

Talents des mines

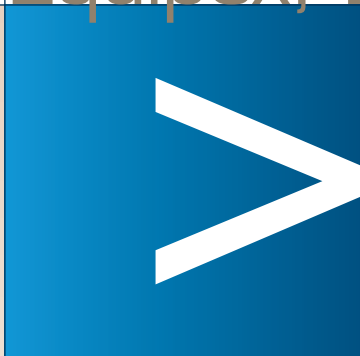
n°88

le magazine de l'École des Mines de Nantes



Equipex, Labex, Idex : quand la recherche emprunte des voies nouvelles...

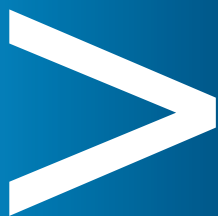




Sommaire

- p 4 à 6** Recherche : des projets innovants
- p 7** Gérer les contraintes...
- p 8 et 9** Le rendez-vous des bioroboticiens
- p 10** L'ingénieur chercheur
- p 11** Réduire les pollutions
- p 12** Agenda





“ Georges le magicien ”

Hommage

C'est un hommage d'une émouvante simplicité, plein d'une vraie affection, que l'École des Mines de Nantes, l'Université de Nantes et l'institut national de physique nucléaire et de physique des particules (IN2P3) ont rendu à Georges Charpak, qui en tant d'occasions nous avait témoigné de l'attachement. Le 30 novembre, dans l'amphithéâtre qui porte le nom du prix Nobel disparu deux mois plus tôt, le directeur de l'École Stéphane Cassereau, le président de l'Université de Nantes Yves Lecointe, le directeur de l'IN2P3 Jacques Martino et celui du laboratoire Subatech Bernd Grambow ont tour à tour évoqué ce que lui doivent, et lui devront longtemps encore, la science des particules et la recherche en général.

Mais au-delà du physicien, c'est l'homme Charpak que s'est attaché à décrire Amos Breskin, de l'Institut Weizmann, qui fut son élève et se trouvait à Nantes pour un jury de thèse. Une évocation pleine d'émotion retenue de celui qui fut « *non seulement un grand scientifique, mais un humaniste* », passionné par tout ce qui se passe dans le monde, toujours au côté des dissidents et plaçant sans relâche pour le désarmement. « *Un personnage vraiment exceptionnel* », a-t-il sobrement noté.

Le physicien israélien a raconté comment, désireux de faire une thèse au CERN, il avait successivement rencontré quatre chercheurs : « *J'ai vu les trois premiers... et puis Georges. Georges, c'était autre chose. Il portait une chemise tachée d'encre car il oubliait toujours de remettre le capuchon de son stylo. Il m'a tout de suite tutoyé. J'ai travaillé avec lui, et ce fut extraordinaire.* »

Sa grande affaire, c'étaient les détecteurs. Il a inlassablement travaillé sur l'idée de chambres à scintillation, puis à dérive, à décharges projectives, à dérive sphérique, à avalanches multi-étages, sur le détecteur Micromégas et bien sûr les chambres à fils qui lui ont valu le prix Nobel. Il a mené cette recherche avec une obstination qui rendait son élève admiratif : « *Le matin, il inventait un détecteur. Le soir, le détecteur était mort. Le lendemain, il avait une autre idée de détecteur. Je l'ai revu en 2008. Son déclin physique était visible, mais la tête fonctionnait toujours parfaitement. Ce jour-là, il m'a expliqué une nouvelle idée de détecteur, qui serait LE détecteur du siècle...* »

On connaît aussi l'éducateur passionné, dont le nom est lié au programme « *La Main à la Pâte* ». Mais les souvenirs d'Amos Breskin ont permis à ceux qui les ignoraient de découvrir d'autres facettes plus inattendues de notre ami Charpak. « *Il menait des expériences exotiques, farfelues, sans se laisser décourager par ses échecs, a-t-il rapporté. Il conservait des éléments d'expériences dans un placard fermé à clé marqué Top secret : detectors* ». Il faisait des interventions captivantes dans des séminaires, mais ne les préparait jamais : « *La veille, il puisait au petit bonheur un paquet de transparents amassés pêle-mêle dans un tiroir et les enfournait dans un grand sac. Et à chaque fois, c'était une extraordinaire improvisation.* »

