

Importance pour l'Europe de développer des universités de rang mondial

Prof. P. Aebischer



Défis des universités au 21ème siècle

Universités européennes

- L'Europe a dans l'ensemble un système d'éducation tertiaire performant, mais manque d'universités de recherche de rang mondial
- Importance des universités de rang mondial
 - Développement économique (i.e. Silicon Valley, Route 128)
 - Effet d'entraînement de tout le système académique

Défis des universités au 21ème siècle

Problèmes des universités européennes

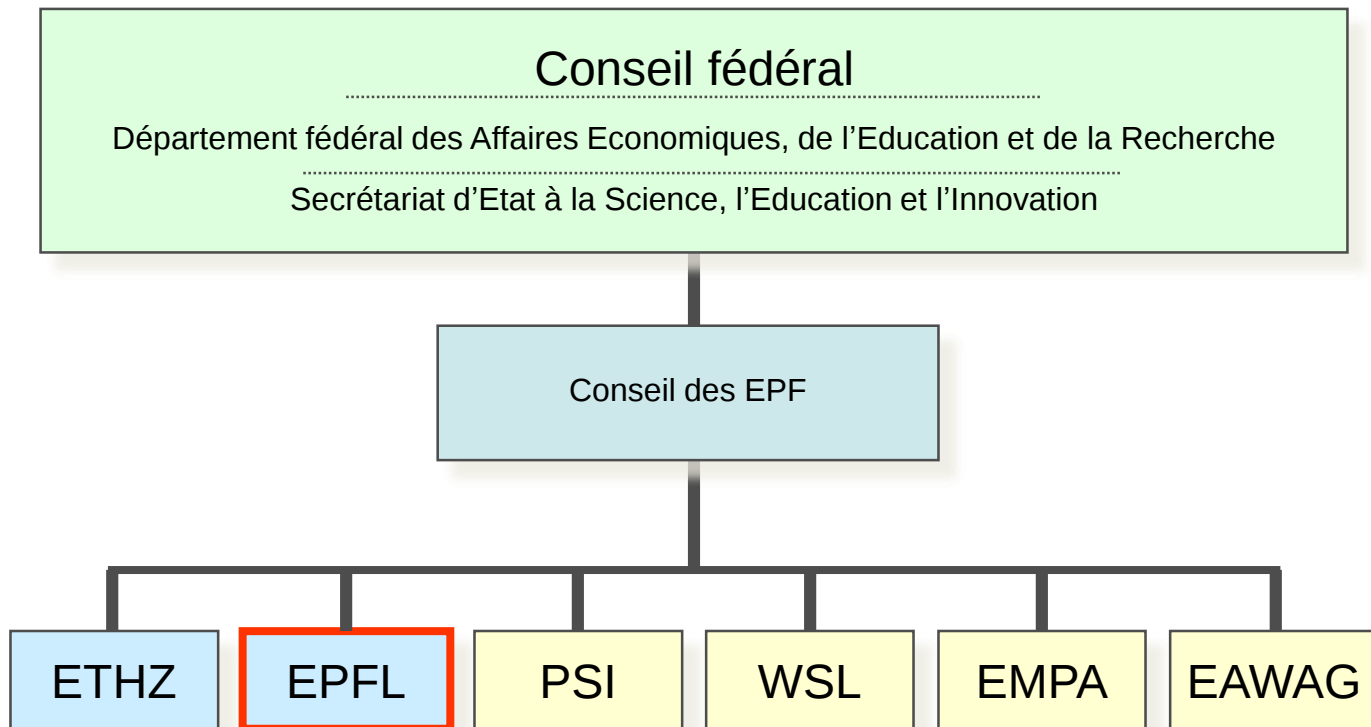
- Fragmentation nationale
- Séparation de la recherche et de l'éducation (CNRS, Max Planck etc.)
- Multiplicité des langues d'enseignement
- Absence d'un système basé sur le mérite
- Financement insuffisant

Défis des universités au 21ème siècle

Le paradoxe suisse

- Population de 8 million d'habitants avec $< 20\%$ ayant une formation universitaire
- Cinq universités dans le top 100 des grands classements (ETHZ, EPFL, Universités de Zürich, Bâle, Genève)
- N° 1 dans le nombre de citations par papier (selon "Essential Science Indicators")
- N° 1 de l'innovation (selon "European Innovation Scoreboard ")

Domaine des Ecoles Polytechniques Fédérales



Un peu d'histoire

1853



Maison Bischoff, rue Saint-Pierre à Lausanne

Ecole spéciale
de Lausanne

Etudiants 11

Professeurs

1946



Ancien Hôtel Savoy, 29-33 avenue de Cour à Lausanne

EPUL

1968 – Loi sur les Ecoles
Polytechniques Fédérales



1969



Ecublens-Dorigny

EPFL

1'293

56

Aujourd'hui



10'536

388

Vision EPFL 2000

Transformer une bonne école d'ingénieurs en une université technologique de rang mondial

- Augmenter la masse critique (étudiants et professeurs)
- Elargir le périmètre scientifique (sciences naturelles, sciences de la vie, management de technologie, ingénierie financière, ...)
- Améliorer l'output scientifique de la recherche en améliorant la qualité et la quantité du corps professoral
- Développer un campus vivant



L'EPFL aujourd'hui



Campus

10'536 étudiants, y compris 2'142 doctorants
388 professeurs
3'349 collaborateurs *

Budget **

641 Mio CHF Confédération suisse
301 Mio CHF Fonds de tiers

* *Personnel scientifique et administratif, non compris professeurs et doctorants*

** *Dépenses 2016*

Organisation

5 facultés
13 sections

ENAC

Architecture, Génie civil
Sciences et ingénierie
de l'environnement

SB

Mathématiques
Chimie
Physique

STI

Elec. et électronique
Microtechnique
Mécanique
Matériaux

IC

Informatique
Systèmes de
communication

SV

Sciences et technologies
du vivant
Bioingénierie

2 collèges

CDM

Management
de la technologie
Ingénierie financière

CDH

Sciences humaines
et sociales

27 instituts

7 centres
interdisciplinaires

340 laboratoires et
groupes de recherche

Transport, Energie, Neuroprothèses, Design (EPFL-ECAL Lab) etc...

Classements 2017



QS Ranking : 12



Times Higher Education : 38



Shanghai Ranking : 76



CWTS Leiden : 18 *

nature INDEX

Nature Index: 31



US News & World Report: 36

THE under 50: 1st



EPFL: 2015, 2016 & 2017
meilleure «jeune» université
au niveau mondial

* Impact indicator PP(10%): proportion of a university's publications that, compared with other publications in the same field and in the same year, belong to the top 10% most frequently cited

Comment développer une université de rang mondial?

