouvent originellement dans le thymus. Cet organe, situé dans la cage thoracique, recèle des cellules dites « épithéliales », qui ont pour tâche d'enseigner aux lymphocytes T à reconnaître et à détruire les cellules considérées comme étrangères (bactéries, cellules cancéreuses).

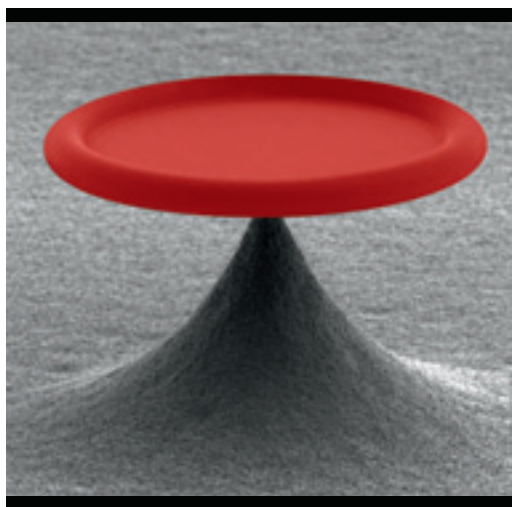
L'équipe de Yann Barrandon a prélevé des cellules de thymus de rat. Les biologistes les ont intégrées parmi des cellules de peau, selon des techniques de transplantation développées au sein du laboratoire. Les cellules ont permis de reconstituer de l'épiderme et des follicules pileux. Il semble que l'environnement dans lequel les cellules sont placées leur fait changer de nature. Cette opération pourrait donc théoriquement être reproduite avec d'autres organes.

Pour la première fois, des scientifiques démontrent qu'il est possible de fabriquer des tissus avec des cellules d'origine embryonnaire différente. Cette avancée ouvre la porte à de nombreuses applications, notamment dans le domaine de la transplantation ou de la régénération d'organes, pour le traitement des grands brûlés par exemple.



UN TRANSISTOR LUMINEUX

Une technique optique reproduit le fonctionnement du transistor.
Une démarche qui pourrait donner lieu à d'importantes innovations,
notamment dans le domaine des télécommunications.



Tobias Kippenberg et son équipe du Laboratoire de photonique et mesure quantique de l'EPFL, avec le Max Planck Institute of Quantum Optics, inventent un transistor basé uniquement sur la lumière, qui permet de contrôler le passage, ou non, d'un faisceau lumineux grâce à un deuxième faisceau lumineux. Une sorte d'interrupteur optique. L'interaction entre la lumière (photons) et des vibrations mécaniques (phonons) permet de contrôler et moduler des flux lumineux. La transmission d'un rayon laser à travers un microrésonateur en verre est directement contrôlée par un deuxième rayon laser, plus puissant. Le système, intégré sur une puce, agit comme un transistor optique: un faisceau lumineux peut influencer l'intensité d'un autre faisceau lumineux.

Ce nouveau principe est basé sur les capacités optomécaniques d'un microrésonateur qui joue un double rôle. D'une part, il capture la lumière en la faisant circuler dans une cavité optique, et d'autre part, il a la capacité d'osciller avec une fréquence mécanique qui lui est propre.

En envoyant la lumière du laser dans le résonateur, les photons s'accumulent et exercent une force de pression sur les bords de la cavité. Dans notre résonateur, la pression est suffisante

LE SYSTÈME, INTÉGRÉ SUR UNE PUCE, AGIT COMME UN TRANSISTOR OPTIQUE.

pour provoquer une déformation mécanique de la cavité. Si deux lasers sont envoyés, leur interaction avec la vibration mécanique du résonateur permet de créer un transistor

optique. Le puissant laser de contrôle permet de laisser passer, ou pas, le premier laser, exactement comme dans un transistor électronique.

Cet effet nommé OMIT (Optomechanical Induced Transparency) ouvre de nouvelles voies dans le domaine de la photonique. On pourra désormais transformer un signal lumineux en vibration mécanique, ce qui pourrait mener à des innovations importantes dans les télécommunications. Il deviendrait par exemple possible de créer une mémoire tampon pour les lignes de communication optiques, en stockant le signal dans la cavité et en le relâchant au moment où on en a besoin.

TECH TRANSFER

Une millième invention brevetée, tout un symbole. Un Quartier de l'innovation qui voit son carnet de réservation se remplir très fortement en 2010: Nestlé, Crédit Suisse, Cisco, Debiopharm... Les grands noms se sont succédés. A la clef, des centaines d'emplois supplémentaires pour la Suisse et des perspectives nouvelles en termes de collaboration avec les visions avant-gardistes de ces grandes industries.

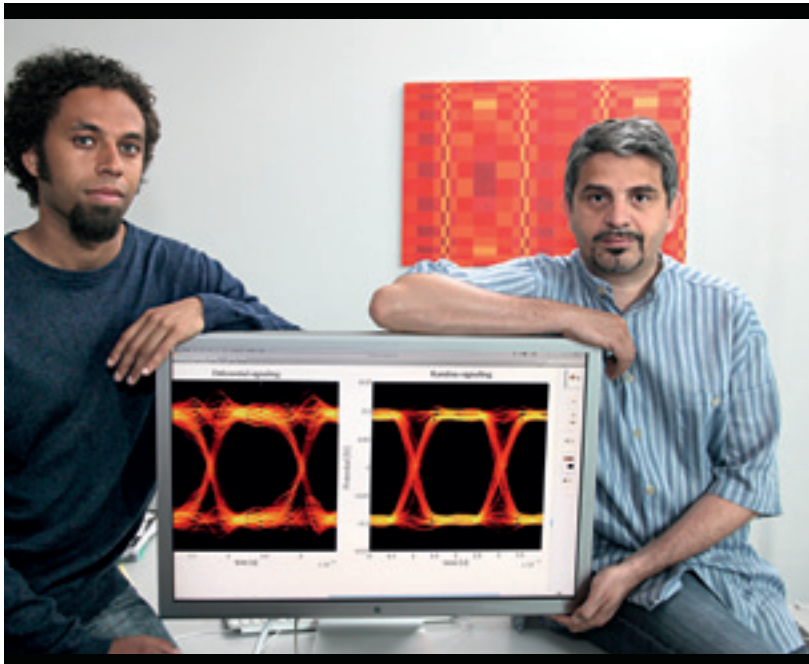
Coté émergence de nouvelles entreprises, le nombre de start-ups a diminué en 2010, signe possible de la frilosité économique et conséquence de la crise, mais reste à un niveau important en comparaison avec les autres grandes universités européennes. Grâce à l'encadrement et aux conditions favorables qu'ils peuvent trouver sur place, le Parc scientifique augmenté d'un bâtiment et le «Garage», structure immobilière pour les jeunes pousses d'entreprises, les jeunes entrepreneurs sont de plus en plus nombreux sur le campus.

D'autres partenariats avec des industriels ou des organisations – que ce soit pour le stockage profond du CO₂, l'archivage des concerts du Montreux Jazz Festival ou la mesure en temps réel des données de navigation d'un bateau volant – témoignent de la reconnaissance de l'expertise des professeurs de l'EPFL et de leurs équipes. Véritable cité des savoirs, l'Ecole fait figure de référence scientifique dans le tissu économique romand et international. Que ce soit sous la forme de mandats de recherche ponctuels ou de partenariats sur le long terme, ces collaborations jouent et joueront certainement un rôle grandissant pour l'avenir de la Suisse.

KANDOU, LA 1000^e INVENTION DE L'EPFL

La consommation électrique mondiale des ordinateurs est de 150 milliards de kWh par année et la facture mensuelle de plusieurs milliards de dollars. Réduire cette consommation représente un enjeu économique et écologique majeur. C'est l'objectif de Kandou, la 1000^e invention de l'EPFL.

Inventé par Harm Cronie et Amin Shokrollahi du Laboratoire d'algorithmique de l'EPFL, Kandou permet aux processeurs de communiquer avec leurs périphériques (mémoires, imprimantes, écrans) de manière plus rapide et moins énergivore. Une petite révolution dans le domaine de l'informatique, dont la solution vient des mathématiques.



La plupart des appareils électroniques disposent désormais de processeurs ultrarapides, qui communiquent avec leurs homologues ou avec d'autres périphériques en utilisant des bus électroniques, sortes « d'autoroutes de l'information ». Mais ces bus, matérialisés par de petits fils, interfèrent entre eux, provoquant des parasites dans la transmission du signal et limitant l'exploitation des capacités du processeur. Depuis dix ans, les bus se sont modernisés en adoptant un système différentiel. L'information transite désormais par des paires de fils. Sur l'un d'eux, le message est transmis en positif et sur l'autre en négatif. Chaque paire de fils reçoit sensiblement les mêmes interférences de l'extérieur. En soustrayant l'information positive à l'information négative, on annule les perturbations tout en doublant l'intensité du signal. Cette solution fonctionne, mais nécessite deux fois plus de fils, ce qui n'est pas toujours possible.

Kandou est la solution mathématique à ce problème. Un bus basé sur le système Kandou code le signal par un algorithme mathématique astucieux, puis le transfère sur tous les fils simultanément. Un décodeur permet à l'autre bout de retrouver l'information souhaitée, s'affranchissant ainsi des interférences et bruits de fond.

Cette invention apporte de multiples avantages. L'utilisation de moins de fils permet la réduction de la taille des appareils. La vitesse de transmission du signal peut être augmentée et l'intensité électrique dans les fils peut être diminuée, ce qui permet une économie d'énergie importante.

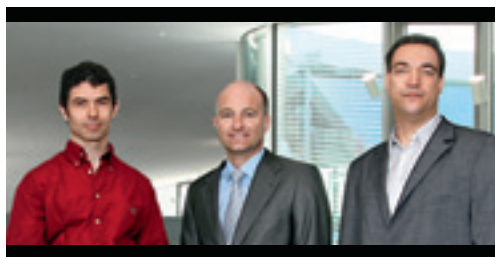


Le stockage des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) est devenu une préoccupation majeure des scientifiques. Pour y faire face, l'EPFL a signé un accord avec la société Petrosvibri SA, pour la création d'une chaire à l'EPFL dédiée à l'étude du stockage souterrain du CO₂ à long terme.

Petrosvibri SA gère un projet de forage dans le canton de Vaud, afin de vérifier la présence, dans le sous-sol, d'hydrocarbures à l'état liquide ou gazeux. La société estime qu'il y a 15 % de chances que la région possède du gaz naturel. Dans le

meilleur des cas, il y aurait assez de gaz pour subvenir aux besoins de la Suisse pendant les vingt prochaines années. Mais même si l'on ne trouve rien, la structure géologique pourrait être utilisée pour capturer le carbone et être intégrée dans un réseau mondial de stockage du CO₂.

