

Au grand raout européen des robots du futur

> Technologies
Des ingénieurs de toute l'Europe se sont retrouvés pour présenter leurs créatures

> Les scientifiques des hautes écoles suisses étaient largement représentés

Olivier Dessibourg,
DE RETOUR DE BUDAPEST

Bienvenue au grand raout européen de la robotique. Budapest accueillait la semaine dernière la Conférence sur les technologies futures et émergentes (FET), durant laquelle ont été présentés des engins robotisés inédits réalisés dans le cadre de projets européens; les scientifiques des hautes écoles suisses y contribuent largement. Rencontres.

■ ECCE Robot

Evidemment, ECCE Robot n'est pas le premier robot humanoïde. Or lui a cette particularité qu'il n'imité pas seulement la forme d'un torse de corps humain, mais aussi toute son architecture physiologique interne: «A partir d'un squelette en plastique, nous avons reproduit les muscles (avec des petits moteurs, 45 au total, qui tirent des câbles) et les tendons (avec des élastiques)», explique Hugo Gravato Marques, de l'Artificial Intelligence Laboratory de l'Université de Zurich. Et les articulations? «Les os ne sont pas fixés mécaniquement entre eux, mais ils tiennent ensemble uniquement grâce aux tissus qui les entourent. Notre robot peut donc aussi se luxer l'épaule!»

Quel est l'avantage de cette forme de construction? «Notre robot peut interagir avec son environnement de manière beaucoup plus souple que des robots rigides, et sans se

casser. Ainsi, s'il frappait un humain, c'est probablement lui qui se casserait, à l'inverse d'un robot totalement rigide.»

Les applications pratiques possibles concernent les prothèses de membres. Mais avant d'en arriver là, les chercheurs l'utilisent pour mieux comprendre la coordination de l'appareil moteur humain: «Lorsque nous levons un bras, le reste du corps change aussi de posture, explique le professeur zurichois Rolf Pfeifer. Les mouvements des membres du robot sont donc aussi liés entre eux. Si les données sensorimotrices sont combinées avec une caméra, des corrélations sont induites qui peuvent être détectées par le robot. Ainsi, celui-ci peut découvrir sa propre dynamique et développer un savoir sur son propre corps.»

■ Anguille électrosensible

«Ce robot-là, il remfle électromagnétiquement», résume Pascal Fua. Ce professeur du Computer Vision Laboratory de l'EPFL de Lausanne collabore au projet Angels, doté de 4 millions d'euros, et qui veut construire un engin doublement particulier. D'abord, il se déplace comme une anguille, «en faisant suivre à son corps une onde sinusoïdale», dit Alexis Girin, de l'Ecole des Mines de Nantes, associé dans cette démarche avec Auke Ijspeert, autre professeur de l'EPFL. Et dans les passages trop étroits, hop, l'anguille robotisée se scinde en plusieurs segments, chacun étant propulsé par des hélices, avant de s'assembler à nouveau. «Cela peut être très utile pour avancer dans un mince tuyau.»

Mais, surtout, le robot est inspiré de poissons bizarres découverts en Afrique et en Amérique du Sud dans les années 1950, qui sont capables de générer un champ électrique et de l'utiliser pour s'autoguidier. «Lorsqu'ils s'approchent d'un obstacle, ce champ est modifié. Ce qu'ils détectent. Ils arrivent ainsi à se reconstruire une «image» en 3D de leur environnement, explique Pascal Fua. C'est donc une forme de vision.» Qui permet au robot de, par exemple, trouver un trou dans un mur même si l'eau est très trouble ou sombre. «Et même de reconnaître si

un objet est vivant ou inerte, car le champ électrique (issu du robot) que cet objet réfléchit n'est pas le même, les conductivités respectives d'un organisme biologique ou d'une roche n'étant pas les mêmes», ajoute Alexis Girin, qui indique chercher des partenaires industriels pour poursuivre cette aventure technologique.