1. Attirer les meilleurs étudiants
2. Être présent en ligne
3. Attirer les meilleurs professeurs
4. Promouvoir le transfert de technologies
5. Créer un campus attractif
6. Obtenir un financement adéquat (public & privé)
7. Leadership et management



I. Attirer les meilleurs étudiants

Critères principaux

- Enseigner en anglais à partir du Master
- Développer un système de bourses pour attirer les meilleurs
- Créer une école doctorale sélective
- Promotion de la mobilité (Erasmus, etc.)
- Développer un campus attractif
- Développer une marque ("brand")

Projets d'Ecole : promouvoir la transdisciplinarité

Alinghi



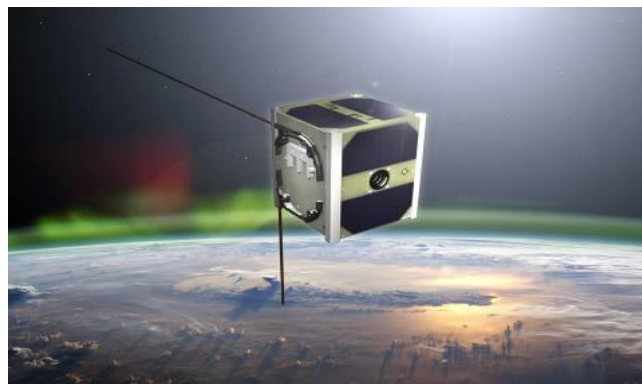
Solar Impulse



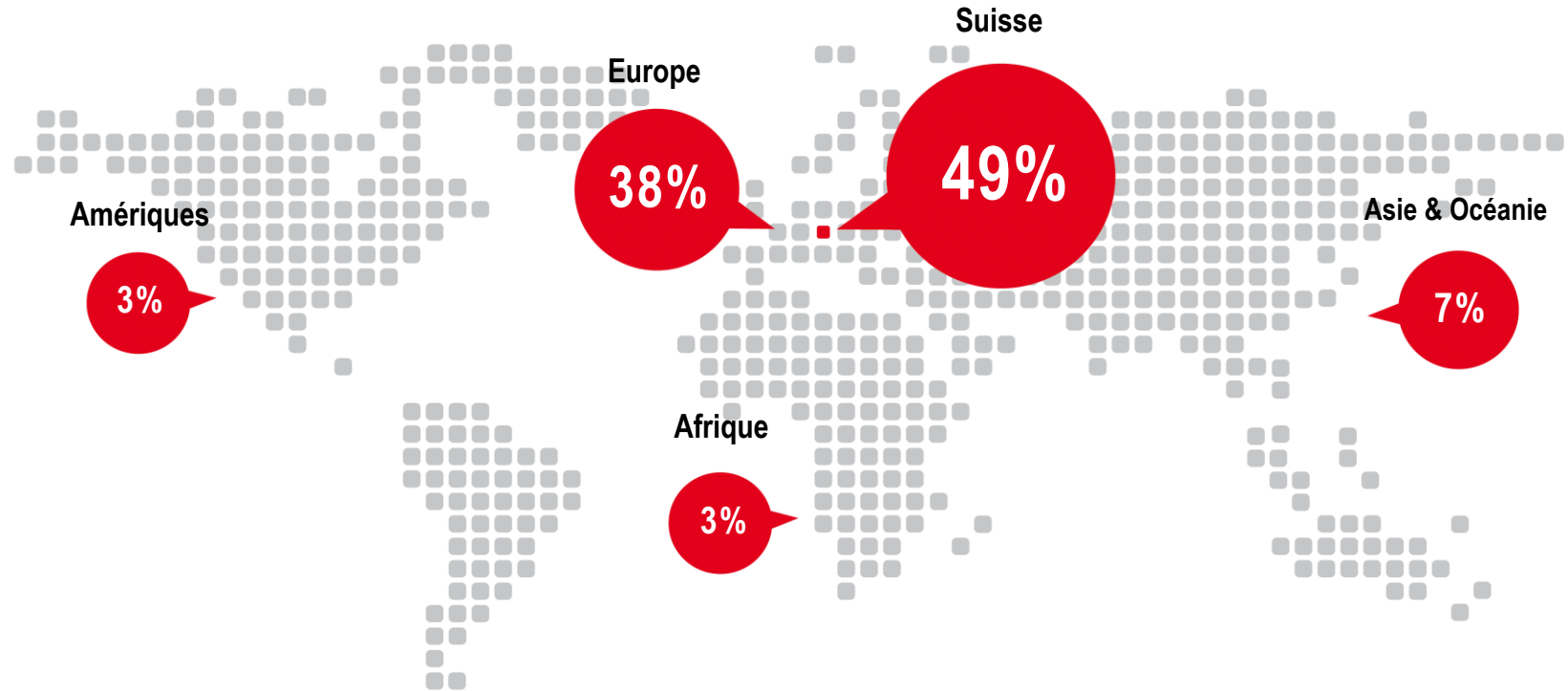
Hydroptère



Swiss Cube

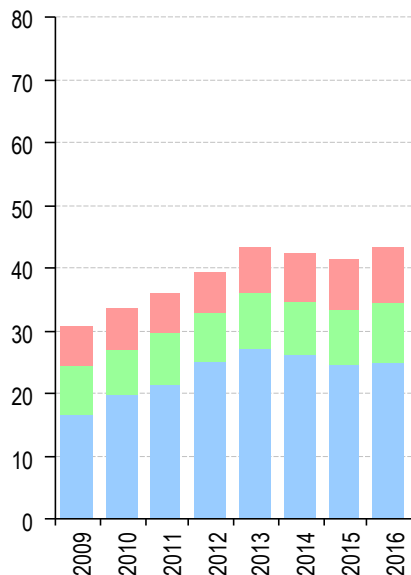


Origine des étudiants

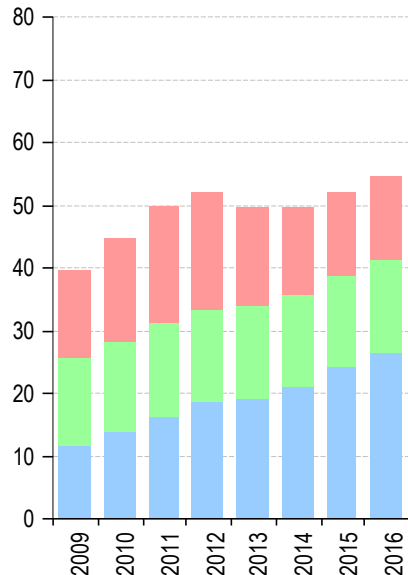


Origine des étudiants étrangers

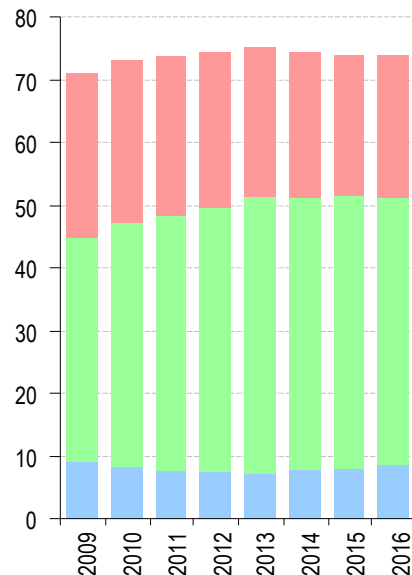
Bachelor



Master



doctorat



% Monde