Le bon vivant, aussi. Celui qui casse la croûte et déguste une bouteille de choix avec ses collaborateurs du labo. Celui qui commande un jour 300 litres de vin et se trouve tout étonné de recevoir un tonneau, mais sans se démonter se procure aussitôt le matériel nécessaire à l'embouteillage. L'homme curieux de tout, fêté au Japon par une troupe de Kabuki impressionnée par l'attention de ce spectateur au milieu du tumulte général. Celui encore -le croira-t-on ?- qui remporte un concours de karaoké en chantant une berceuse polonaise de son enfance...

Comme l'a confié Amos Breskin, et le mot résume tout : « *Tel était Georges le magicien.* »



Amos Breskin, professeur à l'Institut Weizmann.



Recherche : des

« Grand emprunt » : l'École en première ligne

Avec ses partenaires des Pays de la Loire et de Bretagne, elle défend des projets bâtis sur une même logique : le regroupement de moyens de recherche et de formation en partenariat avec les entreprises, au service des innovations technologiques d'avenir.



« Le fait que l'École soit présente dans des unités mixtes de recherche et le PRES nous a aidés à nous positionner », observe son directeur, Stéphane Cassereau. La logique est en effet toujours celle de coopérations scientifiques organisées sur des sites, les équipements devant être ouverts à toute la communauté de chercheurs concernés, ainsi bien sûr qu'aux industriels. L'École, qui a depuis longtemps fait le choix de s'associer à des équipes de recherche prestigieuses sous la forme d'UMR, compte bien recueillir de nouveaux fruits de cette stratégie.

Les équipements d'excellence

Puisque le « grand emprunt » a été lancé pour agir sur la capacité française à innover et stimuler la croissance des secteurs du futur, l'École des Mines de Nantes, dont l'innovation technologique est une de ses raisons d'être, a résolu d'y prendre toute sa part. Avec ses partenaires, elle multiplie les projets associant l'enseignement supérieur, le monde de la recherche et celui de l'entreprise. Équipements d'excellence, laboratoires d'excellence, instituts de recherche technologiques, initiatives d'excellence : à tous les échelons prévus par le programme gouvernemental « Investissements d'avenir », ils ont déposé des dossiers de projets rentables axés sur la compétitivité de l'économie et mettant en valeur les points forts de la formation et de la recherche.

Premier échelon, les équipements d'excellence. Sur 360 projets d'« Equipex » recensés en France, l'École participe à 4. Les résultats de cet appel à projets seront connus dès le début de l'année 2011.

À défaut de pouvoir les citer tous, on relèvera d'abord celui qui concerne **Arronax**. Directement associée par l'intermédiaire de son laboratoire Subatech (physique subatomique et technologies associées) à l'installation du fameux cyclotron, il y a deux ans au CHU de Saint-Herblain, l'École propose d'en faire une véritable plateforme multiapplications dans toutes les technologies du nucléaire : non seulement la santé, mais aussi l'environnement et les matériaux.

projets innovants

Le DSEE (Département Systèmes Énergétiques et Environnement) de l'École des Mines de Nantes propose pour sa part un projet baptisé LISE, **L'Ingénierie au Service de l'Environnement**. Il s'agit d'un réseau de plateformes permettant de traiter les impacts des procédés industriels et la réduction des déchets qui en sont issus. Sur ce projet, Bretagne et Pays de la Loire fédèrent les compétences d'au moins cinq établissements.