DES P'TITS TROUS



La mouvance greentech du moteur à essence a ouvert des perspectives à Posalux, spécialiste en trous dans le métal. Pour augmenter sa productivité, elle se tourne vers le Laboratoire de conception de systèmes mécaniques de l'EPFL, dirigé par le professeur Jacques Giovanola.

Après 18 mois, l'EPFL lui livre un prototype fonctionnel qui marie électroérosion et usinage ultrasonore. La technologie de Posalux est centrée sur l'électroérosion: le matériau est enlevé par des décharges électriques. Un procédé efficace, mais limité aux matériaux conducteurs. La suppression du courant électrique permettrait de travailler d'autres matériaux, non conducteurs, comme la céramique, le verre, le saphir.

Posalux et l'EPFL démarrent leur deuxième projet, sur les matériaux durs non conducteurs. Posalux devrait bientôt faire son entrée dans les domaines de la fibre optique, l'horlogerie, le médical.

SCALA EN PASSE DE CONCURRENCER JAVA



Grâce à une levée de fonds de 3 millions de dollars, Martin Odersky, professeur à la section d'informatique de l'EPFL, a créé Typesafe au printemps 2011. Installée au Parc scientifique d'Ecublens, cette société permettra au langage de programmation Scala, qu'il a créé, de s'imposer sur le Net. Twitter, Foursquare, LinkedIn ou le site internet du journal britannique *The Guardian* ont déjà adopté cette alternative prometteuse à Java. Très proche et parfaitement compatible, Scala est simple d'utilisation et permet de réduire en moyenne de moitié le nombre de lignes de codes. L'investisseur principal de ce tour de financement, Greylock, basé à Boston et dans la Silicon Valley, a par exemple soutenu Facebook au moment où le réseau social s'ouvrait au grand public et investi dans LinkedIn dès 2004.

LES ENTREPRISES S'INSTALLENT AU QUARTIER DE L'INNOVATION

Le développement du quartier destiné aux entreprises a connu un coup d'accélérateur en 2010. Au final, quatre immeubles ont été achevés durant l'année, dont un dédié à l'agrandissement du Parc scientifique d'Ecublens (PSE). Fort de quatre bâtiments, celui-ci accueille désormais quelque 720 collaborateurs, dont la plupart sont actifs dans des start-ups.

FIN 2010, PRÈS D'UN MILLIER DE COLLABORATEURS
DE SEPT MULTINATIONALES ET DE PLUS DE 100 START-UPS
OCCUPAIENT LE QUARTIER DE L'INNOVATION.

L'intérêt marqué des grandes sociétés pour installer leurs équipes au cœur du campus lausannois a de quoi réjouir les initiateurs du Quartier de l'innovation. **Logitech** et **Constellium** avaient déjà annoncé en 2009 leur intention de le rejoindre; c'est désormais chose faite. Au printemps, **Cisco Systems** et **Debiopharm** ont suivi le mouvement.

Cisco, spécialiste américain des réseaux informatiques, compte plus de 70 000 employés de par le monde. Sa venue sur le campus d'une université européenne constituait une grande première. Ses ingénieurs ont pris possession dès octobre d'un étage complet. Dans le même temps, un autre grand nom de l'informatique, le lausannois **Elca**, annonçait lui aussi son arrivée.

Le groupe pharmaceutique Debiopharm concrétise quant à lui son ancrage dans le monde académique romand. Basé en ville de Lausanne, le développeur de molécules thérapeutiques a d'ores et déjà signé plusieurs partenariats avec l'EPFL et finance lui aussi une chaire de recherche en oncologie. Il s'est constitué locataire de 400 mètres carrés de laboratoires.

Nestlé investit 500 millions de francs

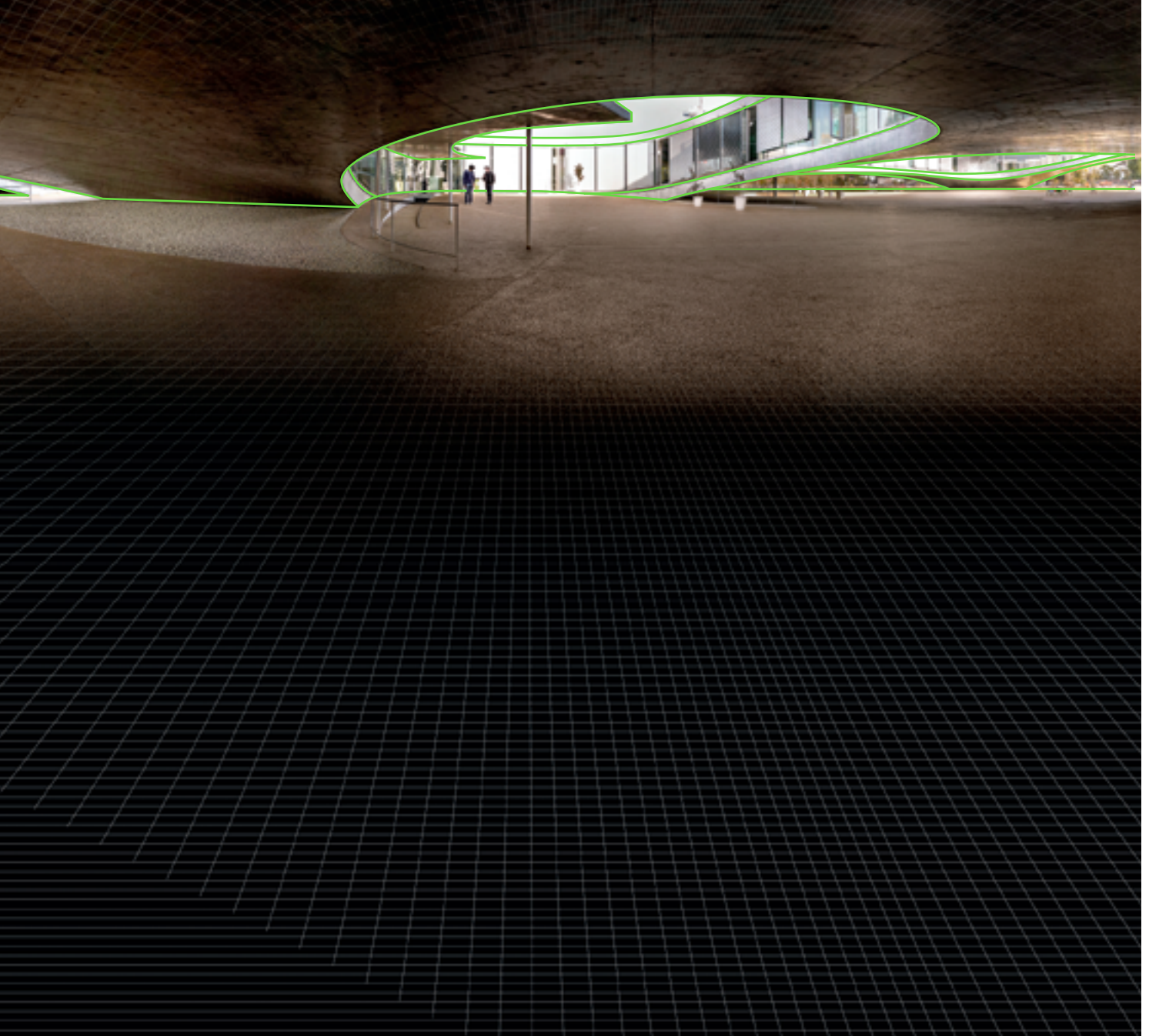
Au mois de juillet, la banque **Credit Suisse** annonçait son installation dans un bâtiment tout entier. Elle allait ainsi créer 250 places de travail pour développer l'informatique bancaire. Deux mois plus tard, le 27 septembre, le géant de l'alimentation **Nestlé**, basé à Vevey, annonçait au Rolex Learning Center la création d'une nouvelle filiale, «Nestlé Health Sciences SA». Elle prévoit d'investir 500 millions de francs suisses et d'occuper un bâtiment entier.

La même semaine, c'était au tour de Logitech de se mettre sous les feux des projecteurs. L'une des plus célèbres start-ups de l'Ecole, devenue leader mondial des périphériques informatiques, coupait en grande pompe le ruban de son «Daniel Borel Innovation Center», nommé ainsi en hommage à son fondateur. Un bâtiment entier, occupé exclusivement par Logitech, était ainsi inauguré.

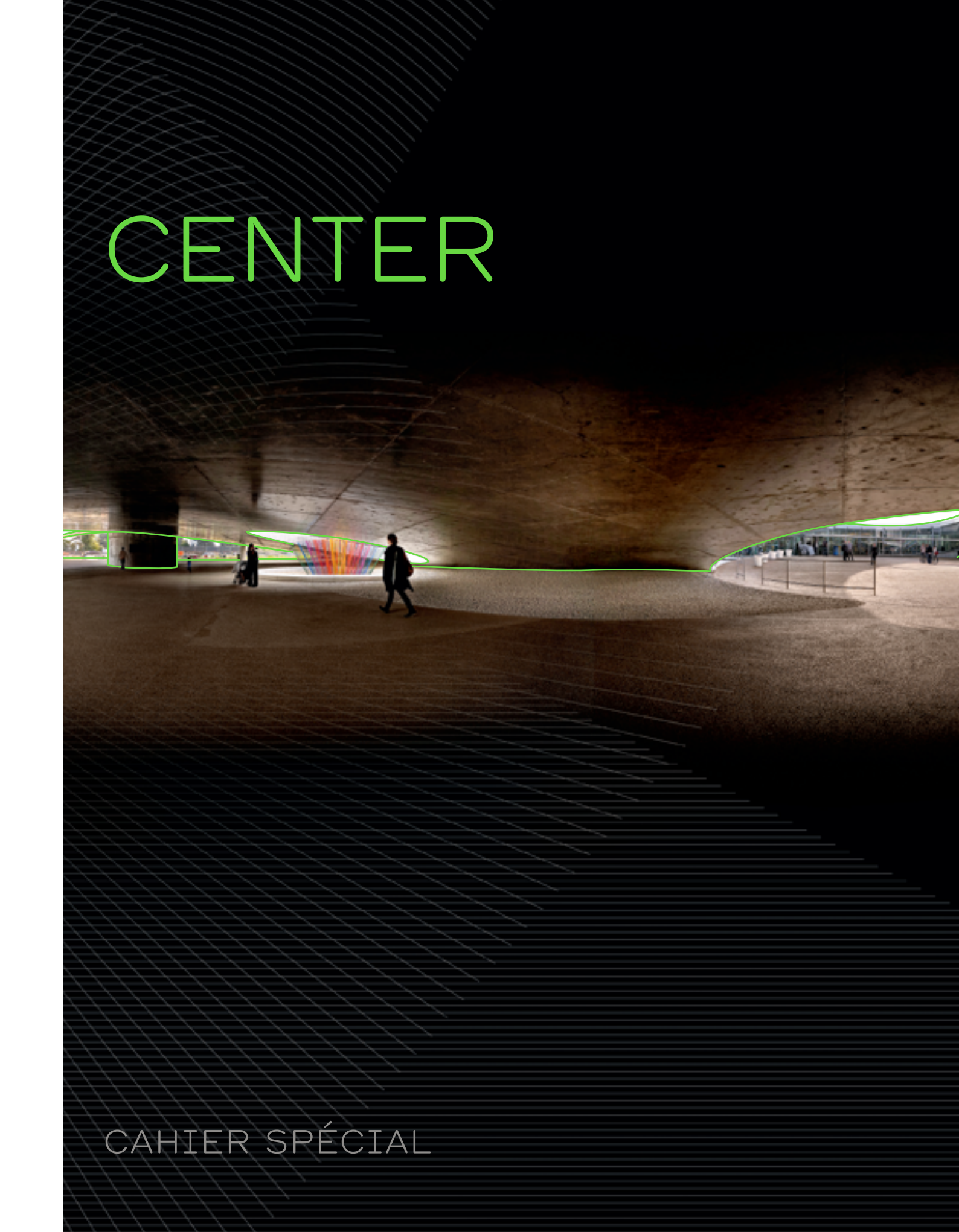
Fin 2010, près d'un millier de collaborateurs de **sept multinationales et de plus de 100 start-ups** occupaient le Quartier de l'innovation. A terme, ils pourront être près de 2000 – un effectif qui sera vraisemblablement atteint en 2012.