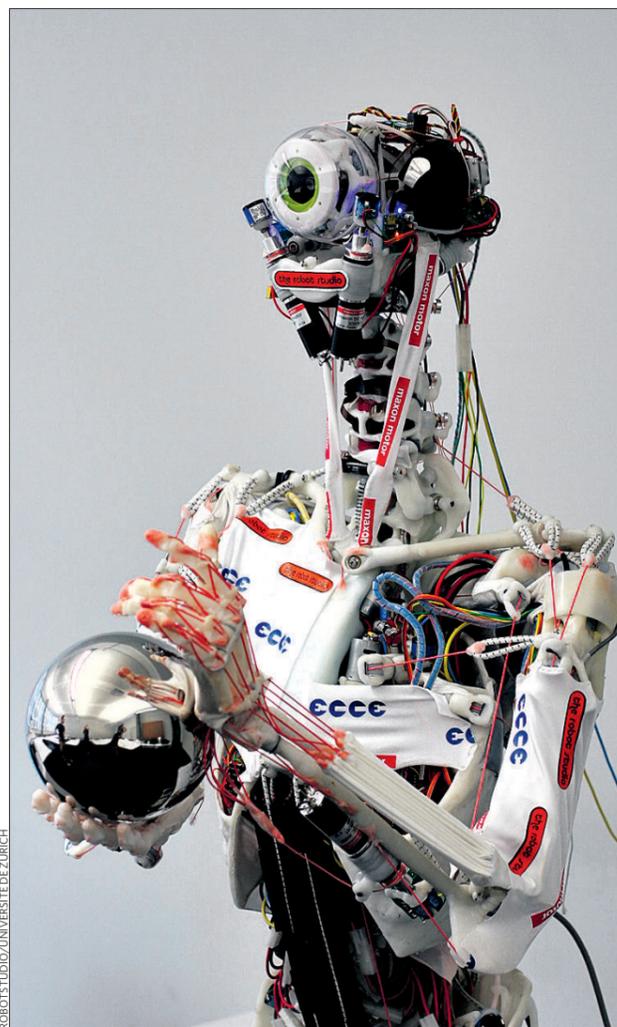
■ Poulpe en silicone

Les archéologues sous-marins seront les premiers satisfaits: des ingénieurs de la Scuola Superiore Sant'Anna de Pise, en collaboration avec un groupe de l'Université de Zurich, ont développé un... poulpe robotisé! «Avec son tentacule en silicone, il peut se saisir délicatement d'un objet dans l'eau, en s'enroulant autour de lui, alors qu'un robot doté d'une pince rigide a plus de chance de le briser», justifie le chercheur italien Francesco Giorgio Serchi.

Le bras souple, qui abrite de petits ressorts, est actionnable à l'aide de câbles, attachés à différents endroits répartis sur sa longueur. «L'idée paraît simple, mais la réaliser n'était pas du point de vue sensorimoteur. L'avantage est aussi qu'il faut très peu d'informations et peu de précision dans l'action pour se saisir d'un objet», dit le chercheur, qui voit aussi son céphalopode robotisé servir à la manutention des constructions sous-marines, telles les plates-formes de forage. Les scientifiques travaillent maintenant à utiliser les huit tentacules en silicone de l'animal pour le faire se propulser. Comme une vraie pieuvre.

■ Rats de laboratoire

Chez les humains, le toucher est un sens sous-exploité. Pas chez les rongeurs, qui usent de leurs moustaches pour se faire une idée de leur environnement. Ils les activent sans cesse, allant à la rencontre tactile des objets. Et leur cerveau fait le reste: une reconstitution mentale de l'obstacle. C'est ce que veulent reproduire les chercheurs du projet Biotact, auquel collabore le laboratoire de Wulffram Gerstner à l'EPFL. Leur robot possède une tête équipée d'une gerbe de tiges en plastique souples, qui balayent l'air. Lorsqu'il



ECCE Robot. L'architecture physiologique interne (muscles, tendons, etc.) de ce robot humanoïde est calquée sur celle de l'homme. ARCHIVES

touchent un objet, les petits moteurs qui les activent se bloquent, et envoient l'information au «cerveau» du robot. Qui reconstitue spatialement l'objet grâce à ses microprocesseurs. «Nous arrivons bien à discriminer différents types de structures», dit Charles Sullivan, de l'Université de Bristol, qui participe au projet. Quid des applications? «Ce type de robots pourrait être utilisé dans des lieux où la vision est impossible, tels des endroits enfumés lors d'un incendie.»

