UNIVERSITÉ DE GENÈVE

N° 11
Novembre 2012

sciences.news

L'Université de Genève au sommet des classements

Dans cette édition de Sciences.news, Pierre Spierer, ancien Vice-recteur à la recherche, parle des classements 2012 des Universités. Il souligne que sur plus de 20'000 établissements dans le monde, l'Université de Genève sort toujours dans les 150 premiers. L'Université de Genève se classe donc chaque fois parmi le 1% des meilleures universités du monde ! L'article de Pierre Spierer donne un éclairage sur les différents rankings et sur les critères utilisés. Il est intéressant de noter que notre Université et notre Faculté sortent particulièrement bien dans les classements dont les critères sont factuels (nombre d'articles, impact de la recherche, nombre de citations...), tel le Shanghai. D'autres classements, comme celui du Times, donnent du poids à la réputation des hautes écoles en utilisant des critères plus subjectifs basés sur des sondages d'opinions. Les classements Shanghai obtenus sont les suivants :

Shanghai - classement général :
UNIGE 69e (3e suisse derrière l'école polytechnique de Zurich et l'université de Zurich)

Shanghai - sciences naturelles et mathématiques :
UNIGE 35e (2e suisse derrière l'école polytechnique de Zurich)

Nos positions sont moins bonnes dans les classements faisant appel à des sondages d'opinions, tout en restant toujours dans le premier pourcent. Ces différences de classement montrent que l'image dans le grand public de notre Université et sa réputation ne correspondent pas à la réalité des faits. Ceci nous pousse à encore renforcer nos actions pour mieux partager avec le grand public et la Cité en général les résultats phares de la Faculté et notre passion des sciences et de la recherche fondamentale. De nombreux efforts se portent dans cette direction, un seul exemple, après le PhysiScope et le ChimiScope, le projet BioScope *(voir encart en page 5)* est en train de se développer entre la Faculté de médecine et la Faculté des sciences. Ce projet devrait permettre à tous de se plonger dans le monde fascinant et les mystères des sciences de la vie.

Un mot sur la rentrée Universitaire, l'auditoire de la séance d'accueil plus que plein présage une nouvelle augmentation du nombre d'étudiants, plus de 2300 aujourd'hui dont près de 700 doctorants (+22% en 5 ans), signe des fortes activités de recherche de la Faculté.

Dans ce numéro, vous trouverez également un article sur le boson de Higgs et la fascination qui se dégage de cette découverte ainsi qu'un aperçu du fabuleux projet Planet Solar Deepwater qui va utiliser les caractéristiques uniques du bateau solaire suisse pour mener prochainement une campagne de recherches avec l'Institut des sciences de l'environnement en suivant le Gulf Stream.

Bonne lecture,
Jean-Marc Triscone, doyen

« Ranking » 2012 des universités. Encore une bonne cuvée pour Genève

Après les JO, et avant les prix littéraires, les palmarès 2012 des universités. Genève parmi le 1% des meilleures.

A celles et ceux qui s'interrogent sur la qualité de l'Université de Genève, les rankings internationaux apportent une réponse sans appel.
Notre université fait partie des 200 meilleures au monde sur les 20'000 établissements analysés. Elle est classée 69e au classement de Shanghai, 73e à celui de QS et 133e à celui du Times Higher Education. L'Université de Genève se classe chaque fois dans le 1% des meilleures universités du monde. Ce sont les 200 universités où se joue la « mobilité des cerveaux »

Depuis le premier classement, celui de Shanghai en 2003, ces analyses sont à la fois très médiatisées et prisées par le monde politique. Elles ont accumulé les critiques, notamment de ceux qui étaient mal classés. Si certains critères sont solides (publications, citations), d'autres le sont moins (par exemple, opinions des employeurs, chiffres d'encadrement fournis par les universités). Les instituts concernés ont répondu partiellement aux critiques en modifiant le poids de certains critères, ce qui rend les résultats plus solides aujourd'hui.