ROLEX LEARNING



CENTER



CAHIER SPÉCIAL



22 FÉVRIER 2010 LE ROLEX LEARNING CENTER OUVRE SES PORTES

Le 22 février 2010 à 7h, le Rolex Learning Center ouvre ses portes pour la première fois de son histoire. Le moment est tout à la fois naturel et solennel. Il symbolise le moment clef à partir duquel les intentions architecturales et conceptuelles de départ sont confrontées au jugement radical des utilisateurs. Le bâtiment, qui regroupe 12 bibliothèques de l'EPFL, un centre de recherche sur les nouvelles technologies de l'enseignement et de nombreux services, commerces et lieux de rencontre, est conçu par et pour les étudiants. Mais en ce 22 février 2010, une certaine incertitude règne.

Le premier étudiant entre à 7h01 et va promptement s'asseoir sur une des 800 places de travail, sans un regard pour son environnement. Le symbole est là et ne fera que se vérifier dans les mois qui suivent. Loin des images médiatiques, la réalité va confirmer le succès d'estime des utilisateurs. La magie du lieu, la diversité des ambiances, la beauté reposante du bâtiment opèrent au-delà de toute espérance. Les étudiants se massent, se bousculent pour réserver leur place. L'ambiance est studieuse même si parfois les badauds, attirés par l'écho médiatique international, viennent perturber la belle harmonie. Le cœur du campus bat enfin.

29 MARS 2010 LES ARCHITECTES DU ROLEX LEARNING CENTER REÇOIVENT LE «NOBEL» DES ARCHITECTES

La nouvelle tombe le 29 mars 2010, un mois après l'ouverture du bâtiment, les architectes japonais du Rolex Learning Center, Kazuyo Sejima et Ryue Nishizawa (Sanaa) reçoivent le prix «Nobel» des architectes, le prestigieux Prix Pritzker. La médaille a été attribuée aux plus grands, notamment Jean Nouvel, Norman Foster, Jacques Herzog, Pierre de Meuron ou Peter Zumthor.

Le Rolex Learning Center a sans doute joué un rôle décisif dans l'attribution de la récompense. Les architectes s'empressent de féliciter Patrick Aebischer, président de l'EPFL, pour leur avoir offert cette opportunité. Un succès qui n'aurait pas existé sans le soutien de la Confédération, des sponsors et des entreprises et bureaux d'ingénieurs qui ont rendu possible la réalisation de ce pont en 3 dimensions. Après le succès populaire, la récompense internationale permet à la Suisse d'entrer dans la cour des grands en matière de patrimoine et d'audace architecturale.



27-30 MAI 2010 LA SEMAINE D'INAUGURATION ET DE FÊTE DES SCIENCES ACCUEILLE 30 000 PERSONNES

Le 27 mai 2010, le conseiller fédéral Didier Burkhalter vient inaugurer le bâtiment sous l'acclamation de personnalités du monde politique, médiatique et industriel. La télévision nationale ouvre son téléjournal dans le hall central du bâtiment, qui est devenu une icône helvétique.

Le week-end «Objectif sciences», dernier épisode de la semaine d'inauguration du Rolex Learning Center, vient parachever la fête. Un public éclectique de jeunes, de parents et de seniors découvre le chef d'oeuvre tout en participant à plus de 300 animations scientifiques. Des nanotechnologies, aux 50 ans du laser, en passant par l'architecture de demain ou la technologie dans le sport. Les 2000 places d'ateliers du Festival de robotique, les multiples shows de physique, de chimie ou les films en 3D sur le Blue Brain Project et sur l'expansion de l'Univers font salle comble durant le week-end. Le robot humanoïde ASIMO, de Honda, a été l'une des attractions les plus spectaculaires, avec ses 36 degrés de liberté, ses aptitudes motrices, son langage et ses compétences perceptives. «Objectif sciences» met fin à la semaine d'inauguration du Rolex Learning Center, qui a attiré plus de 30 000 personnes.

UN AN APRÈS LA BIBLIOTHEQUE DE L'EPFL FAIT SON BILAN: UN MILLION DE VISITES EN UN AN

Depuis son ouverture en février 2010, la nouvelle Bibliothèque de l'EPFL a remporté un succès sans précédent. Un an plus tard, un bilan intermédiaire montre qu'elle a accueilli près d'un million de visites et de consultations (étudiants, chercheurs, industriels, visiteurs externes) et prêté plus de 80 000 ouvrages.

Le bâtiment prend sa vitesse de croisière, on corrige ses quelques écueils de jeunesse. Il prend ses contours définitifs à la fin de l'été 2010 pour entrer à la rentrée 2010-2011 dans le quotidien des 30 000 habitants du campus EPFL-UNIL. Le bâtiment est ouvert à tout public, de 7 h à 24 h, sept jours sur sept. Parmi les millions de documents que l'on peut y consulter, sous forme papier ou électronique, il y a les dictionnaires et encyclopédies, des monographies, des revues scientifiques, des magazines, des bases de données, toutes les thèses de l'EPFL et un grand nombre de travaux de diplômes. La bibliothèque dispose d'un certain nombre de livres précieux, de cartes géographiques et topographiques, d'une collection de romans et de DVD de science-fiction, ainsi que d'une série de livres chinois (don de l'Ambassade de la République populaire de Chine en Suisse).

UNE CAMÉRA QUI VOIT À 360° ET EN 3D

Des chercheurs de l'EPFL se sont inspirés de la structure de l'œil de la mouche pour développer un appareil capable de restituer tout ce qui l'entoure en temps réel et sans distorsion.



IL S'AGIT DE COLLECTER ET ASSEMBLER EN TEMPS RÉEL LES DONNÉES RECUEILLIES À RAISON DE 30 IMAGES PAR SECONDE.

Elle sera l'outil idéal pour les téléconférences, la surveillance de lieux publics, le tournage de films, la création des décors de jeux vidéo. Cette caméra d'un genre nouveau, capable de filmer à 360° et de restituer les images en 3D, sans distorsion, a été inventée par les chercheurs de deux laboratoires de l'EPFL. Un brevet a été déposé.

Cette caméra se présente comme un hémisphère métallique de la taille d'une orange, sur lequel ont été disposées 104 caméras, semblables à celles que l'on trouve sur les téléphones portables. Leur proximité permet à leurs champs de prise de vue de se recouper partiellement. Un second prototype miniaturisé a été développé. De la taille d'une balle de ping-pong, il compte quinze caméras. L'utilisateur peut choisir de les faire fonctionner toutes ensemble, afin d'obtenir une image panoramique de 360°, ou individuellement pour se concentrer sur un angle de vue particulier.

Cette caméra résout deux problèmes majeurs rencontrés avec les caméras traditionnelles: celui de l'angle de prise de vue, qui n'est plus limité grâce à la capacité de filmer à 360° et en temps réel, et celui de la profondeur de champ grâce à la 3D.

L'objet a été conçu et fabriqué de manière conjointe par le Laboratoire de traitement des signaux 2 du professeur Pierre Vanderghyest et le Laboratoire de systèmes microélectroniques du professeur Yusuf Leblebici. Le premier a conçu les algorithmes permettant de calculer la distance de la caméra aux objets pour les restituer en 3D et de reconstituer les images captées par les caméras en une image panoramique. Le deuxième a développé le support matériel et électronique permettant de collecter et assembler en temps réel les données recueillies à raison de 30 images par seconde par les différents objectifs.

BAPTÊME DE L'AIR POUR L'AVION SOLAIRE

Mercredi 7 avril 2010, 10h27. Devant les yeux et les objectifs d'une presse et de curieux venus en masse à l'aérodrome de Payerne, Solar Impulse HB-SIA, prototype d'avion solaire imaginé par André Borschberg et Bertrand Piccard, quitte le tarmac pour son premier vol de longue durée.



Une heure trente de rêve absolu pour ses concepteurs, restés au sol le nez en l'air, heureux et fiers du résultat de six années de travail et de recherches qui ont, pour une large part, été menées à l'EPFL.

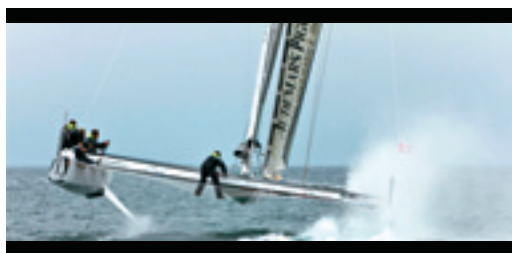
D'autres jalons importants marqueront l'année 2010. Un vol de nuit (26 heures d'affilée) a pu être réalisé du 7 au 8 juillet. Le 21 septembre, l'oiseau solaire de plus de 60 mètres d'envergure survolait le lac Léman pour rallier l'aéroport de Genève et rentrer à Payerne le soir même. Le lendemain, il décollait pour Zurich afin de compléter son « tour de Suisse ».