■ Savates haptiques

Pour l'heure, ces chaussures n'ont rien d'élégant. Mais on y sent tellement bien: le moelleux de la neige, la dureté du béton, l'instabilité de la boue. Car sous les semelles qui colent à la plante des pieds est instal-

lée une batterie de senseurs et de microsystèmes qui reproduisent les sensations de vibrations ou de pressions correspondant à différents types de sols. De même, un système de sons, faisant cliquer chaque pas, peut faire croire que l'on marche sur une passerelle métallique. L'appareillage est autonome, relié à une batterie et un boîtier électronique de 1,5 kg dissimulé dans un sac à dos. L'utilité de ces pantoufles? «Elles pourraient servir dans des jeux vidéo», dit Federico Fontana, chercheur à l'Université d'Udine, communicateur pour ce projet nommé Natural Interactive Walking. Mais aussi aider à la réhabilitation des personnes ayant perdu la sensibilité sous les pieds, ou guider des gens dans des vastes surfaces comme les aéroports.»

Le GIEC croit au boom des énergies vertes

> Climat Rapport adopté à Abu Dhabi

Agences

Un rapport du Groupe intergouvernemental d'experts sur l'évolution du climat (GIEC), adopté lundi à Abu Dhabi, prévoit un boom des énergies renouvelables d'ici au milieu du siècle. «Près de 80% de l'approvisionnement énergétique mondial pourrait être couvert par les énergies renouvelables à l'horizon 2050 à condition que des politiques publiques adaptées soient mises en œuvre», indique le GIEC.

Plus de 160 scénarios scientifiques portant sur le potentiel du marché des énergies renouvelables (bioénergie, énergie éolienne, énergie solaire, géothermie et hydroélectricité) ont été étudiés. Selon la fourchette la plus haute, ces énergies pourraient compter pour au moins 77% des besoins mondiaux en 2050, permettant de fournir de 314 à 407 exajoules (EJ) par an.

A titre de comparaison, 314 EJ correspondent à plus de trois fois l'approvisionnement énergétique annuel des Etats-Unis en 2005.

Les énergies renouvelables, même si elles progressent, présentaient moins de 13% de l'approvisionnement mondial en 2010, contre 85% pour les énergies fossiles.

Un rôle pour les pays en voie de développement

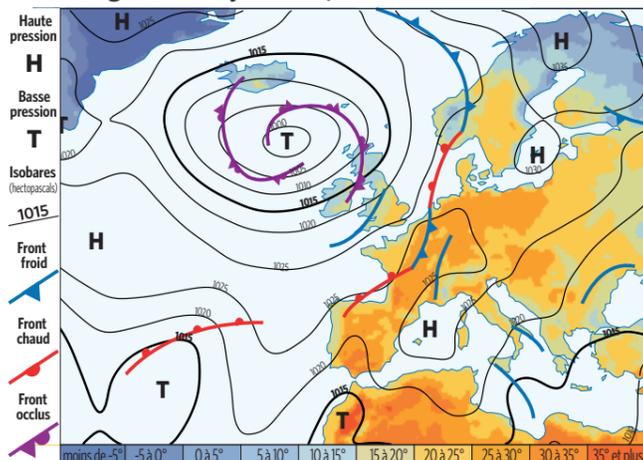
«Toutefois, un accroissement notable des énergies renouvelables constitue un véritable défi tant technique que politique», a déclaré Ottmar Edenhofer, coprésident du groupe de travail.

Les pays en développement ont notamment un rôle important à jouer dans le développement d'énergies renouvelables, souligne le membre s du GIEC. «En effet, c'est là que vivent la plupart du 1,4 milliard d'individus qui n'ont pas accès à l'électricité et c'est donc là que les conditions optimales sont réunies pour déployer les énergies renouvelables», a dit Ramon Pichs, coprésident du groupe de travail.

Le rapport publié lundi est appelé à être «l'ouvrage de référence pour les énergies renouvelables».