Critères utilisés dans le classement de Shanghai (données collectées sur internet) :

- Enseignement (10%) :	Alumni lauréats du Prix Nobel ou de la médaille Fields
- Professeurs (20%) :	Professeurs lauréats du Prix Nobel ou de la médaille Fields Professeurs très cités
- Recherche (20%):	Publications dans *Nature* et *Science* Publications dans *Science* et *Social Science Citation Index*
- Normalisation (10%) :	Par le nombre d'enseignants de l'institution

Critères utilisés dans le classement du Times (deux biais majeurs: la fourniture des données par les universités, et les sondages d'opinions par invitation)

- International (7.5%) :	Etudiants étrangers, enseignants étrangers, publications avec co-auteurs internationaux.
- Enseignement (30%) :	Sondage de réputation d'un panel de scientifiques (60% de l'indicateur), nombre d'enseignants par étudiants, rapport gradués / non gradués, nombre de doctorats
- Recherche (30%) :	Sondage d'opinion d'un panel de pairs, financements externes, nombre de publications par enseignant
- Citations (30%) :	Nombre global de citations rapporté à la taille de l'institution
- Financement par l'industrie (2.5%)	

20'000 universités dans le monde

L'analyse plus fine des classements montre qu'environ 200 universités forment une élite bien distincte. Selon A. van Raan (2005) : « ... it appears clearly that the group of outstanding universities will not be larger than around 200 members ». « (These universities) have attracted on the basis of their reputation ..., (and) are the 'natural attractors' in the world of science... and are able to acquire and hold on the vast majority of top scientists ». Ce point crucial résonne dans un rapport de l'Union Européenne : « ...for all interviewees, the nature of the research environment is a primary reason for their choice of work. A competitive research environment is characterised by the research level of the hosting department and the geographic proximity of other lead scientists... ».

La Faculté. En dépit de l'humilité qui nous caractérise, il faut bien reconnaître que les disciplines de la faculté forment la majorité des points forts de l'UNIGE, et notamment la physique, la biologie (avec la médecine), la chimie et les mathématiques. Il est difficile d'aller plus en détail car les périmètres utilisés ne recouvrent pas assez précisément nos sections (par exemple, biologie distribuée entre life, natural and medical sciences, et physique avec engineering).

La Suisse garde une place exceptionnelle dans tous les classements. Elle a le plus grand nombre d'universités par habitant dans le top 100 (quatre universités), et le top 200 (six universités). L'ETHZ est en tête, souvent au premier rang d'Europe continentale, et régulièrement dans le Top 20 mondial. L'UNIGE est au même niveau que l'UNIZH, et souvent devant l'EPFL et l'UNIBAS (surtout en impact des publications). Au niveau mondial, les universités chinoises progressent fortement. La Suisse peut s'enorgueillir d'avoir su développer un grand nombre d'universités de classe mondiale. Son enseignement supérieur et la recherche effectuée dans ses universités sont parmi les meilleurs au monde, et ont un impact très positif sur la compétitivité économique du pays. La présence de nombreuses universités d'excellence rend le territoire suisse très attractif pour les chercheurs et les entreprises innovantes, créant ainsi un cercle vertueux.

La Suisse occupe régulièrement la première ou la deuxième place en nombre de publications par habitant, nombre de citations par habitant, nombre de brevets par habitant, nombre de citations par article scientifique, etc. Cette excellence académique est très profitable à la Suisse puisqu'elle explique en partie, selon le World Economic Forum, sa très grande compétitivité au niveau mondial.

Il est crucial que notre université reste dans le Top 200. Au risque, un jour, de devoir tenir les propos célèbres du maire de Champignac, « Il y a un an nous étions au bord du gouffre, et aujourd'hui nous avons fait un grand pas en avant ».

Investir dans l'excellence scientifique et soutenir le développement de recherches de pointe sont donc au cœur des priorités de la Faculté et de l'Université. Il est aujourd'hui impératif que ces efforts soient épaulés fortement par nos autorités politiques pour ne pas suivre le maire de Champignac.