En informatique, l'École compte parmi ses domaines d'excellence les **grilles de calculs**. Elle est donc logiquement associée à un projet national d'équipement d'excellence pour le développement de telles grilles adaptées à des calculs lourds. L'INRIA, avec lequel le département informatique mène depuis longtemps des coopérations scientifiques, est naturellement moteur de ce projet baptisé « *Grille 5000* ». Il prévoit la création à Nantes d'un nœud dédié aux questions énergétiques pour modéliser des hypothèses d'optimisation.

En automatique et productique, l'École est également associée à un projet national piloté par le CNRS. On ne s'en étonnera pas si l'on se souvient qu'elle fait partie des principaux sites de recherche en robotique avancée, notamment grâce à la biorobotique (*lire p. 8*).

Les laboratoires d'excellence

Les coopérations scientifiques sont encore plus marquées au second échelon, celui des « labex ». N'ont de chances d'être retenus que les projets déposés par des laboratoires déjà cotés A+ (excellent, de niveau international) ou au minimum A (très bon) dans la terminologie de l'ancienne MSTP (Mission scientifique, technique et pédagogique).

À ce niveau, chacun des cinq départements de recherche de l'École participe à un projet.

• Un projet phare sur le nucléaire : **le laboratoire nucléaire - santé - environnement** porté par Subatech et basé à l'École.

• **Internet et communications** : porté par Rennes, mais l'École y est associée par l'intermédiaire d'une UMR, le Lina (Laboratoire informatique de Nantes-Atlantique), à laquelle participe activement le département Informatique. Ce projet va structurer davantage encore l'axe Nantes-Rennes, qui dans ce domaine se constitue depuis plusieurs années. Il est naturellement en relation étroite avec le pôle de compétitivité Images et Réseaux.

• **« Mécanique et procédés »** : projet adossé à l'IRT Jules Verne qui concerne la mise en forme des matériaux. L'École lui est triplement associée : par l'intermédiaire de l'IRCCyN (Institut de recherche en communications et cybernétique de Nantes – encore une UMR, dans laquelle s'implique le département Automatique-Productique), de son département Systèmes Énergétiques et Environnement (DSEE) et de Subatech.

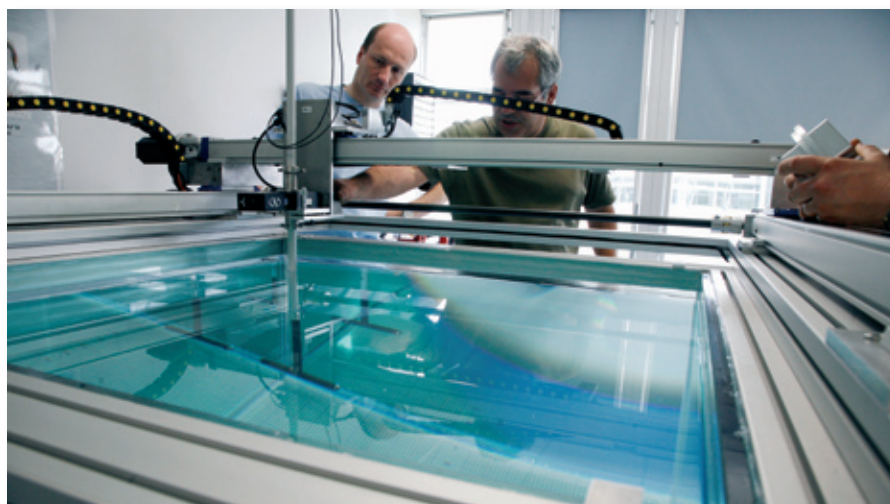
• Le DSEE participe aussi à un laboratoire d'excellence **« Système alimentaire durable »**, un projet tourné vers l'alimentation et l'ingénierie des produits et procédés dans les industries agroalimentaires, dont on connaît l'importance dans l'Ouest. Il est en outre actif dans un autre projet, sur la valorisation de la biomasse animale et végétale.