En octobre, le projet recevait de la Fédération aéronautique internationale trois records du monde dans une nouvelle catégorie « avions solaires » : l'altitude absolue (9235 m), le gain d'altitude (8744 m) et la durée de vol (26 h 10 min 19 s). En décembre, il se voyait attribuer le Prix solaire européen.

Autant d'exploits et de reconnaissances qui prouvent que le principe d'un avion solaire est possible. Et qui ouvrent la voie pour la réalisation de HB-SIB, le « grand frère » dont la construction débutera en 2011 et qui ambitionne de réaliser un tour du monde avec escales en 2013.

UN LABORATOIRE FLOTTANT SUR LE LÉMAN

Mis à l'eau en octobre à Saint-Sulpice, l'Hydroptère.ch a été conçu pour tester les géométries et comportements du voilier en conditions réelles.



Les coques touchaient enfin l'eau du Léman l'après-midi du 8 octobre. Après avoir été transporté par les airs du chantier naval de Décision, l'Hydroptère.ch amerrissait au port de Saint-Sulpice. Il s'agit du petit dernier de la famille des hydroptères, ces bateaux conçus pour voler au-dessus de l'eau et battre des records de vitesse – la barre mythique des 50 nœuds était franchie en novembre 2009.

Véritable plateforme technologique, ce catamaran a été construit pour investiguer de nouveaux concepts architecturaux et répondre à toutes les questions scientifiques qui se posent autour des performances d'un tel voilier. Il permettra notamment de tester des géométries et des comportements en temps réel.

Le choix du lac Léman n'est pas un hasard. Ce plan d'eau offre des conditions de navigation intéressantes d'un point de vue technique. En cas de bise, il n'est pas rare de rencontrer des creux de 1 m50 ou plus. Un terrain d'expérimentation idéal pour l'équipe du navigateur Alain Thébault, qui testera la polyvalence du bateau. Avec, pour but ultime, la mise au point de l'Hydroptère maxi, capable de réaliser un tour du monde en 40 jours.

Plusieurs laboratoires de l'EPFL et le Design Team de l'Hydroptère.ch travaillent ensemble depuis plusieurs années pour mettre ces bateaux au point.

LEMOPTIX ET LE BEAMER DE POCHE



Lemoptix, une spin-off de l'EPFL, et une équipe du laboratoire de Maher Kayal ont développé un beamer plus compact qu'une carte de crédit. La tête de projection ne mesure que 1 cm³. Le dispositif est intégrable dans un téléphone, un ordinateur portable ou un lecteur MP3, tout en conservant une image de haute qualité et une bonne luminosité. La taille de l'image peut être réglée en modifiant la distance entre le beamer et la surface de projection, sans en altérer la netteté. Il est peu gourmand en énergie, avec des besoins 30% inférieurs aux modèles actuellement disponibles sur le marché.

Ce microprojecteur fonctionne grâce à de minuscules miroirs de moins d'un millimètre d'épaisseur qui réfléchissent des rayons laser rouges, bleus et verts. Enfermé dans une minuscule boîte en verre de 3 mm sur 4, le dispositif oscille si rapidement que le rayon peut scanner une surface jusqu'à 20 000 fois par seconde. Ce qui permet d'obtenir une image couleur en résolution VGA (640 x 480 px).

Dans un premier temps, ce beamer sera développé pour des applications industrielles. Il pourrait par exemple être repris par des constructeurs automobiles ou dans le domaine médical.

UN DRONE AUTONOME À QUI RIEN N'ÉCHAPPE

Installée à Saint-Sulpice, Sensefly produit et commercialise des drones ultralégers capables de se diriger de façon totalement autonome, pendant une demi-heure et jusqu'à 3000 mètres d'altitude. «Il suffit de tracer sur une carte le parcours que l'on veut faire. Le logiciel conçu au Laboratoire de systèmes intelligents de l'EPFL et développé chez Sensefly s'occupe alors de gérer complètement le module de pilotage automatique», explique Jean-Christophe Zufferey, directeur de la start-up créée fin 2009. Même le vent, s'il reste modéré, n'effraie pas ce drone de polystyrène souple, pourvu d'un GPS, qui corrige tout seul sa trajectoire et son allure.

Equipé d'un appareil photo numérique compact, le kit «swinglet CAM» est commercialisé par Sensefly. L'utilisateur détermine à quelle fréquence des clichés doivent être pris. Le moteur est alors coupé pendant deux secondes afin de limiter les vibrations pendant la prise de vue. La solution complète tient dans une valise. Elle constitue un moyen particulièrement économique de réaliser des prises de vues aériennes et suscite l'intérêt de plusieurs corps de métier, des grands agriculteurs à la Croix-Rouge, qui se verrait bien équiper ses véhicules d'exploration de tels engins.



ARCHIVES DU MONTREUX JAZZ FESTIVAL NUMÉRISÉES À L'EPFL

Le Montreux Jazz Digital Project va numériser et indexer le patrimoine vidéo du plus prestigieux festival musical suisse avec plus de 4000 groupes et artistes.



Le Montreux Jazz Digital Project nourrit plusieurs ambitions musicologiques et technologiques: répertorier, numériser et indexer le contenu des 5000 heures de vidéo et l'équivalent en audio, gérer le stockage, la sécurité et la protection des documents numérisés ainsi que leur accès, valoriser la richesse exceptionnelle de ce patrimoine musical en s'appuyant sur les recherches de pointe de l'EPFL dans le domaine de l'informatique et de l'audiovisuel, et enfin assurer la préservation optimale de ces documents pour les générations futures.

Ce chantier documentaire et scientifique permettra de mettre à disposition des chercheurs, des étudiants, des musiciens et des professionnels les archives ainsi numérisées. Cette nouvelle possibilité devrait engendrer de nouvelles pistes de recherche et d'apprentissage dans le domaine de la musicologie et des recherches sonores ou vidéo.

Lancement du MetaMedia Center

L'EPFL profitera de ce riche héritage comme base pour lancer son MetaMedia Center, un pôle de compétences pour la valorisation et le développement de la recherche dans le domaine des médias. Il coordonne les efforts de dizaines de laboratoires de l'Ecole au profit de la réflexion sur l'avenir des nouveaux médias. Mis en place par la Vice-Présidence Innovation et Valorisation d'Adrienne Corboud Fumagalli, il est géré par Alexandre Delidais, nouveau collaborateur en provenance de l'entreprise Kudelski.

Dès son ouverture en 1967, le Montreux Jazz Festival a réalisé l'enregistrement des concerts qui ont fait son succès. La dégradation physique et l'obsolescence technologique des supports audiovisuels, dont aucune copie de sécurité n'existe, pose le problème de la gestion à long terme de cette mémoire. La quantité de documents (5000 heures de captation pour 4000 groupes et artistes), la diversité des courants musicaux traversés et le fait qu'aucun festival au monde n'a pu accumuler un tel patrimoine font de ces archives un trésor unique et sans doute un des plus grands témoignages musicaux de ces 40 dernières années.

OUVERTURE

Cette année aura été remarquable pour l'ouverture au monde de l'Ecole. En plus d'avoir engagé des partenariats avec des universités des Etats-Unis et du Brésil et d'avoir initié la manifestation inaugurale du Réseau d'excellence des sciences de l'ingénieur de la Francophonie (RESCIF), l'EPFL a déposé auprès de la Commission européenne de la recherche deux projets extrêmement ambitieux : le *Human Brain Project* et le *Guardian Angels for a smarter Planet* (co-dirigé avec l'EPFZ). Depuis lors, ceux-ci ont été sélectionnés en tant que finalistes et peuvent envisager un soutien financier allant jusqu'à un milliard d'euros sur 10 ans. Grâce à cette double candidature, qui a connu un important retentissement médiatique dans le monde entier, ainsi qu'à ces partenariats importants, la visibilité de l'Institution sur le plan international a été remarquable en 2010.

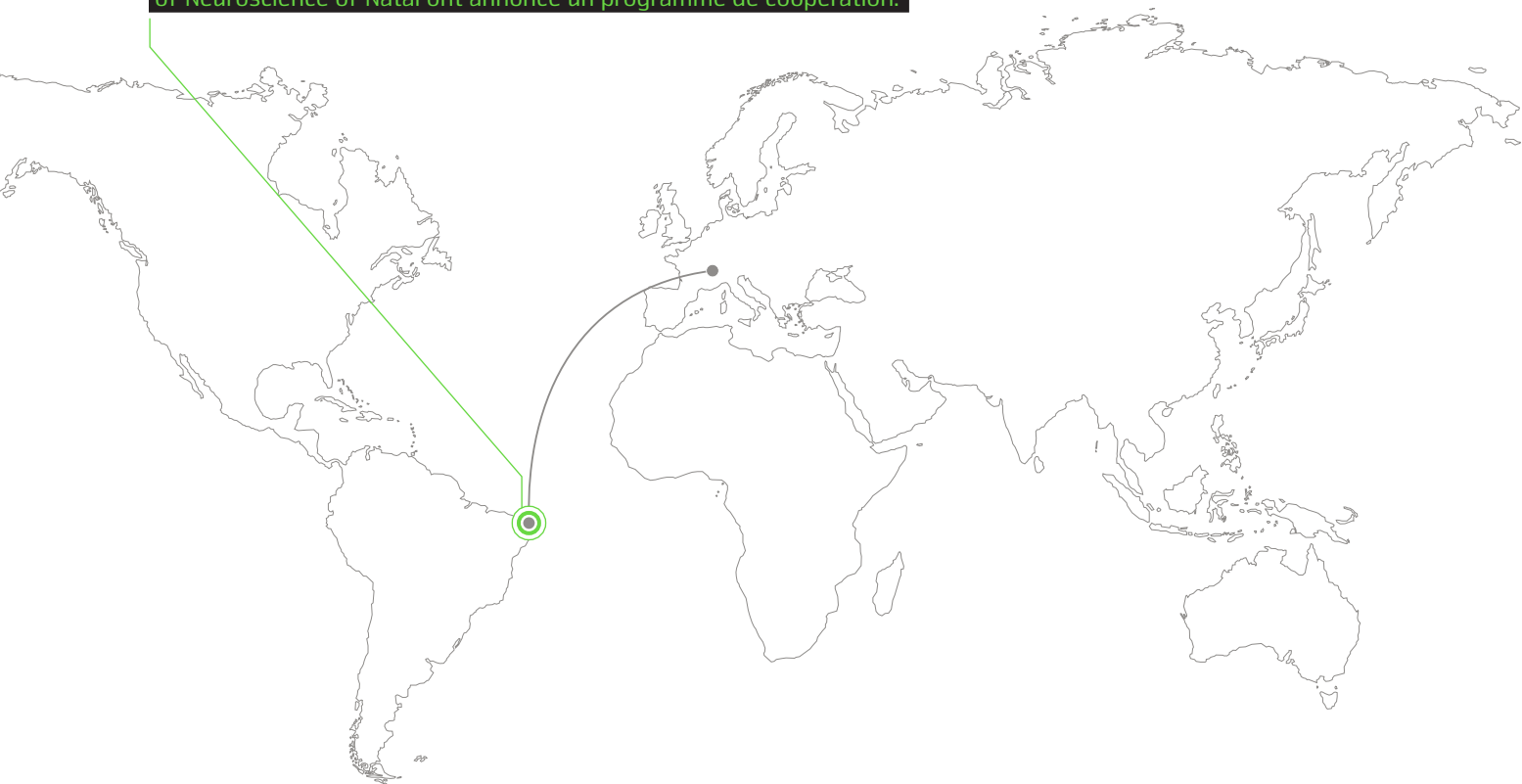
L'année 2010 a aussi été d'une grande richesse sur le plan de l'agrandissement et de la finalisation des grands chantiers du campus de l'EPFL. Elle a démarré très fort, dès le 22 février, par l'ouverture aux étudiants des portes du Rolex Learning Center, nouveau « totem » de l'Institution, lieu de rencontre et de travail dont le taux d'occupation dépassait déjà en 2010 tous les pronostics.