Pierre Spierer

NB : Synthèse tirée et adaptée de l'analyse de Pablo Achard, adjoint scientifique au rectorat.

Le projet « PLANET SOLAR DEEPWATER » de l'Université de Genève

Objectifs

Le projet « Planet Solar Deepwater » compte utiliser les caractéristiques uniques du bateau solaire suisse « Planet Solar » (qui a accompli en 2011 et 2012 un tour du monde avec l'énergie solaire comme seul carburant). Objectif, effectuer une campagne de mesures inédite à l'interface océan-atmosphère, le long du « Gulf Stream ». Les résultats scientifiques attendus seront essentiels pour une meilleure compréhension des mécanismes, à fine échelle spatiale et temporelle, liés aux courants de surface et ceux qui se forment à la surface mais s'écoulent ensuite en profondeur. Les informations recueillies permettront de mieux contraindre les modèles climatiques, mais aussi de sensibiliser le public et les décideurs à un aspect encore méconnu du climat, à savoir sa non-linéarité et les effets de seuils qui sont inhérents à un système aussi complexe que le climat.

Science

Le Gulf Stream est un courant océanique qui transporte de l'énergie sous forme de chaleur entre les Tropiques et l'Arctique en traversant l'Océan Atlantique. Les systèmes de courants chauds en surface et froids en profondeur sont un élément-clé de la régulation du climat à l'échelle planétaire. Les eaux froides et denses (à cause de leur forte teneur en sel) ont tendance à couler vers les grands fonds marins entre le Groenland, l'Islande et Svarlbard, et contribuent à activer une circulation océanique planétaire communément appelée le « tapis roulant océanique ». Les zones de formation de ces eaux profondes sont de taille relativement petites, identifiables par des transitions abruptes du contenu chimique et biologique des aérosols libérés par l'océan vers l'atmosphère mais difficilement perçues par les satellites.

Les « signatures » de changements de la composition de micro-organismes marins permettront de mieux identifier les masses d'eaux à l'endroit où se forment les eaux profondes (« North Atlantic Deepwater »). Il est aussi prévu d'examiner de près les vortex turbulents à la surface de l'océan, entrainés par le Gulf Stream, qui sont d'importants vecteurs d'énergie. Les mesures se feront par instrumentation à base de technologies laser développées au GAP (Section de Physique, UNIGE) pour sonder en continu les éléments chimiques, biologiques, et physiques le long de la trajectoire de « Planet Solar ». L'intérêt d'une plateforme telle que celle offerte par le bateau solaire est que celui-ci n'émet aucun polluant lié à la combustion de carburants, comme dans un navire classique. Or, certains des polluants émis par la cheminée d'un bateau ont une composition semblable aux éléments naturels que l'on retrouve proches de la surface de l'océan. « Planet Solar » assurera donc une mesure d'aérosols d'origine exclusivement naturelle.

Sensibilisation

Etant donné que le système couplé océan-atmosphère est en équilibre ténu, toute perturbation des courants de l'Atlantique Nord (liée, par exemple, au réchauffement climatique), menant à un ralentissement ou à un arrêt de la formation des eaux profondes, auraient des conséquences climatiques importantes. Les effets de seuils, encore mal connus, capables de provoquer un changement abrupt du climat planétaire, feront l'objet d'une communication auprès du public et des décideurs politiques pour les alerter sur l'importance de ce type de non-linéarité. Le projet « Planet Solar Deepwater » deviendra ainsi, au-delà d'un projet scientifique novateur, un moyen important d'éducation et de sensibilisation qui seront importants dans cette période délicate de négociations en vue d'un accord international pour remplacer, d'ici quelques années, le Protocole De Kyoto.

Trajectoire prévue de « Planet Solar » pendant l'expédition « Deepwater » en 2013

La Suisse placée en tête ...