% Reste Europe

% France

II. Etre présent en ligne

MOOCS: Massive Open Online Courses

Tablettes

Bande passante

Cloud Computing

Réseaux sociaux

Génération internet



MOOCs – L'expérience de l'EPFL

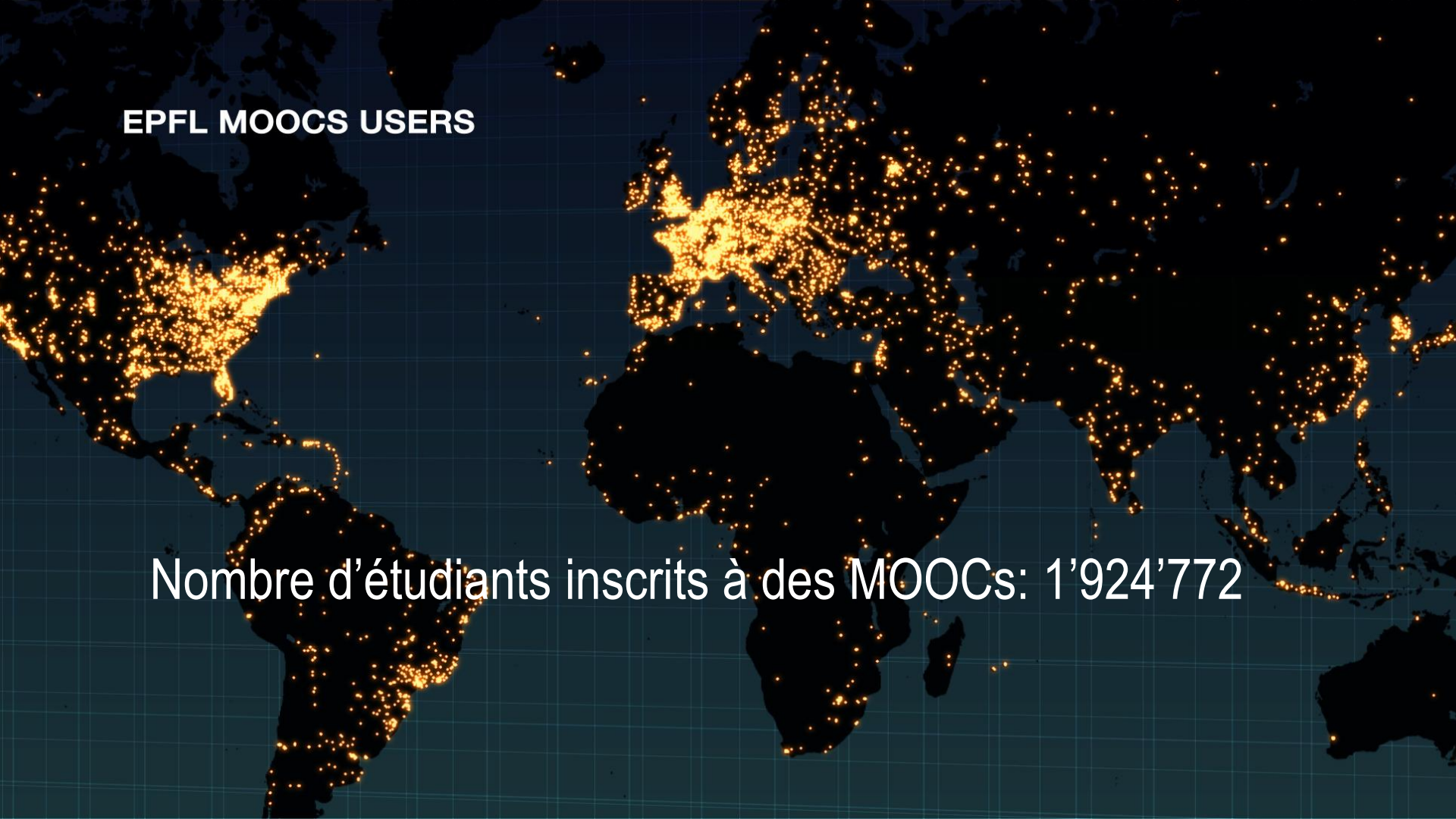
- 1er MOOC EPFL sur Coursera (septembre 2012)
- Prof. Martin Odersky (I&C): Functional Programming Principles in Scala
- Plus de 50'000 étudiants inscrits
- Plus de 10'000 étudiants ont pris l'examen final



Prof. Martin Odersky

EPFL MOOCS USERS

Nombre d'étudiants inscrits à des MOOCs: 1'924'772



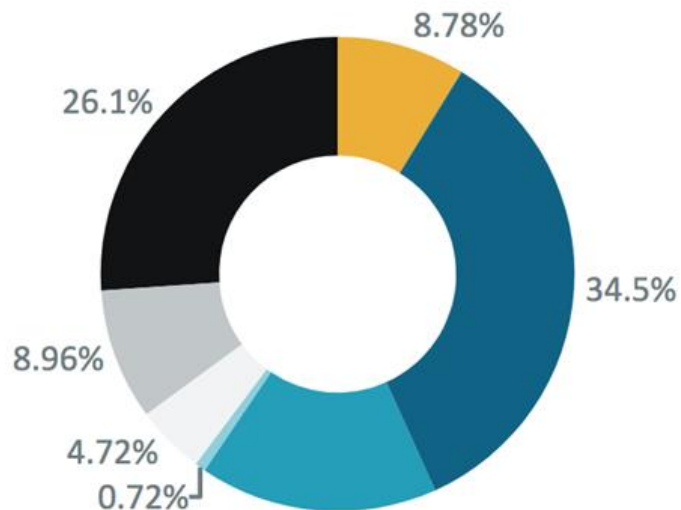
MOOCs – L'expérience de l'EPFL

- 82 MOOCs EPFL en ligne; 33 en production
- Septembre 2012 – septembre 2016 :
1'924'772 participants inscrits de 186 pays
- 66% ne sont pas des étudiants (formation continue), dont 90% sont des employés
- 34% des MOOCs EPFL sont pris en français
66% des MOOCs EPFL sont pris en anglais
- 101'879 utilisateurs ont réussi un MOOC EPFL (attestation)