C'est durant cette année aussi qu'ont commencé à se remplir les premiers bâtiments du Quartier de l'innovation, tandis que d'autres sont encore en construction. Enfin, les premiers travaux préparatoires du Centre de congrès (Swiss Tech Convention Center) ont pu démarrer en fin d'année, ouvrant la voie à l'organisation de rencontres scientifiques internationales à l'EPFL.

L'EPFL RENFORCE SA COLLABORATION SCIENTIFIQUE AVEC LE BRÉSIL

Le Brésil et la Suisse ont conclu un accord dans les domaines des neurosciences, de la santé, de l'énergie et de l'environnement.

En compagnie du conseiller fédéral Didier Burkhalter et du ministre brésilien de l'Education Fernando Haddad, l'EPFL et le Lily Safra International Institute of Neuroscience of Natal ont annoncé un programme de coopération.



Le 30 août dernier, le conseiller fédéral Didier Burkhalter et le président de l'EPFL Patrick Aebischer se sont rendus au Brésil pour y rencontrer le ministre de l'Education Fernando Haddad et plusieurs autres membres de la communauté scientifique brésilienne. Cet événement constituait un pas symbolique important dans la collaboration entre l'Ecole lausannoise et le Lily Safra International Institute of Neuroscience of Natal (ELS-IINN).

Ces échanges résultent directement de la signature, en septembre 2009, du programme de recherche conjoint entre le Brésil et la Suisse dans les domaines des neurosciences, de la santé, de l'énergie et de l'environnement. Dans le cadre de cette collaboration, le superordinateur Blue Gene L, que Lausanne a remplacé en 2009 par le Blue Gene P, sera donné à l'ELS-IINN de la part de l'EPFL et du Gouvernement suisse. Cette donation va permettre à l'institut de poursuivre et de développer sa mission scientifique.

Le Blue Gene L sera mis aux normes informatiques 2010 par l'ELS-IINN et utilisé notamment dans le cadre d'un projet de recherche commun avec l'EPFL et financé par les Gouvernements suisse et brésilien. Le but est de trouver une nouvelle thérapie pour le traitement de la maladie de Parkinson. Un projet qui représente également un nouveau modèle de collaboration internationale.

HARVARD ET L'EPFL DÉVOILENT LEUR PROGRAMME COMMUN EN NEUROINGÉNIERIE

Grâce à la générosité de la Fondation Bertarelli, la Harvard Medical School (HMS) et l'EPFL ont mis en place un programme de recherche et d'éducation conjoint autour des neurosciences. Le programme Bertarelli en neurosciences translationnelles et en neuroingénierie est un échange collaboratif pour améliorer la qualité de vie des personnes souffrant de troubles neurologiques.



LE PROGRAMME BERTARELLI EN NEUROSCIENCES
TRANSLATIONNELLES ET EN NEUROINGÉNIERIE
EST UN ÉCHANGE COLLABORATIF POUR AMÉLIORER
LA QUALITÉ DE VIE DES PERSONNES SOUFFRANT
DE TROUBLES NEUROLOGIQUES.

Ce don, de neuf millions de dollars, a été présenté par Ernesto Bertarelli, coprésident de la fondation, Jeffrey S. Flier, doyen de la Harvard Medical School (HMS), et Patrick Aebischer, président de l'EPFL, en présence de Didier Burkhalter, chef du Département fédéral de l'intérieur et ministre de la Santé, de la science et de la culture.

Ce financement inclut la dotation de la Chaire Bertarelli en science médicale translationnelle, dont le premier titulaire sera William Chin, doyen exécutif de la recherche à HMS. Il chapeautera le développement du nouveau programme conjoint, une passerelle menant de la conception d'appareils au sein de l'EPFL jusqu'aux tests cliniques à la HMS et un échange bidirectionnel entre les étudiants et chercheurs des deux institutions. L'EPFL et Harvard collaborent déjà sur la recherche neurobiologique translationnelle, notamment sur la visualisation et la simulation du cerveau, sous la houlette du Laboratoire de traitement du signal de l'EPFL.

La Fondation Bertarelli finance déjà d'importantes recherches en neurosciences au Centre des neuroprothèses de l'EPFL. Les chercheurs de l'EPFL espèrent également explorer l'optogénétique, l'utilisation de la lumière comme commutateur biologique pour l'expression de gènes, afin de créer des implants de deuxième génération pour les malentendants.

Afin d'encourager la collaboration future, un programme de bourses Bertarelli est instauré pour des projets de recherche à la pointe de la neuroscience et de la neuroingénierie, rassemblant des étudiants et des chercheurs des deux facultés. Les résultats de ces cours et de ces activités de recherche d'un type nouveau seront diffusés lors de symposiums conjoints, qui seront organisés tous les ans, alternativement à Boston et à Lausanne.

L'EPFL+ECAL LAB REMPORTE LE PRIX DU DMY INTERNATIONAL DESIGN FESTIVAL BERLIN

«Give Me More», l'exploration sur la réalité augmentée de l'EPFL+ECAL Lab, a créé la sensation à Berlin en 2010, attirant une foule de plusieurs milliers de personnes et l'attention du jury du festival.



Un coussin voit ses broderies se transformer en rêveries animées, un miroir reflète différents états de notre cœur, des dessins d'enfants s'animent... grâce au principe de réalité augmentée, les objets prennent vie. Ces installations incarnent l'ambition du projet de l'EPFL+ECAL Lab: donner à la réalité augmentée le pouvoir de raconter des histoires. Autrement dit, passer de la démonstration technologique au statut de nouveau média, et permettre au contenu de jouer le premier rôle.

L'EPFL+ECAL Lab est une unité de l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, créée en 2007 en collaboration avec l'Ecole cantonale d'art de Lausanne (ECAL). Elle a pour mission de renouveler la relation entre ingénierie et design. Le CVLab est un laboratoire de l'EPFL créé en 2002. Son domaine de recherche est la vision par ordinateur, une discipline informatique dont le but ultime est d'émuler la capacité du cerveau humain à interpréter des images et à percevoir le monde au travers de stimuli visuels.

Faire de la culture francophone un vecteur d'innovation technologique en réunissant 14 universités de pays développés et émergents: tel est le programme RESCIF (Réseau d'excellence des sciences de l'ingénieur de la Francophonie). Le projet veut promouvoir des programmes scientifiques communs portant sur des secteurs comme la gestion de l'eau, la nutrition et l'énergie, domaines cruciaux pour les pays du Sud, dont la croissance économique et la sécurité alimentaire sont menacés par les bouleversements climatiques. Le RESCIF est l'une des trois initiatives officielles portées par le Gouvernement suisse à l'occasion du 13^e Sommet des chefs d'Etat de la Francophonie de Montreux.

Le RESCIF réunit aux côtés de l'EPFL cinq universités technologiques francophones de pays développés et huit de pays émergents. Le RESCIF prévoit également un appui à la reconstruction de l'Université d'Etat et de l'Université Quisqueya en Haïti, détruites suite au tremblement de terre de 2010.

Les programmes communs viseront à répondre à des préoccupations concrètes, telles que la mise en place de technologies solaires d'épuration de l'eau ou la gestion des liens entre urbanisme et pollution. Le RESCIF se veut un accélérateur pour de tels projets, en formalisant des partenariats technologiques à grande échelle et en misant sur le français comme culture commune.

Le réseau RESCIF:

- Université catholique de Louvain (Belgique)
- Institut international d'ingénierie en eau et environnement 2IE de Ouagadougou (Burkina-Faso)
- Ecole nationale supérieure polytechnique de Yaoundé (Cameroun)
- Ecole polytechnique de Montréal (Canada)
- Paristech (France)
- Ecole normale supérieure de Lyon (France)
- Institut polytechnique de Grenoble (France)
- Université d'Etat (Haïti)
- Université Quisqueya (Haïti)
- Université Saint-Joseph de Beyrouth (Liban)
- Ecole Mohammadia d'ingénieurs de Rabat (Maroc)
- Ecole supérieure polytechnique de Dakar (Sénégal)
- Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (Suisse)
- Institut polytechnique d'Ho-Chi-Minh-Ville (Vietnam)



UNE INFRASTRUCTURE UNIQUE EN EUROPE

Pour accueillir les nombreux congrès et séminaires organisés chaque année à l'EPFL, un centre de congrès ultramoderne et modulable est en construction au nord du campus. Le projet comprend également 500 logements pour étudiants, ainsi que des commerces et services.



L'EPFL sera bientôt dotée d'un centre de congrès unique en Europe. Par ses équipements modulables ultramodernes, il permettra d'attirer les conférences et congrès scientifiques les plus prestigieux à travers le monde. Le projet, dessiné par le bureau Richter – Dahl Rocha & Associés architectes SA, prévoit aussi la création, sur cette parcelle nord du campus située sur la commune d'Ecublens, de plus de 500 logements étudiants ainsi que de locaux pour des commerces et des services. Cette dernière grande brique à l'édification du campus est issue d'un partenariat public-privé entre l'EPFL et HRS Real Estate SA.