Selon une étude parue dans « *The New England Journal of Medicine* », le Dr. Franz Messerli de l'université Columbia, à New York, établit un lien entre la consommation de chocolat et les capacités cognitives des habitants d'un pays, mesuré au nombre de ses prix Nobel (pour 10 millions d'habitants).
Selon cette étude, la Suisse, dont les habitants consomment 12 kg de chocolat par année, est placée en tête de tous les pays.

BioScope

Comment fasciner les jeunes durablement avec la science ? Leur donner l'envie d'étudier les sciences à Genève ? Leur faire partager la passion, mais aussi les difficultés de la recherche scientifique ? Rien de tel qu'une visite dans un laboratoire public où ils peuvent eux-mêmes réaliser des expériences. Après le succès du PhysiScope et du ChimiScope, la Faculté des sciences et la Section de biologie, en coordination avec la Faculté de médecine, lancent un BioScope!
Cet espace permettra à des élèves et au public intéressé de faire, dans les meilleures conditions, des expériences dans les sciences de la vie. De plus, le BioScope proposera, grâce à des installations visuelles inédites, de mieux comprendre la culture des sciences expérimentales, celle qui fait le quotidien des chercheurs de notre Faculté.
Enfin, le BioScope constituera un laboratoire pour développer et évaluer des innovations pédagogiques qui pourront bénéficier à l'enseignement des sciences.

Comité BioScope:
Bruno J. Strasser, Karl Perron,
Lara Pizurki, Céline Brockmann

Le boson de Higgs. Et maintenant ?

Les expériences ATLAS et CMS du collisionneur proton-proton au LHC du CERN ont annoncé en juillet dernier que leurs données indépendantes indiquent la présence d'une nouvelle particule ayant une masse d'environ 125 GeV[1]. De nombreux indices indiquent que cette nouvelle particule pourrait être le boson de Higgs recherché depuis longtemps, la dernière particule fondamentale encore à découvrir du Modèle Standard de la physique des particules. L'annonce a généré beaucoup d'excitation. Le boson de Higgs joue en effet un rôle très important : il porterait un champ de forces qui peuvent expliquer comment les particules acquièrent leur masse.

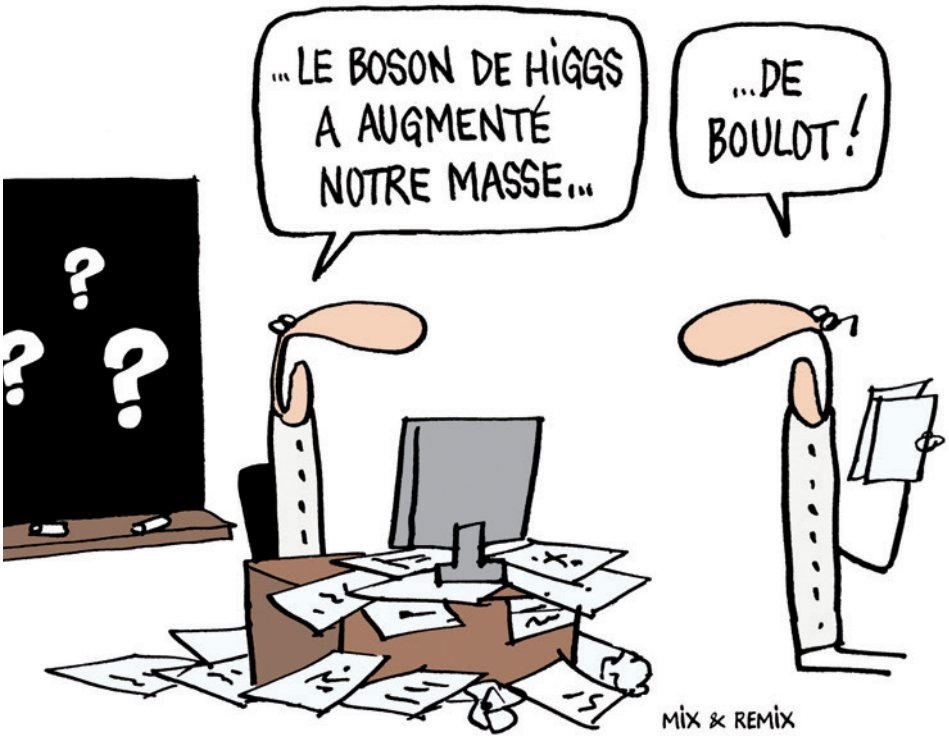
Dès lors, une longue série de questions se posent