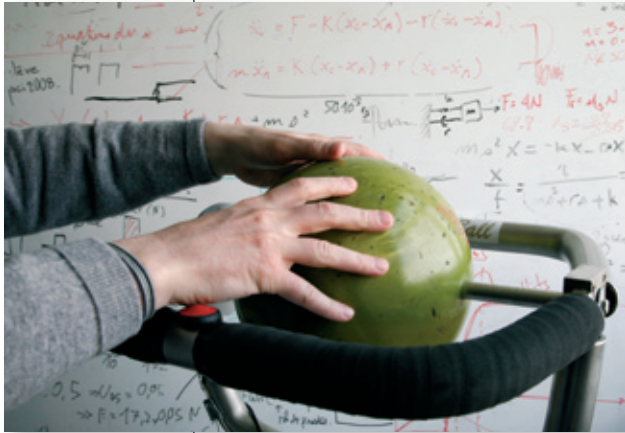
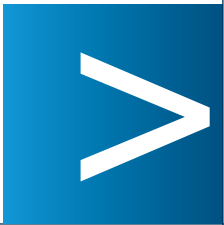
• Sciences Sociales et de Gestion, enfin, défend dans un cadre régional le projet de labex **« Risques, vulnérabilité et lien social »**. L'École possède une légitimité dans la recherche sur les risques industriels, auxquels elle a été amenée à s'intéresser à travers le nucléaire.

Là encore, la sélection des projets devrait intervenir assez vite, dès le premier trimestre de l'année 2011.

Instituts de recherche technologiques et initiatives d'excellence

Avec les Instituts de Recherche Technologiques (IRT), de même qu'avec les IEED (instituts d'excellence dans le domaine des énergies décarbonées) et les IHU (instituts hospitalo-universitaires) – tous débouchant sur des « initiatives d'excellence » (IDEX) –, on gravit encore un échelon dans le regroupement des moyens et le périmètre géographique. Dans ce cadre, l'École des Mines de Nantes participe à la création d'un grand pôle universitaire sur les deux régions Pays de la Loire et Bretagne : un axe Nantes-Rennes associant également des campus comme Brest, Angers et Le Mans, capable de rivaliser dans leurs domaines-clés avec les grands pôles existants et de se rendre visible sur le plan international, notamment pour attirer des étudiants étrangers de qualité.





Il pourrait en particulier faire valoir ses compétences sur certains thèmes relevant de cinq grands domaines : technologies de l'information et de la communication, mécanique, santé, mer, agroalimentaire.

« Nous proposons des projets innovants parce qu'ils se situent au croisement de plusieurs domaines, par exemple STIC et santé », souligne Stéphane Cassereau. Avec l'union de deux régions, ce caractère transversal, sur des recherches décloisonnées, constitue le second atout majeur des projets soutenus par l'École.

Concernant les IRT, l'École participe aux deux projets en cours de montage. Le premier est l'Institut Jules Verne sur la mise en œuvre des matériaux. Adossé au pôle de compétitivité EMC2 (Ensembles Métalliques et Composites Complexes), il associe donc des acteurs déjà habitués à travailler ensemble en assurant des liaisons concrètes entre recherche et industrie. Axé sur l'ensemble des matériaux, composites et métalliques, le projet implique trois départements de l'École : Subatech pour le contrôle non destructif et la mise en œuvre de matériaux dans le nucléaire, le DSEE pour les écoprocédés et automatique-productique pour l'automatisation des processus. Les partenaires industriels de la région sont bien connus de l'École : la

DCN, Daher, Mécachrome. Le projet vise à concentrer la recherche et la formation sur le site de l'IRT, qui pourrait à terme compter jusqu'à un millier d'étudiants. Ce serait incontestablement un pôle de référence au niveau international.

L'autre projet d'IRT, Internet et communications, est adossé au pôle de compétitivité Images et Réseaux et basé à Rennes.