Les congrès et conférences scientifiques font partie intégrante de la vie quotidienne d'un chercheur. La recherche et la connaissance scientifique de pointe procèdent aujourd'hui d'une émulation et d'un échange des savoirs qui traversent les frontières. Une mondialisation accélérée par la spécialisation toujours plus importante des chercheurs et par le rôle grandissant des publications scientifiques et des congrès académiques. Des congrès qui jouent pour les scientifiques le rôle de formation continue tout en facilitant l'établissement de contacts et l'esquisse de futures collaborations scientifiques.

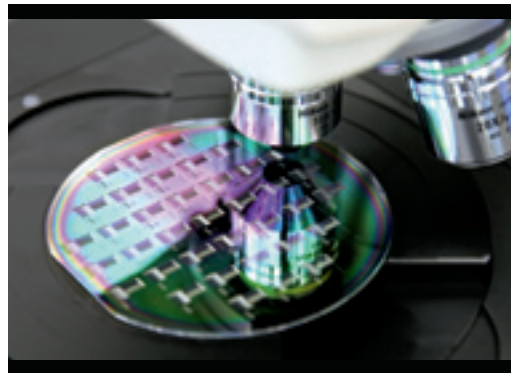
Actuellement en construction au nord du campus, le projet comprend deux bâtiments. Avec sa toiture en porte-à-faux et ses façades entièrement vitrées, celui du centre de conférences offrira une flexibilité maximale pour les aménagements intérieurs. Un système ingénieux de sols amovibles sur vérins combinés à des fauteuils rétractables permettra de moduler l'espace en auditorios de 450, 800, 1300 ou 3000 places et même de disposer d'une salle de banquet de 2300 m². Des solutions de production d'électricité par cellules photovoltaïques sont à l'étude dans le cadre du projet.

Le deuxième bâtiment comprendra des logements d'étudiants – 505 lits répartis en 180 studios et en appartements de 2, 4, 6 et 8 pièces – des commerces, des restaurants et des services tels que cabinet médical, dentiste, coiffeur ou physiothérapeute. Les deux édifices indépendants s'organisent autour d'une place, sur une plateforme commune qui abrite un rez-de-chaussée inférieur et une grande cour anglaise orientée au sud.

L'EPFL EN TÊTE DE LA COMPÉTITION EUROPÉENNE DES FET FLAGSHIPS

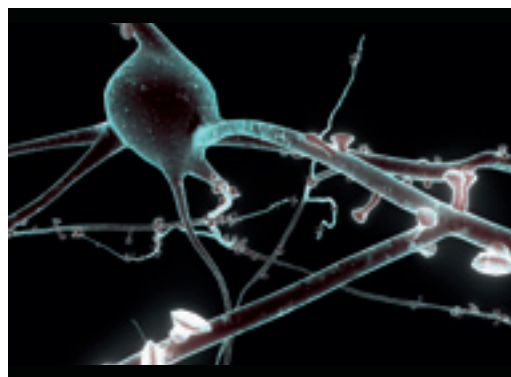
L'Union européenne lance un ambitieux programme de développement scientifique. Les projets FET Flagships seront dotés d'un financement pouvant atteindre un milliard d'euros. Parmi les six finalistes, deux projets sont dirigés à l'EPFL.

Fin 2010, l'EPFL a déposé auprès de l'UE deux projets de recherche, candidats à l'obtention du FET Flagship. Cette initiative veut soutenir l'innovation technologique en Europe. Un peu plus de 20 projets émanant des meilleures universités européennes avaient été déposés en 2010. Parmi les six finalistes, deux projets de l'EPFL. Guardian Angel, codirigé avec l'EPFZ, imagine l'électronique du futur, ultra-compacte, autonome en énergie et abordable. Human Brain Project veut quant à lui mettre en place une infrastructure unique au monde, en vue de modéliser le cerveau humain, avec un impact décisif en termes médicaux et technologiques.



Guardian Angel compte mettre au point des dispositifs électroniques qui se mettront au service du bien-être et de la sécurité de tous. Des capteurs, suffisamment compacts pour s'insérer discrètement dans une fibre textile, permettront de mesurer différents paramètres internes ou externes – température, stress, pollution, pollen, taux de glucose, gaz... Ils interagiront avec une électronique ultrabasse consommation, auto-alimentée en énergie grâce aux derniers développements en matière solaire, piézo-électrique ou de gradient de température. Ils permettront

à tout un chacun de mieux contrôler son quotidien. Des entreprises comme Siemens, IBM, Intel ou Infineon, notamment, soutiennent le projet et travaillent aux côtés des chercheurs.



Human Brain Project veut mettre en place une infrastructure unique. En construisant un modèle informatique du cerveau, les chercheurs comptent disposer d'un outil hors pair pour mieux comprendre cet organe extrêmement complexe, ou pour servir de plateforme de développement à l'intention de l'industrie pharmaceutique. Les meilleurs spécialistes européens dans le domaine de l'informatique neuro-inspirée sont associés au projet. Il compte sur ce programme pour mettre au point des ordinateurs capables d'imiter certaines fonctions du cerveau. Certaines des

meilleures universités européennes participent au projet, dont Heidelberg, le Centre de calcul de Jülich et TU München, en Allemagne, le Wellcome Trust Sanger Institute en Angleterre, le CEA en France ou le Karolinska Institutet en Suède.

En été 2012, l'UE procédera à la sélection finale des FET Flagships. Les projets retenus bénéficieront d'une subvention pouvant atteindre le milliard d'euros. Avec deux finalistes sur six, l'EPFL est d'ores et déjà bien placée dans cette compétition européenne extrêmement disputée.

PERSONALIA

LES PROFESSEURS NOMMÉS EN 2010



Marilyne Andersen
professeure associée de technologies
durables de la construction

Wanda Andreoni
professeure ordinaire de physique

Camille-Sophie Brès
professeure assistante tenure track
de génie électrique et électronique

Andreas Peter Burg
professeur assistant tenure track
de génie électrique et électronique

Nicolai Cramer
professeur assistant tenure track
de chimie organique

Paolo De Los Rios
professeur associé de physique

Marc Gruber
professeur ordinaire
de management de la technologie

Michael Gastpar
professeur ordinaire de systèmes
de communication

Matthias Grossglauser
professeur associé en systèmes
de communication

Oliver Hantschel
professeur assistant tenure track
de sciences de la vie

Janet Hering
professeure ordinaire
de chimie environnementale

Colin N. Jones
professeur assistant tenure track
de génie mécanique

Vincent Kaufmann
professeur associé de sociologie
urbaine et d'analyse de la mobilité

Tobias Kippenberg
professeur associé de physique
et d'ingénierie électrique

Christoph Koch
professeur ordinaire d'informatique

Stéphanie P. Lacour
professeure assistante tenure track
de microtechnique

Gábor Laurenczy
professeur titulaire de chimie

Nicola Marzari
professeur ordinaire de science
des matériaux



Miguel A. L. Nicolelis
professeur ordinaire
de neurosciences

Alfredo Pasquarello
professeur ordinaire de physique
théorique de la matière condensée

Marco Picasso
professeur titulaire Chaire d'analyse
et simulations numériques

Emmanuel Rey
professeur assistant tenure track
d'architecture et technologies
durables de la construction

Paolo Ricci
professeur assistant tenure track
de théorie des plasmas

Sylvie Roke
professeure assistante tenure track
de bioingénierie

Vincenzo Savona
professeur associé de physique

Kristin Schirmer
professeure titulaire en toxicologie
environnementale

Olivier Schneider
professeur ordinaire de physique
des particules élémentaires

Kristina Schoonjans
professeure titulaire
en métabolisme

Matthias Seeger
professeur assistant tenure track
en informatique

Alessandro Spadoni
professeur assistant tenure track
en ingénierie mécanique

Melody Swartz
professeure ordinaire
en ingénierie biologique

Urs von Gunten
professeur ordinaire de traitement
des eaux potables

Jieping Zhu
professeur ordinaire
de chimie organique

DONATEURS 2010

REMERCIEMENTS AUX DONATEURS

L'EPFL souhaite remercier les donateurs et leur engagement exceptionnel pour la science, la formation et le développement. En 2010, ils ont contribué à la qualité de la recherche, des études et de la vie sur le campus.

Audemars Piguet SA

Numérisation des archives du Montreux Jazz Festival

—

Fondation Asterion

Chaire Asterion en neurosciences,
programme Euler pour les enfants à haut potentiel

—

Mme Sylviane Borel et M. Daniel Borel

Fondation WISH pour la promotion des carrières féminines

—

Constellium

Chaire Constellium pour la recherche en matériaux

—

Debiopharm SA

Chaire Debiopharm en oncologie

—

Fondation Defitech

Chaire Defitech d'interfaces cerveau-machine non invasives

—

Mme Julia Jacobi

Chaire Julia Jacobi de photomédecine

—

KPMG SA

Soutien à Venturelab pour la promotion de l'esprit entrepreneurial

—

Pierre Landolt et associés Banque Landolt & Cie

Chaire Landolt Innovation Strategies for a Sustainable Future

—

Fondation 1796 des Associés

de Lombard Odier Darier Hentsch

Fonds pour des prêts d'ordinateurs à l'intention des étudiants
et des visiteurs du Rolex Learning Center

—

M. Charles Maillefer

Soutien au programme Euler pour les enfants à haut potentiel

DONATEURS 2010

Merck Serono SA

Chaire Merck Serono en oncologie, Chaire Merck Serono en maladies neurodégénératives,
Chaire Merck Serono en technologies d'administration de médicaments

—

Nestlé SA

Chaire Nestlé en métabolisme énergétique

—

Fondation Novartis

Bourses master d'excellence Novartis en sciences de la vie

—

M. Frederick Paulsen

Ecole d'été, bourses pour étudiants master russes

—

Petrosvibri SA

Chaire Petrosvibri pour la séquestration du CO₂

—

Banque Pictet & Cie

Programme Euler pour les enfants à haut potentiel

—

La Poste

Chaire de management des industries de réseau

—

Fondation de famille Sandoz

Chaire Fondation famille Sandoz en code neural et neuroprothèses

—

Swiss Finance Institute

Soutien à sept chaires en ingénierie financière

—

Swissquote SA

Chaire Swissquote en finance quantitative

—

Fondation swissUp

Chaire swissUp pour la promotion des carrières professorales féminines

L'EPFL EN CHIFFRES

RÉSUMÉ DES CANDIDATURES BACHELOR, MASTER ET ÉCOLE DOCTORALE

Candidatures bachelor

	Total candidatures bachelor	Total nouvelles immatriculations (bachelor années 1, 2 et 3)*	% candidats immatriculés
Semestre automne 2009-2010	2133	1586	74 %
Semestre automne 2010-2011	2402	1666	69 %
Semestre automne 2011-2012	2776	<i>en 2011</i>	