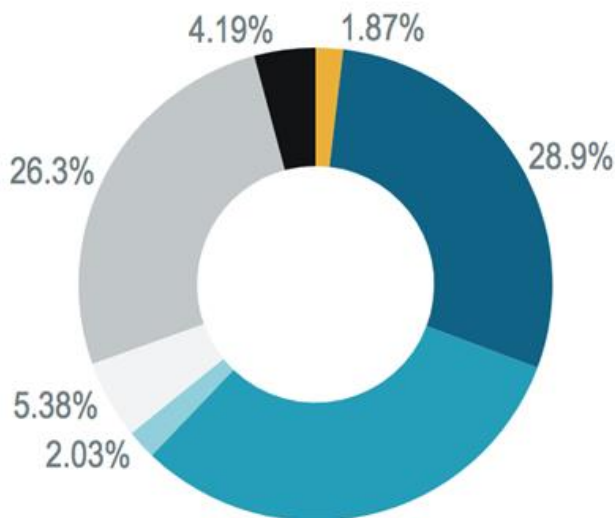


Inscriptions par continent et par langue

Répartition géographique



MOOCs en français

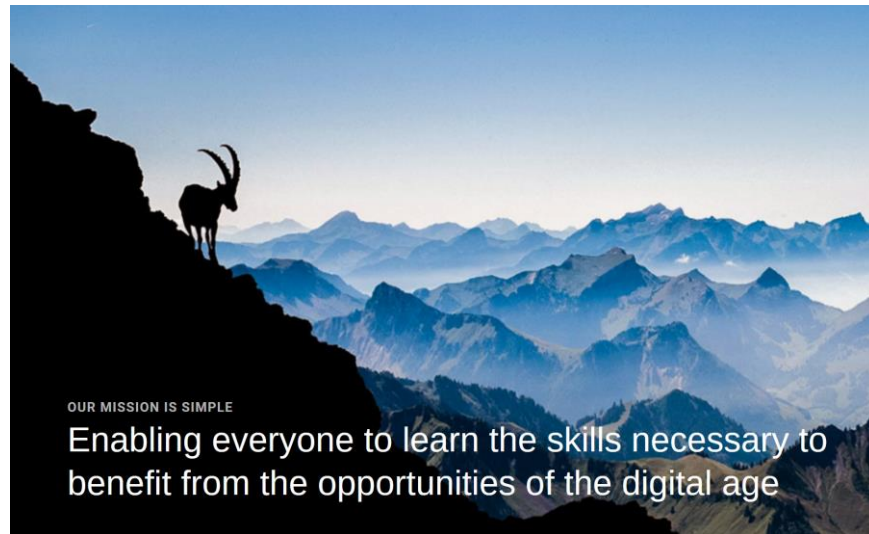


MOOCs en anglais



EPFL extension School

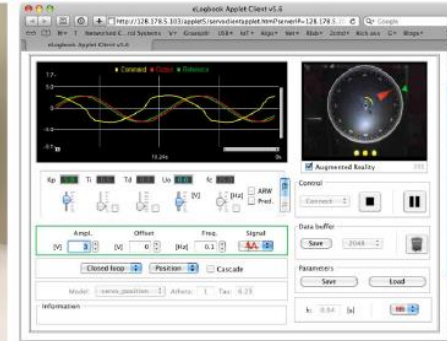
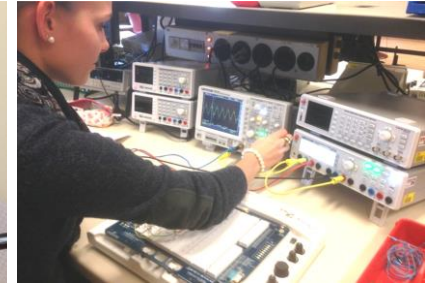
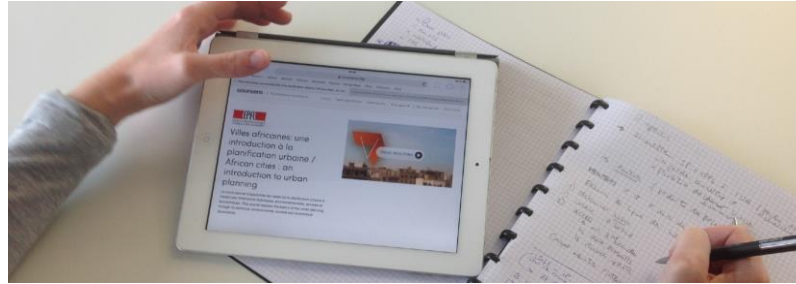
- Cours en ligne ouverts à tous, payants (500 CHF/mois)
- Coaching et évaluation par des experts
- Certificate of Open Studies de l'EPFL
- Machine learning, intelligence artificielle, data science, développement web, applications mobiles, etc.



Education 2.0

Evolution de l'approche pédagogique

- Réduire le nombre de cours ex-cathedra
- « Flip the class » avec les MOOCs
- Approche par résolution de problèmes
- Développer le travail en équipe au moyen de projets



Exemple d'un travail pratique à distance

III. Attirer les meilleurs professeurs

Attirer (et retenir) les meilleurs enseignants / chercheurs / entrepreneurs

- Recrutement au niveau mondial
- Développer le “tenure-track” (ou “pré-titularisation conditionnelle”)
- Financement compétitif (fonds de démarrage + budget annuel)
- Infrastructure moderne
- Salaires compétitifs

Philosophie de recrutement des professeurs

“Elite revolutionary science should (...) be a place that welcomes brilliant, impulsive, inspired, antisocial oddballs – so long as they are also dedicated truth-seekers”

Bruce G. Charlton, Medical Hypotheses 72, 2009

Attirer les meilleurs professeurs

Prof assistant “tenure track”

Elena Dubikovskaya
Camille-Sophie Brès
Stéphanie Lacour
Sylvie Roke
Alessandro Spadoni
Matthias Seeger
Kumar Agrawal

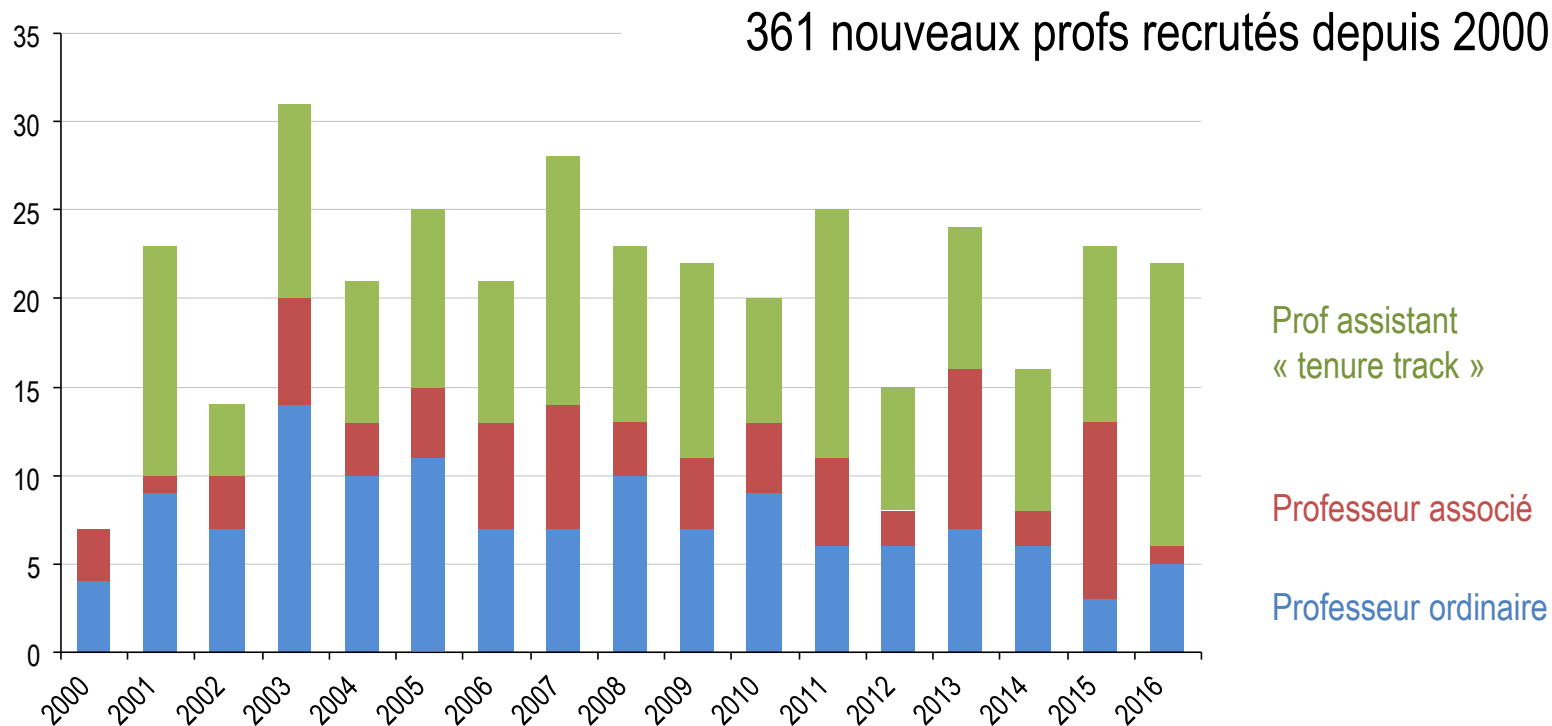
UC Berkeley
UC San Diego
Cambridge University
Max Planck Institute
California Institute of Technology
Max Planck Institute
MIT