L'un et l'autre sont portés par une fondation de coopération scientifique associant les établissements et PRES, les grands organismes, les pôles de compétitivité, l'État et les collectivités territoriales. Dans les deux cas, un pré-dossier a été déposé et le dossier proprement dit le sera en janvier pour une décision à l'été 2011. Mais la compétition est rude : il existe actuellement 27 projets, dont 5 seront retenus. « Quel que soit le résultat, une dynamique a été enclenchée vers un renforcement des coopérations interrégionales, explique Stéphane Cassereau. Au-delà des candidatures dans le cadre du "grand emprunt", nous avons besoin d'un rapprochement plus fort entre Universités et Grandes Ecoles, de relations toujours plus étroites entre les établissements d'enseignement supérieur et le milieu économique sur le modèle de la recherche partenariale que nous pratiquons depuis longtemps. »

La logique d'ensemble des orientations actuelles pousse à réfléchir à une structure confédérale de la formation et de la recherche sur les deux régions, avec ce que cela suppose de changements dans la gouvernance des établissements. Faudra-t-il donc mettre en veilleuse la marque École des Mines ? « Bien au contraire ! répond sans hésiter Stéphane Cassereau. Pour éviter de nous perdre dans une telle structure, il est impératif que nous conservions nos réseaux actifs, en premier lieu celui des Écoles des Mines. »

6

DES « DOSSIERS GIGOGNES »

On sait que dans le cadre du « grand emprunt » 35 milliards d'euros de crédits seront dédiés à des investissements porteurs dans quatre secteurs prioritaires : l'enseignement supérieur, la formation et la recherche (19 milliards) ; l'industrie et les PME (6,5 milliards) ; le développement durable (5 milliards) et le numérique (4,5 milliards).

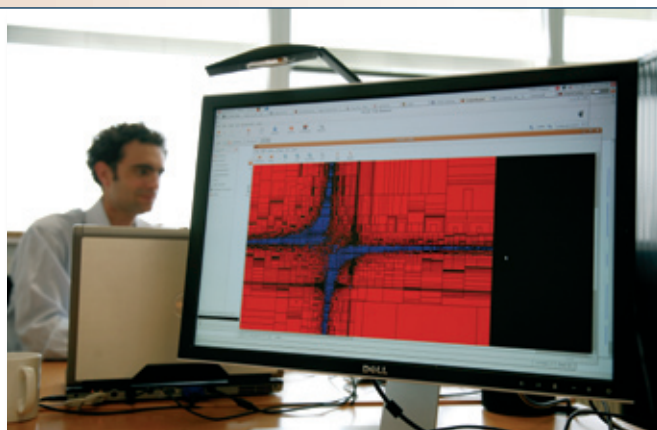
Ce programme « Investissements d'avenir » se décompose en plus de 30 actions couvrant des domaines très variés et basés sur un principe de financement commun : l'apport de l'État n'excédera pas 50 % du montant total. Obligation est faite aux sites candidats de présenter une stratégie d'ensemble mettant en cohérence les différentes actions auxquelles il postule en mentionnant tous les outils proposés, des plus « petits » (Equipex) aux plus « gros » (IRT, IEED, IHU ou IDEX).

Comme il apparaît clairement à travers les dossiers présentés ou soutenus par l'École des Mines de Nantes, il s'agit donc de « dossiers gigognes », les équipements servant aux recherches menées par les laboratoires, lesquels s'intègrent dans des instituts et initiatives d'excellence.



Choco met les bouchées doubles

Les informaticiens de l'École travaillent à standardiser le solveur de contraintes qu'ils ont créé pour le rendre universel, à portée de tous les utilisateurs et sous tous les langages.



Démonstration des outils de l'équipe « Contraintes » par Charles Prud'homme, ingénieur responsable du projet Choco.