*non compris redoublants

Candidatures master (externes)

	Total nouvelles candidatures master	Total nouvelles immatriculations (master années 4 et 5)**	% nouveaux candidats immatriculés
Semestre automne 2007-2008	873	223	26 %
Semestre automne 2008-2009	1298	287	22 %
Semestre automne 2009-2010	1757	375	21 %
Semestre automne 2010-2011	1848	397	21 %

**étudiants ayant obtenu leur bachelor hors EPFL (redoublants non compris)

Candidatures doctorat EPFL

	Total candidatures doctorat	Total immatriculations doctorat	% candidats immatriculés au doctorat
2007	1324	515	39 %
2008	1512	584	39 %
2009	2339	656	28 %
2010	3033	584	19 %

2010 – ÉTUDIANTS PAR DOMAINE ET NIVEAU D'ÉTUDE

	Bachelors	Masters	Doctorants	Postformation	Total
Faculté des sciences de base (SB)	785	299	465		1549
Mathématiques	230	65	79		374
Physique	314	119	243		676
Chimie et génie chimique	241	115	143		499
Faculté des sciences de la vie (SV)	340	132	232		704
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	950	494	640		2084
Science et génie des matériaux	121	66	117		304
Génie mécanique	354	116	98		568
Microtechnique	327	142	201		670
Génie électrique et électronique	148	170	224		542
Faculté informatique et communications (IC)	493	287	261		1041
Systèmes de communication	191	114	72		377
Informatique	302	173	189		664
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	1391	420	254	52	2117
Sciences et ingénierie de l'environnement	272	98	74		444
Génie civil	306	120	94	7	527
Architecture	813	202	86	45	1146
Collège du management de la technologie (CdM)		84	49	134	267
Management de la technologie		39	39	134	212
Ingénierie financière		45	10		55
Total	3959	1716	1901	186	7762

Etudiants bachelor + master

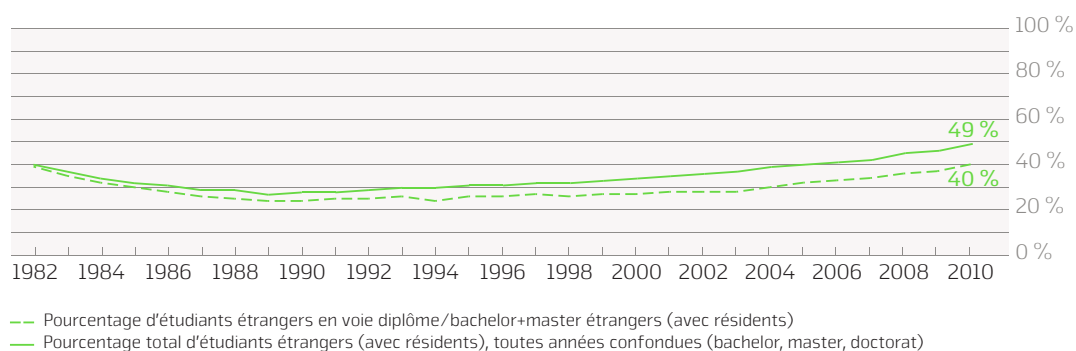
5675

ÉTUDIANTS – EFFECTIFS

Evolution par année et par faculté**

	Facultés*						Total
	SB	SV	STI	IC	ENAC	CdM	
2000	866		1438	1221	1374		4899
2001	1019		1479	1349	1333		5180
2002	1139	5	1564	1398	1395	72	5573
2003	1332	148	1692	1387	1417	92	6068
2004	1375	280	1724	1267	1536	146	6328
2005	1338	364	1693	1171	1524	149	6239
2006	1287	468	1705	1068	1629	179	6336
2007	1290	550	1699	962	1651	193	6345
2008	1400	603	1780	925	1794	244	6746
2009	1472	643	1920	932	1938	257	7162
2010	1549	704	2084	1041	2117	267	7762

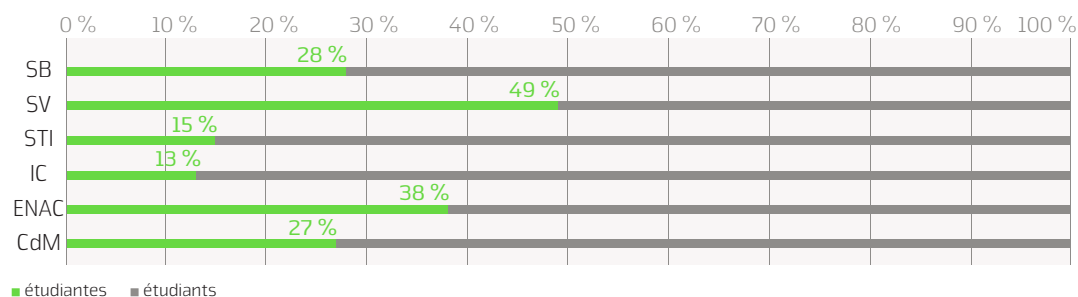
Les étudiants étrangers



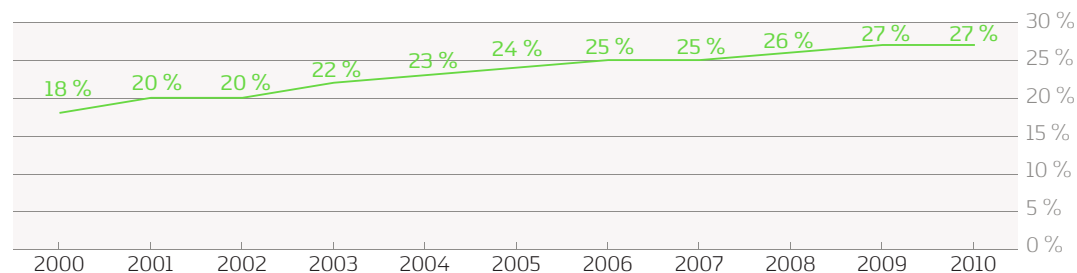
*SB = Sciences de base
 SV = Sciences de la vie
 STI = Sciences et techniques de l'ingénieur
 IC = Informatique et communications
 ENAC = Environnement naturel, architectural et construit
 CdM = Collège du management de la technologie

Les études au féminin**

Proportion d'étudiantes par faculté*



Evolution du pourcentage d'étudiantes



Evolution du nombre d'étudiantes par faculté*

	SB	SV	STI	IC	ENAC	CdM	Total
2000	195		141	122	425		883
2001	262		162	159	432		1015
2002	303	3	188	157	474	15	1140
2003	348	60	223	169	497	26	1323
2004	355	111	251	162	542	42	1463
2005	364	151	230	164	542	36	1487
2006	342	200	248	147	579	51	1567
2007	355	242	235	123	580	55	1590
2008	391	285	262	112	652	84	1786
2009	415	308	283	122	722	70	1920
2010	435	345	314	131	803	71	2099

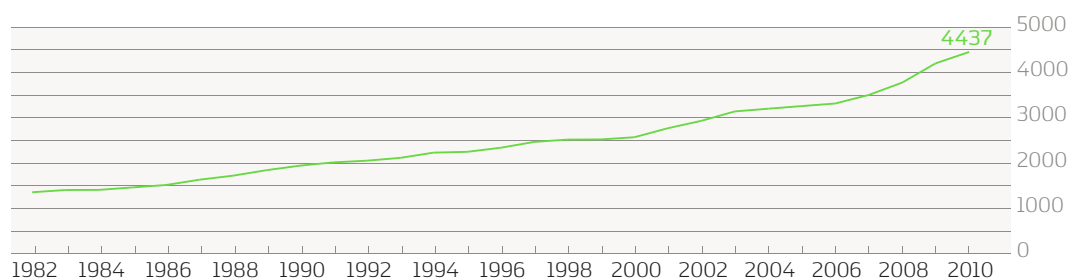
** Bachelor, master et doctorat

PERSONNEL

Effectifs du personnel par faculté et services (équivalents plein temps)

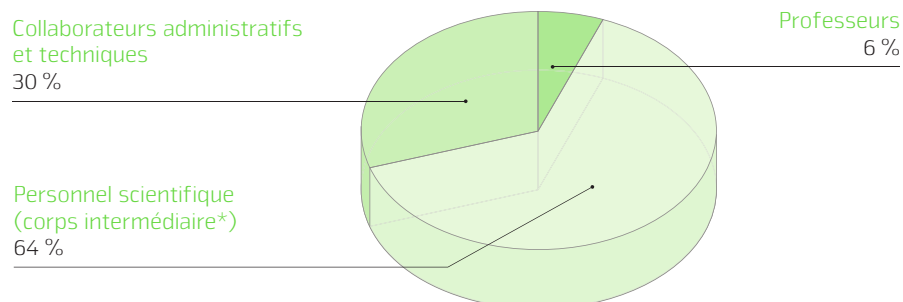
	Total
Faculté des sciences de base (SB)	1041.1
Mathématiques	162.1
Physique	526.5
Chimie et génie chimique	352.5
Faculté des sciences de la vie (SV)	657.3
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	1161.4
Science et génie des matériaux	213.1
Génie mécanique	293.1
Microtechnique	416.5
Génie électrique et électronique	238.7
Faculté informatique et communications (IC)	419.5
Systèmes de communication	165.4
Informatique	254.1
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	534.0
Sciences et ingénierie de l'environnement	159.6
Génie civil	196.9
Architecture	177.5
Collège du management de la technologie (CdM)	70.1
Management de la technologie	41.2
Ingénierie financière	28.9
Services centraux	553.8
Total	4437.0

Personnel à l'EPFL (EPT)