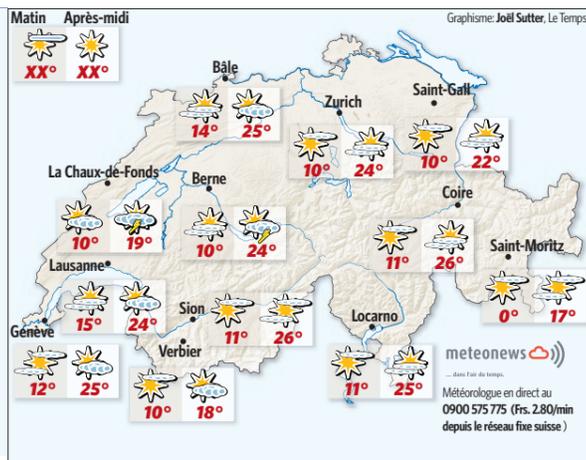
Météo

Situation générale aujourd'hui, à 14h



Un temps lourd et instable est attendu ce mardi sur une grande partie de la France où les averses orageuses s'annoncent fréquentes. Il continuera en revanche de faire beau et chaud sur l'Europe centrale, ainsi que sur le sud de la Scandinavie. Enfin, une dépression sur l'Atlantique drainera un front actif de l'Irlande à l'Ecosse.

En Suisse



L'ambiance restera estivale aujourd'hui. Le soleil s'annonce néanmoins souvent gêné par des passages nuageux de haute altitude étendus. Des cumulus se formeront également sur les reliefs et une averse ou un orage isolé n'est pas exclu l'après-midi, pouvant localement déborder en plaine.

Prévisions à 5 jours

Mercredi, on conservera des températures chaudes sous un ciel seulement en partie ensoleillé. Des averses seront possibles à tout moment de la journée, surtout en montagne. Une dégradation pluvio-orageuse est attendue jeudi en cours de journée au passage d'un front froid. Il sera suivi d'une embellie vendredi, puis une nouvelle dégradation active est prévue samedi soir et se prolongera dimanche sous un ciel maussade.

	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Jura (1000 m)	12°/19°	12°/16°	5°/17°	10°/16°	7°/8°
Bassin lémanique et Plateau romand	14°/24°	15°/20°	8°/23°	12°/20°	11°/14°
Alpes vaudoises et Valais (1400 m)	10°/18°	10°/16°	6°/15°	7°/15°	3°/5°
Suisse centrale et orientale	13°/24°	13°/20°	8°/22°	10°/20°	10°/13°
Sud des Alpes	13°/26°	14°/21°	12°/24°	13°/20°	12°/14°
Degré de fiabilité:	75%	75%	70%	65%	60%

Ephéméride

Soleil lever: 06h09
coucher: 20h55
3 minutes de soleil en plus

Lune lever: 12h31
coucher: 02h06
Phase de la Lune: croissante

LA MÉTÉO COMPLÈTE

SUR INTERNET
www.letemps.ch/meteo

PUBLICITÉ

UNIVERSITÉ DE GENÈVE
Conférences publiques d'astronomie
UNIGE-EPFL année 2011

"Systèmes solaires. De Le Verrier à nos jours."

Par Jacques LASKAR, Astronome à l'Observatoire de Paris

Mercredi 18 mai, à 19h00
Auditoire Rouiller
Uni-Dufour Genève

Jeudi 19 mai, à 20h00
Auditoire CO1
EPFL Lausanne

Entrée libre

Panorama

Astronomie

Trois lauréats pour le Prix de la Ville de Genève
Le 12 mai, la Ville de Genève remettra ses prix. Parmi les lauréats figurent Michel Mayor, Didier Queloz et Stéphane Udry, de l'Observatoire de l'Université de Genève. Ces astronomes sont célèbres pour avoir découvert, en 1995, la première planète tournant autour d'une étoile autre que le Soleil. (LT)

Santé

Mal des montagnes infantile
Contrairement aux adultes, les enfants ayant vécu un épisode de mal aigu des montagnes ne le reproduisent pas lors d'une nouvelle montée en altitude. Une prophylaxie médicamenteuse n'est pas nécessaire et ils peuvent y retourner, selon une étude du CHUV et de l'Hôpital de l'île de Berne parue dans *Pediatrics*. (ATS)