Choco met de plus en plus les informaticiens en appétit. Choco ? Un solveur de contraintes dont la mise au point aurait arraché aux chercheurs de l'École cette exclamation : « Chic ! Un outil objet avec des contraintes ! » Du coup, nos facétieux scientifiques l'ont baptisé de cet acronyme approximatif. Outil générique de résolution de problèmes combinatoires complexes, il trouve à s'appliquer dans tous les domaines logistiques : planifications variées, emplois du temps, gestion des flottes de véhicules, etc. Choco est un logiciel de type open source, donc libre : ouvert, modifiable et redistribuable. Pendant les premières années, les études ont été financées par Bouygues, Amadeus (leader mondial de la réservation de voyages en avion) et l'École. Aujourd'hui, c'est devenu un outil industriel, avec des utilisateurs aussi prestigieux que la Nasa ou Dassault Systems, mais qui sert aussi à l'enseignement et la recherche, à Nantes et ailleurs.

Cependant, la programmation par contraintes n'est pas encore très utilisée par les ingénieurs car elle n'est pas assez « *user friendly* », comme on dit. Il est par exemple dommage que le calculateur, lorsqu'il ne trouve pas de solution, se borne à annoncer l'impasse. L'utilisateur doit pouvoir situer la difficulté pour la

surmonter. Plus généralement, populariser la programmation par contraintes suppose de la standardiser davantage.

Avec Google

C'est ce à quoi s'appliquent les chercheurs de l'équipe « Contraintes » de l'école, équipe commune avec l'Université de Nantes, le CNRS et l'INRIA. Si pour l'instant ils n'utilisent que Java, leur objectif à terme est de s'abstraire du langage d'implémentation comme de la façon de s'en servir. « *Choco peut devenir la passerelle universelle pour chacun des solveurs et des langages* », résume Narendra Jussien, responsable du département informatique et fondateur de l'Association Française de Programmation par Contraintes.

Dans un premier temps, les promoteurs de Choco travaillent à la standardisation pour la communauté Java et ont lancé à cet effet, selon la procédure ad hoc, un Java Specification Request, JSR pour les branchés. Or il a non seulement abouti, mais remporté le titre de « *most innovative JSR 2010* ». Un bonheur n'arrivant jamais seul, Google a décidé de financer une recherche, à laquelle nos informaticiens seront associés, visant à étendre la programmation par contraintes. On devine en quoi le célèbre moteur de recherche sur Internet est intéressé, confronté qu'il est à l'obligation d'optimiser le fonctionnement de son énorme parc de serveurs.

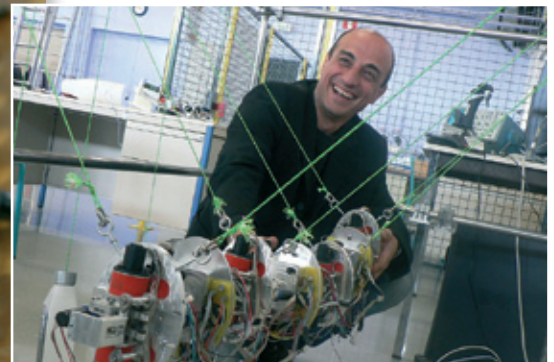
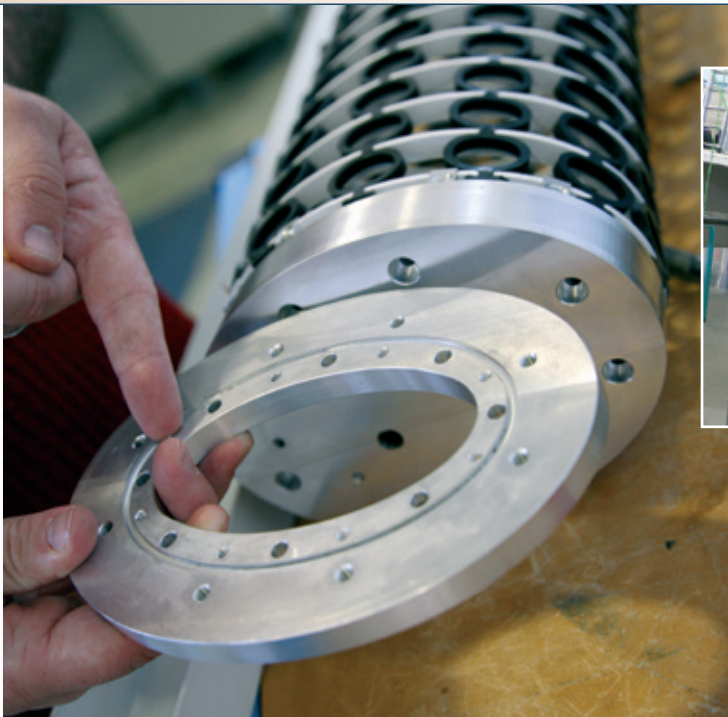
Les deux partenaires se connaissent d'ailleurs bien puisque l'internaute qui tape « choco » sur la page d'accueil de Google se voit bien entendu proposer comme toute première réponse choco.mines-nantes.fr, le site du projet (où l'on pourra en apprendre davantage...)