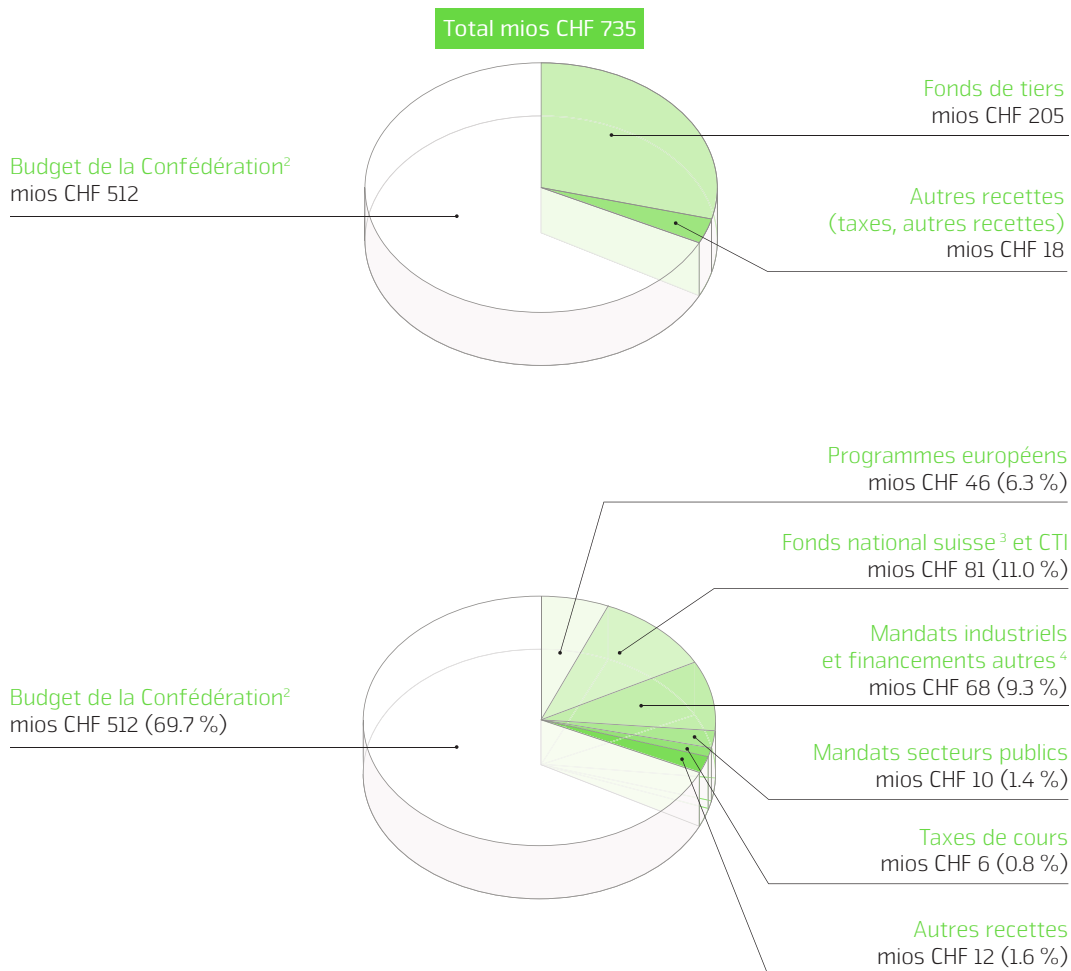
Personnel par catégorie (EPT)

	Total	dont financé par le budget fédéral	dont financé par des fonds de tiers (publics et privés)
Professeurs	273.8	254.8	19.1
Professeurs ordinaires	162.1	159.4	2.7
Professeurs associés	44.0	44.0	0.0
Professeurs assistants tenure track	56.7	50.3	6.4
Professeurs boursiers Fonds national	11.0	1.0	10.0
Corps intermédiaire	2826.1	1221.6	1604.5
Professeurs titulaires internes	52.0	51.4	0.6
Maîtres d'enseignement et de recherche (MER)	65.4	60.5	5.0
Assistants	1718.1	604.5	1113.6
Collaborateurs scientifiques	990.5	505.3	485.3
Collaborateurs administratifs et techniques	1337.1	1149.0	188.1
Collaborateurs administratifs	702.6	580.8	121.8
Collaborateurs techniques	634.6	568.2	66.4
Total	4437.0	2625.3	1811.7
		59.17 %	40.83 %



*Professeurs titulaires internes, maîtres d'enseignement et de recherche (MER), assistants et collaborateurs scientifiques

DÉPENSES ANNUELLES¹



¹ Dépenses totales avec les constructions (y compris la part séparée au BBL dès 2007)

² Dépenses financées par le budget ordinaire et les recettes internes (écolages, vente de services, revenus financiers...)

³ Y compris NCCR et projets NanoTera/SystemsX

⁴ Sponsoring, fondations, fonds désignés et réservés, congrès, postformation...

* Les chiffres correspondent à la comptabilité budgétaire de l'EPFL et peuvent différer des chiffres issus de la comptabilité financière en fonction d'écritures de bouclage n'ayant pas d'impact monétaire.

DÉPENSES 2010 (kCHF)

	Personnel	Exploitation	Investis- sements	Total	Financement de tiers
Faculté des sciences de base (SB)	119'805	18'870	13'902	152'577	49'956
Mathématiques	21'807	2817	321	24'945	4708
Physique	63'918	9553	9691	83'162	28'962
Chimie et génie chimique	34'079	6500	3891	44'470	16'285
Faculté des sciences de la vie (SV)	66'683	21'853	6298	94'834	36'437
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	122'483	22'543	6928	151'955	66'340
Science et génie des matériaux	22'942	4149	1661	28'752	10'237
Génie mécanique	30'594	6443	1304	38'341	16'115
Microtechnique	45'125	6943	2512	54'581	24'974
Génie électrique et électronique	23'822	5007	1451	30'281	15'014
Faculté informatique et communications (IC)	43'632	5927	1608	51'167	15'073
Systèmes de communication	19'017	2382	371	21'769	5442
Informatique	24'615	3546	1238	29'399	9631
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	61'732	10'777	1860	74'370	20'519
Sciences et ingénierie de l'environnement	16'403	2993	1078	20'474	5820
Génie civil	22'532	3758	599	26'889	9164
Architecture	22'797	4026	183	27'007	5535
Collège du management de la technologie (CdM)	10'229	1982	12	12'223	3057
Management de la technologie	6054	1585	0	7639	2521
Ingénierie financière	4175	398	12	4585	537
Services centraux	83'587	86'857	6172	176'616	13'909
Constructions (comptabilité séparée)			21'538	21'538	
Total (sans constructions)	508'150	168'810	36'782	713'742	205'291
Total général des dépenses	508'150	168'810	58'320	735'280	205'291

Classements Internationaux

classement Européen (classement mondial)

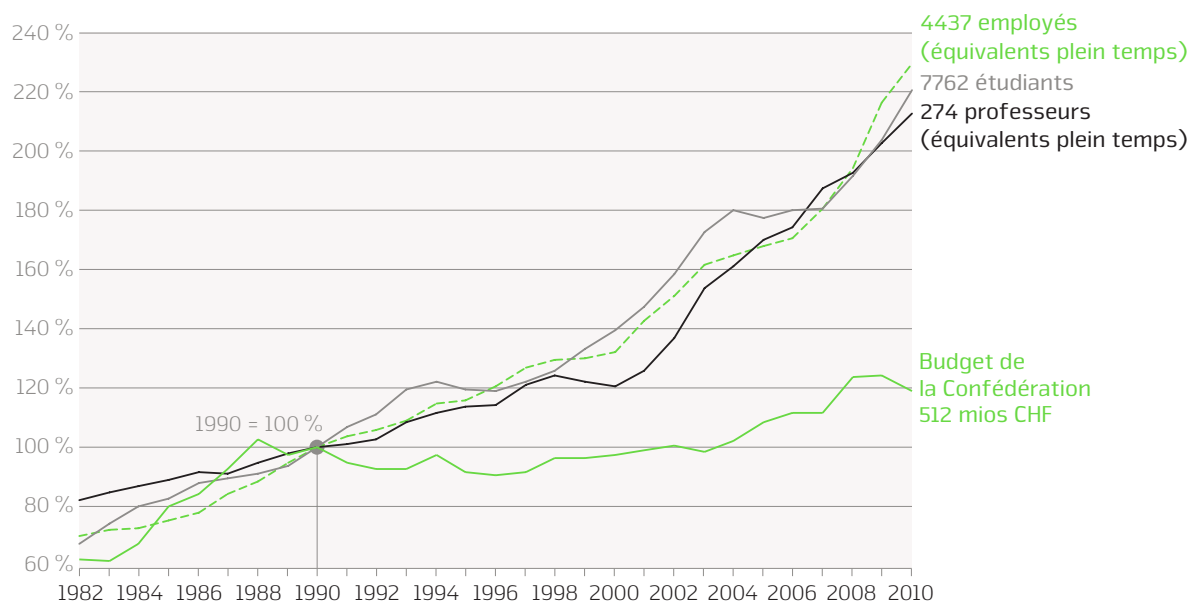
	2007	2008	2009	2010
QS/Times Higher Education – Global	42^e (117 ^e)	14^e (50 ^e)	12^e (42 ^e)	8^e (32 ^e)
QS/Times Higher Education – Ingénierie et technologie	9^e (47 ^e)	8^e (44 ^e)	9^e (44 ^e)	6^e (31 ^e)
Shanghai Jiao Tong – Ingénierie, technologie et informatique	3^e (28 ^e)	2^e (18 ^e)	1^e (15 ^e)	2^e (20 ^e)
Leiden ranking Crown Indicator – Top 250		2^e (40 ^e)		1^e (15 ^e)

Leiden 2008: couvre les années 2003-2007

Leiden 2010: couvre les années 2004-2009

	Brevets déposés	Licences accordées	Start-ups créées
Faculté des sciences de base (SB)	7	10	1
Mathématiques	0	1	0
Physique	3	3	1
Chimie et génie chimique	4	6	0
Faculté des sciences de la vie (SV)	7	3	0
Faculté des sciences et techniques de l'ingénieur (STI)	26	16	7
Science et génie des matériaux	3	3	0
Génie mécanique	4	1	3
Microtechnique	9	9	3
Génie électrique et électronique	10	3	1
Faculté informatique et communications (IC)	6	12	4
Systèmes de communication	1	2	2
Informatique	5	10	2
Faculté d'environnement naturel, architectural et construit (ENAC)	1	3	1
Sciences et ingénierie de l'environnement	1	2	1
Génie civil	0	1	0
Architecture	0	0	0
Services centraux	0	1	1
Total	47	45	14

SYNTHÈSE ET CHIFFRES CLÉS



L'ANNÉE 2010 EN QUELQUES CHIFFRES

7762 étudiants

47 brevets déposés

14 start-ups créées

2^e européenne ranking ARWU de Shanghai, catégorie ingénierie, technologie et informatique

46 millions de CHF fonds européens

2718 publications scientifiques

1 million de visiteurs au Rolex Learning Center

1200 événements organisés sur le campus



ÉCOLE POLYTECHNIQUE
FÉDÉRALE DE LAUSANNE

Projet: Mediacom EPFL

Design: Alternative, Genève

Photos: Alain Herzog / 360-pano.ch / Lionel Flusin - Montreux Jazz Festival Foundation / Thierry Parel / iStockphoto

Impression: Courvoisier-Attinger, Arts graphiques SA, Suisse

www.epfl.ch



MIXTE
Papier issu de
sources responsables
FSC® C003464