Premièrement, est-ce bien le boson de Higgs qui a été détecté ? Nous devrions être en mesure de répondre à cette question assez rapidement. ATLAS et CMS sont actuellement en train de recueillir des données qui devraient nous permettre de mesurer le spin[2] et d'autres propriétés de la nouvelle particule d'ici fin 2012.

Deuxièmement, le nouveau boson est-il exactement le Higgs prédit par le modèle standard, ou est-ce une autre particule liée, par exemple, à la super-symétrie, une théorie qui englobe un paradigme de nouvelle physique et qui est capable de fournir une explication pour l'existence de matière sombre ? Peut-être aurons-nous également une réponse à cette question avant la fin de l'année.

Quelle est la suite ? Le LHC a-t-il déjà rempli sa mission ? La réponse est non

La recherche scientifique au LHC est à ses débuts. Seules 3% des données prévues ont été acquises et l'énergie des faisceaux de protons doit encore être augmentée de près d'un facteur deux. Cette énergie plus élevée, ainsi que l'augmentation des données recueillies permettront l'examen approfondi de la particule « Higgs-like ». Elles devraient aussi nous approcher de la frontière des hautes énergies et répondre à une autre question : y a-t-il de la nouvelle physique cachée derrière les phénomènes observés ? Peut-on expliquer, par exemple, la matière sombre de l'univers par de nouvelles particules lourdes qui seront peut-être détectées au LHC ?



L'accélérateur LHC et ses détecteurs ont été réalisés suite à un effort planétaire pour produire et détecter des collisions pour un minimum de dix ans. La communauté scientifique parle déjà d'une extension du programme de recherche du LHC durant dix années supplémentaires, comme cela été discuté, début septembre, dans le cadre du Groupe de Planification Stratégique européen à Cracovie. Les décisions sur le futur dépendront de ce que les expériences trouveront en 2015, quand la prise de données reprendra après un arrêt technique planifié d'environ deux ans. En attendant, la communauté scientifique a commencé à étudier la possibilité de construire au Japon une « usine à Higgs », un nouvel accélérateur électron-positron, qui pourrait être opérationnel en 2025-2030. Grâce à cet hypothétique accélérateur, le boson de Higgs pourrait être abondamment produit et étudié en détails. Mais la balle est bien dans le camp du LHC et du CERN pour les dix et peut-être vingt années à venir.

Prof. Giuseppe Iacobucci
Chef de group ATLAS-UNIGE
Département de Physique Nucléaire et Corpusculaire

1 La masse du proton est de 0.938 GeV, soit $1{,}67 \cdot 10^{-27}$ kg ou 0.000000000000000000000000000167 kg.

2 Le spin est une propriété fondamentale des particules - un des deux types de moment angulaire en mécanique quantique (l'autre étant le moment cinétique orbital). C'est un phénomène purement quantique qui n'a pas d'analogue en mécanique classique. Le boson prédit par Peter Higgs serait la seule particule élémentaire avec spin = 0.

Impressum
Faculté des sciences
30, quai Ernest-Ansermet
CH-1211 Genève 4
Tél +41 22 379 66 51 / 52
www.unige.ch/sciences/

Contact
P.-Y. Morgantini
SciencesNews@unige.ch
Retrouvez la version électronique et plus d'informations sur le site
Sciences.news.unige.ch