Prof associé et ordinaire

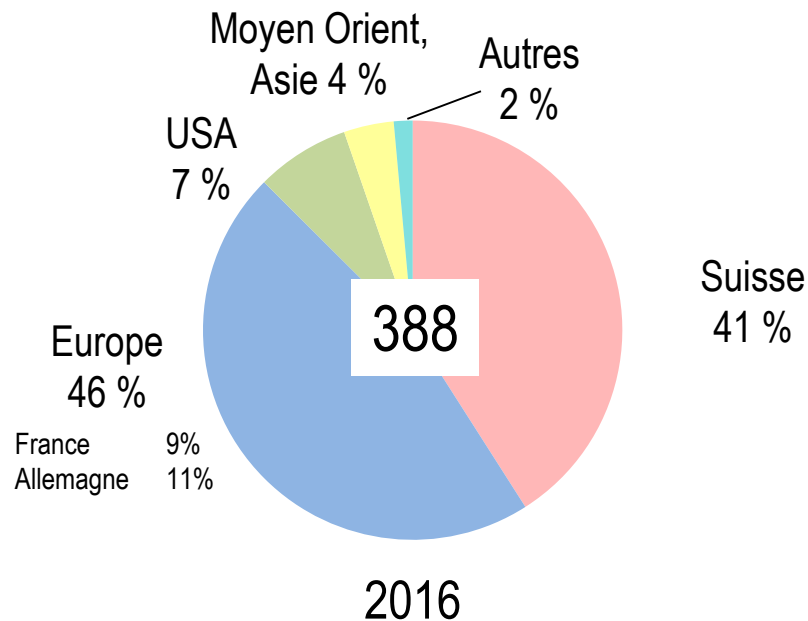
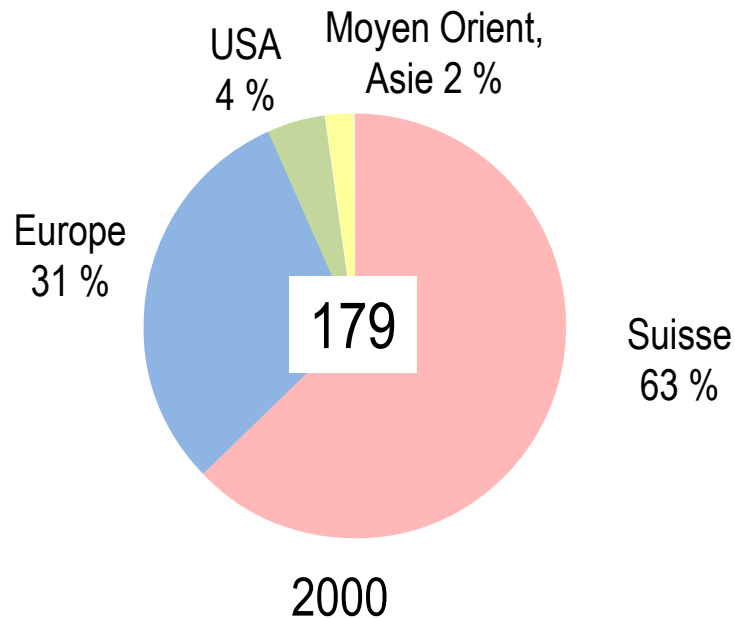
Nicola Marzari
Michael Gaspar
Pierre Collin-Dufresne
Jim Larus
Marilyne Andersen
Christos Kozyrakis
Francesco Stellacci
Brian Ford

MIT
UC Berkeley
UC Berkeley
Microsoft
MIT
Stanford University
MIT
Yale University

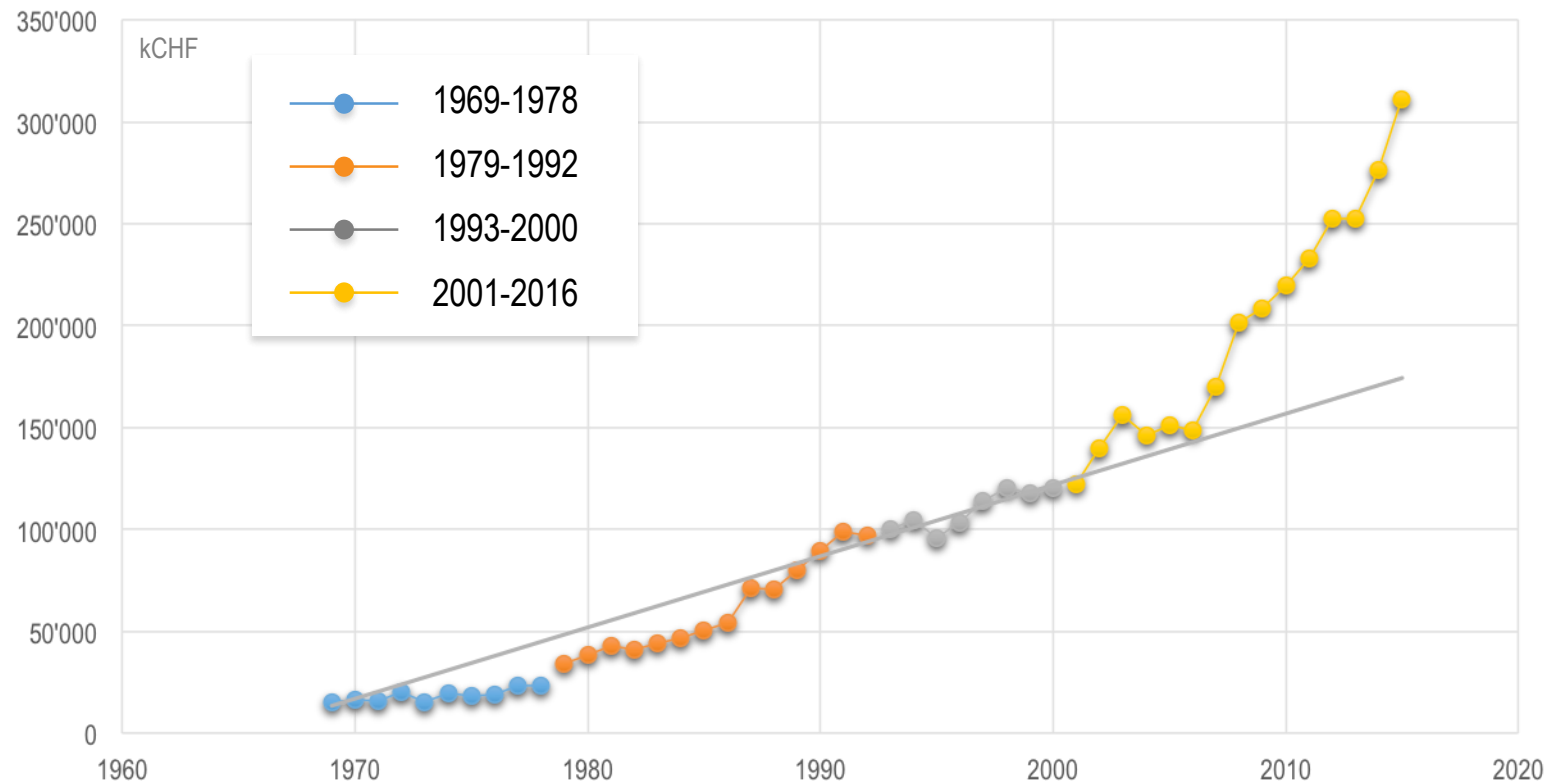
Recrutement des professeurs



Internationalisation du corps professoral



Fonds de tiers compétitifs



Subsides ERC

Top 10 des institutions européennes (Subsides ERC 2007-2016)



European Research Council

**Top
European
Institutions
Hosting
ERC Grantees
by Funding
Schemes**

ERC calls 2007-2015
+ StG2016

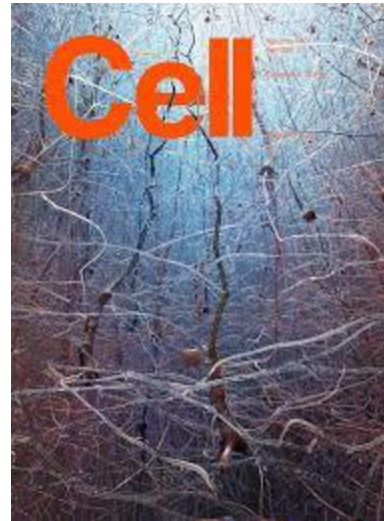
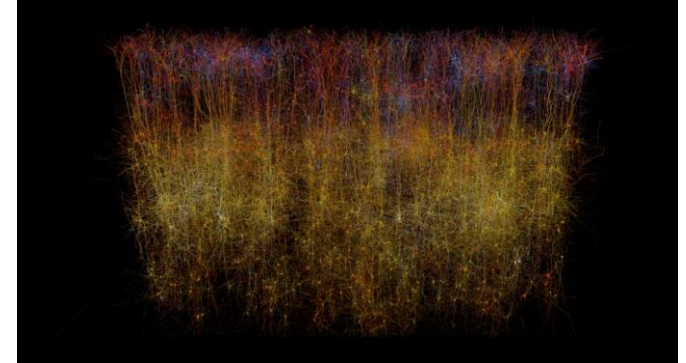
Current signatories
of the grant
agreement

Data as of 19/09/2016

Country	Higher-Education Institution	No	StG	CoG	AdG	Total	LS	PE	SH
UK	University of Cambridge	1	82	29	71	182	65	84	33
UK	University of Oxford	2	78	27	76	181	51	72	58
UK	University College London	3	66	25	41	132	53	37	42
CH	Swiss Federal Institute of Technology Lausanne (EPFL)	4	53	8	49	110	31	77	2
CH	Swiss Federal Institute of Technology Zurich (ETH Zurich)	5	45	4	58	107	34	69	4
IL	Weizmann Institute	5	56	17	32	105	59	44	2
IL	Hebrew University of Jerusalem	6	55	12	34	101	44	41	16
UK	Imperial College	7	50	9	23	82	29	51	2
UK	University of Edinburgh	7	35	12	35	82	27	32	23
NL	University of Amsterdam	8	38	11	19	68	6	23	39

Un projet phare pour l'Europe

- Ambition: simuler les fonctions du cerveau humain par un super-ordinateur
- Consortium: 400 chercheurs, 112 institutions de 24 pays
- Budget: 1 Mia d'Euros



IV. Promouvoir l'innovation et le transfert de technologie

Une question d'émotion



Wagon Wheel Bar @ Silicon Valley

Culture d'innovation

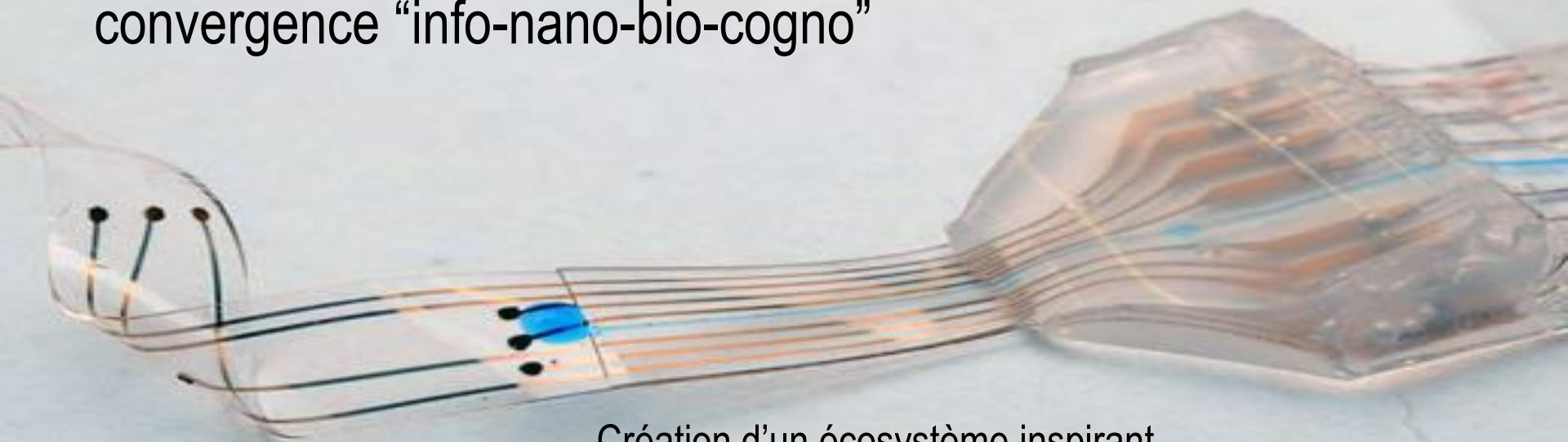
Une question d'émotion



Rolex Learning Center@epfl.ch

Développement du Quartier de l'innovation

Un parc de l'innovation basé sur la convergence “info-nano-bio-cogno”



- Création d'un écosystème inspirant
- Apporter des grandes compagnies sur le campus
- Attirer des groupes de capital risque de premier niveau

EPFL Innovation Park

Interactions



EPFL Innovation Park

Proximité

Des pionniers de l'innovation



De la première souris informatique...



... à sa commercialisation par
un Alumnus de l'EPFL



... de retour sur le campus (2012)



Daniel Borel
Fondateur de Logitech



EPFL Innovation Park

- 55'000 m² de labos et de surfaces de bureau
- Plus de 120 start-ups
- 20 grandes compagnies
- Création de 2'000 emplois à haute valeur ajoutée

INFORMATION
TECHNOLOGY
FINANCE
COMPUTING



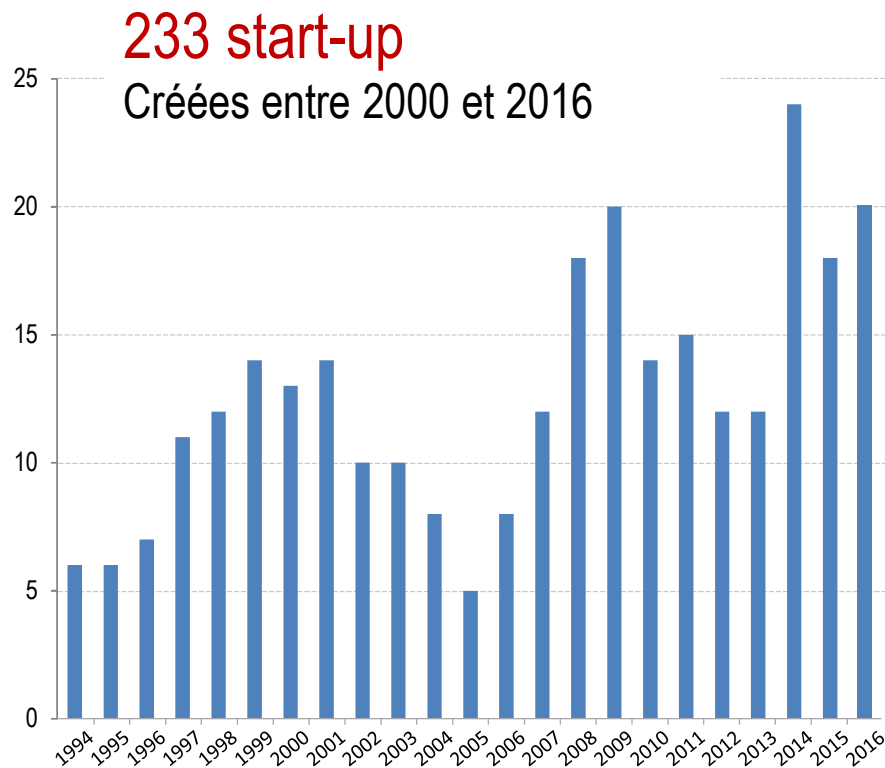
HEALTH
NUTRITION



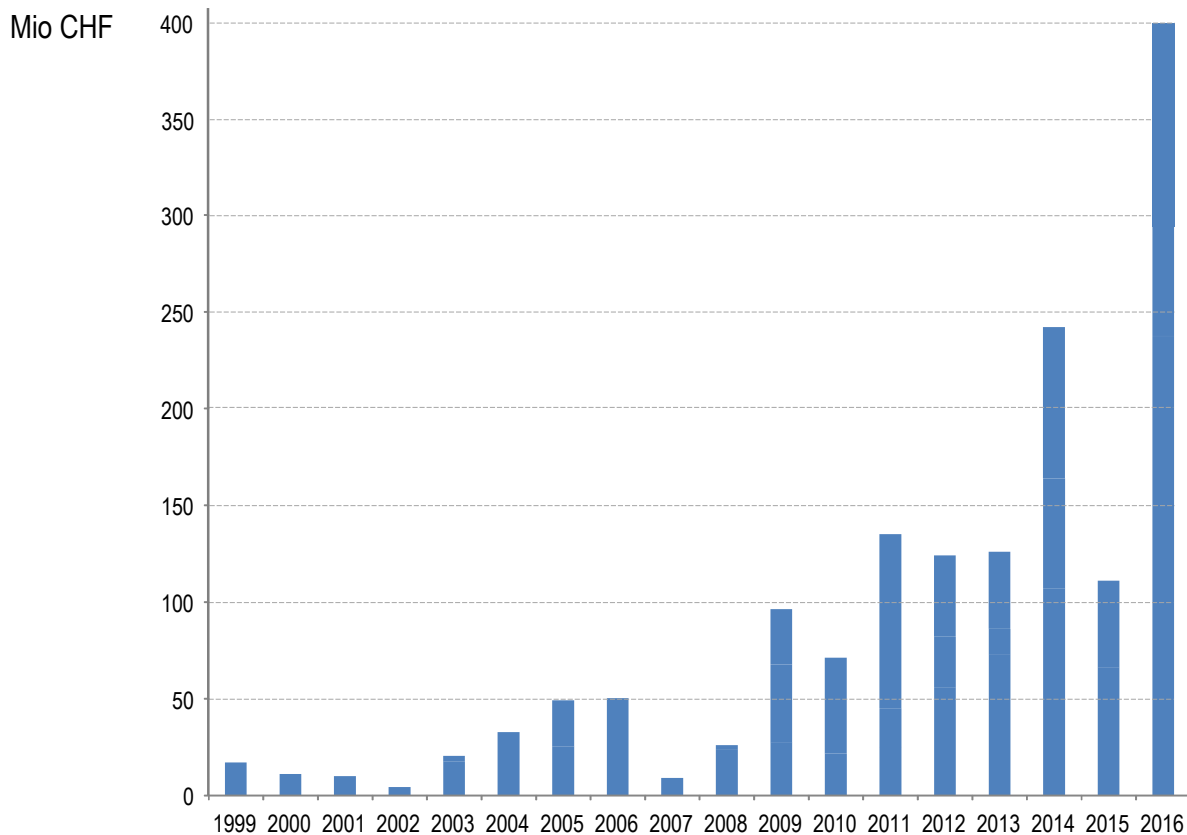
ENGINEERING, TRANSPORT,
MATERIALS



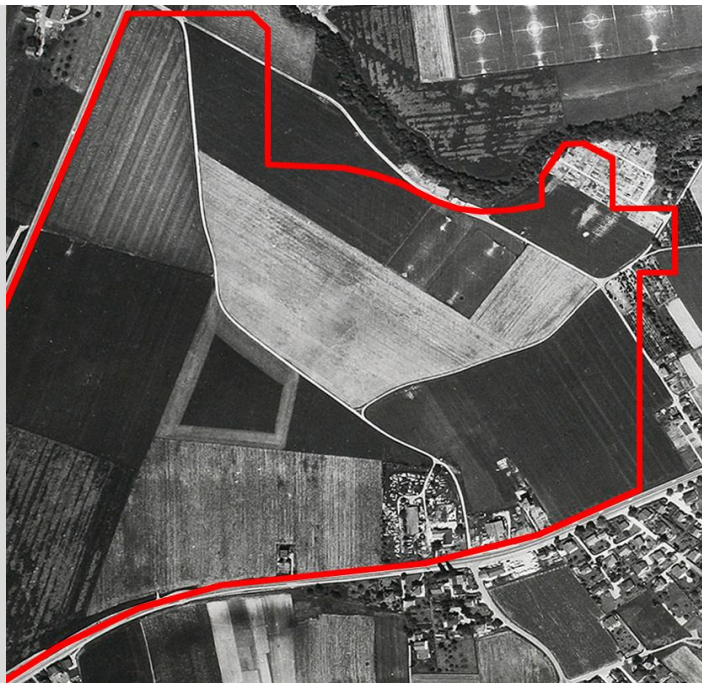
Développement des start-ups EPFL



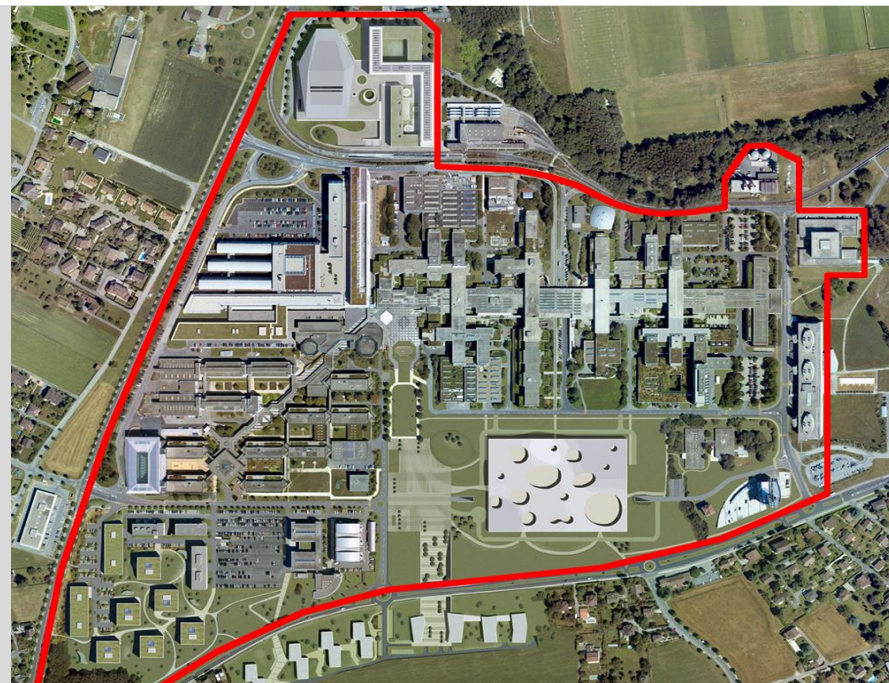
Financement des start-ups EPFL par du venture capital



V. Créer un campus vivant



1969



2017

54 hectares

Construire un campus vivant et attractif



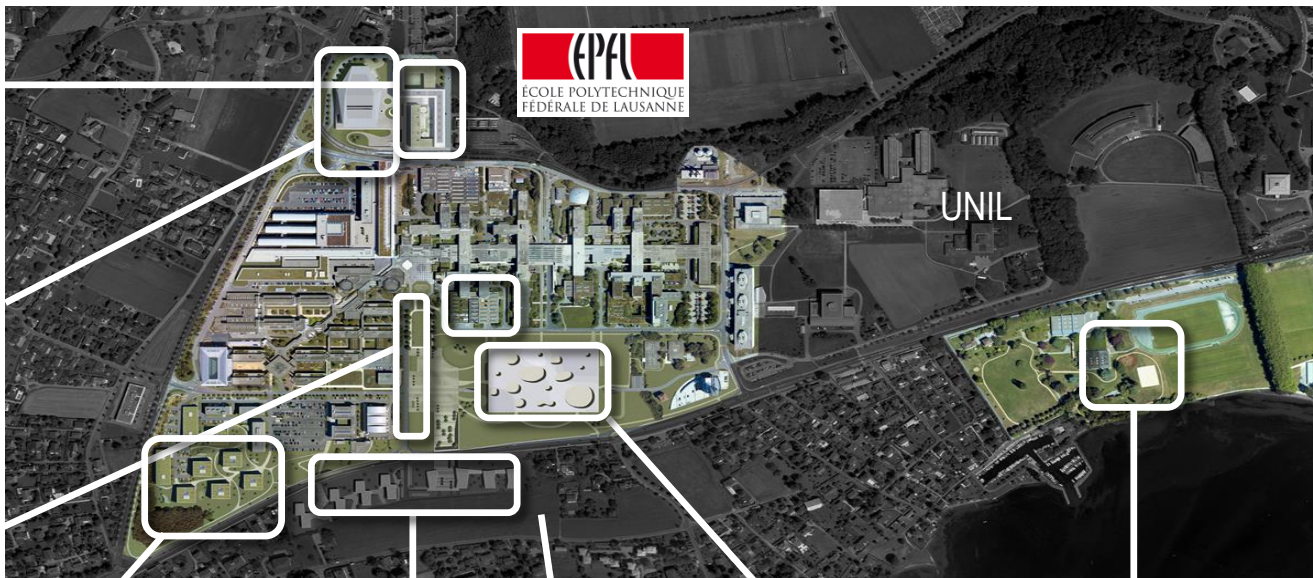
Logements d'étudiants



Swiss Tech Convention Center



Bâtiment ArtLab



EPFL Innovation Park



Les Etudiantines & Starling Hotel



Discovery Learning Space



Rolex Learning Center



Extension centre sportif

Rolex Learning Center

Bibliothèque centrale et services (EPFL Press, MOOCs Factory...), ouvert 7 jours sur 7
Avec le soutien de Rolex, Crédit Suisse, Novartis, Nestlé, SICPA, Logitech, Bouygues
Conçu par SANAA (Sejima et Nishizawa), lauréat du prix Pritzker 2010



Swiss Tech Convention Center

Partenariat Public-Privé

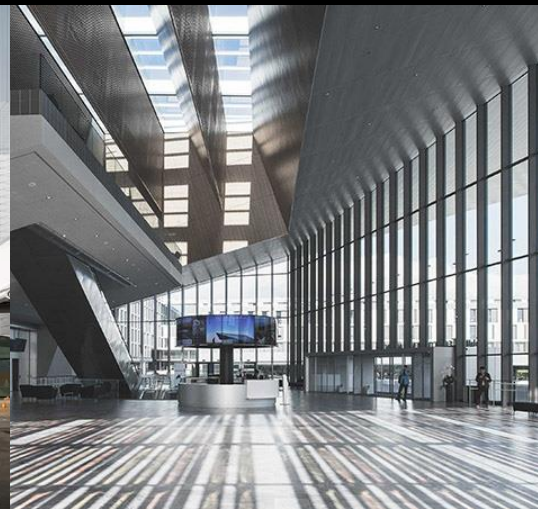
Configurations modulables entre 250 et 3'000 sièges

515 logements étudiants,

Restaurants, magasins, services



THE SWISS TECH
CONVENTION CENTER



VI. Obtenir un financement adéquat

Nécessité de compléter le financement public

- Formation continue: Extension School, MOOCs, ...
- Overheads liés au fonds de tiers compétitifs pour la recherche
- Revenus liés à l'innovation: royalties, participations dans des start-ups, ...
- Fundraising: bâtiments, chaires, bourses d'études, ...
- Nouvelles manières de financer les infrastructures (partenariats public-privé)

Budget global EPFL (2016)

CHF

68.0%

640,8 Mio

Budget de la Confédération ¹

10,8%

101,8 Mio

5,3%

49,6 Mio. Programmes Européens

6,8%

64,5 Mio. Mandats secteur privé et divers
(19,2 Mio. Mandats industriels + 45,3 M Autres mandats ²)

6,7%

63,0 Mio.

Recettes diverses ³

1,4% 12,9 Mio.
Mandats secteurs publics

1,0% 9,2 Mio.
Taxes d'écologie

¹ Dépenses constructions incluses.

² Mandats ne provenant pas de l'industrie et du secteur public (fondations, entreprises à but non-lucratif, etc.).

³ Overheads, revenus financier (sans revenus DII et plateformes technologiques), fonds désignés et réservés issus de fonds publics et privés, congrès et autres activités EPFL.

VII. Leadership et management

« Empowerment of the leadership »

- Promotion d'administrateurs professionnels (recteur, vice-recteurs, doyens, etc.)
- Développement d'une autonomie suffisante vis-à-vis du pouvoir politique
- Promotion de la flexibilité organisationnelle
- Développement d'une culture d'entreprise

Leadership

- « An academic Institution is not like an orchestra with a president as conductor. MIT is more like a jam session among a lot of talented musicians who listen to each other and get into the flow. The president, provost, deans and other administrators strive to hire the right « musicians », draw the themes from the evolving music, and keep the beat going. »
- « An academic Institution evolves 50% by planning and 50% by serendipity. »

Charles Vest, past president MIT

Éléments clés pour créer une université de rang mondial

- 10'000 étudiants de très bon niveau (dont 50% au niveau MS/PhD)
- 500 laboratoires de recherche
- Un budget > 1 milliard d'Euros

Unique USPs (convergence info-nano-bio-cogno
Human Brain Project, humanités digitales, etc.)

Notre raison d'être

« The university is an institution that exists to advance culture, both by acquiring more knowledge and by disseminating received knowledge in ways that inspire young people to use it both creatively and constructively »

Donald Kennedy

« Academic duty »

Merci pour votre attention



Défis des universités au 21ème siècle

Universités européennes: la nécessité de changement

“ Change is unavoidable for Europe's academics. The world is indifferent to tradition and past reputations, unforgiving of frailty and ignorant of custom or practice. Success will go to those individuals and countries which are swift to adapt, slow to complain, and open to change ”

Andreas Schleicher, head of the OECD education directorate