Le rendez-vous

Le carrousel des robots

Les meilleurs bioroboticiens du monde entier ont rendez-vous en avril à Nantes. Ils feront une démonstration de leurs créatures, mises au point sur le modèle d'animaux existants.



Montée par l'École des Mines de Nantes avec l'appui de deux projets européens (ANGELS et LAMPETRA) avec une partie ouverte au public, cette manifestation sera par exemple l'occasion d'admirer les performances du robot serpent de l'Université de Tokyo, du robot lamproie venu d'un laboratoire italien (Scuola Superiore Sant'Anna de Pise), le plus grand d'Europe dans ce domaine, des robots anguilles -celui de Nantes, conçu à l'IRCCyN (Institut de Recherche en Communications et Cybernétique de Nantes), bien sûr, mais aussi de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne-, ou encore un insecte volant de 6 grammes disposant d'une autonomie de 6 minutes, encore jamais présenté en France. En plus des neuf séances plénières, des exposés aborderont des thèmes précis comme la nage, la reptation, le vol, l'œil de la mouche ou le sens électrique des poissons.

Une nouvelle discipline

Les applications envisagées sont immenses puisque, dotés de telles qualités, ces « animaux » pourront se mouvoir de façon autonome et reconnaître des objets dans des environnements confinés ou opaques

« Ce sera un vrai bestiaire ! » Frédéric Boyer se réjouit à l'avance du workshop qui va réunir à Nantes, du 6 au 8 avril, une centaine des plus grands bioroboticiens du monde entier, évidemment accompagnés de leurs créatures. Mais si le coordinateur du projet ANGELS, professeur au département automatique-productique de l'École des Mines de Nantes, s'exprime ainsi avec son humour habituel, le sujet reste des plus sérieux. Avec un enjeu colossal : la biorobotique vise à rien moins qu'unir les sciences de la vie et celles de l'ingénieur. En clair, mettre au point des robots calqués sur les animaux pour reproduire les propriétés exceptionnelles de certaines espèces en matière de locomotion (nage, reptation), de perception ou d'organisation sensori-motrice.

des bioroboticiciens

que ne peuvent atteindre ni l'homme ni les robots traditionnels. C'est particulièrement vrai de ceux qui sont destinés à l'environnement liquide comme ANGELS, pour lesquels toutes sortes d'utilisations sont imaginables : surveillance militaire, maintenance de plates-formes offshore, voire endoscopie industrielle et médicale. Cependant, sans attendre ces applications finales, de telles recherches sont l'occasion d'importants progrès intermédiaires, dans les capteurs, la modélisation ou l'autonomie énergétique par exemple.

Ce grand rendez-vous nantais de toute la communauté bioroboticienne ponctue les

efforts de l'École des Mines dans ce domaine et témoigne de l'importance qu'elle attache à des recherches qui mobilisent des moyens issus de quatre départements sur cinq : automatique-productique, bien sûr, mais aussi Subatech, informatique et le département systèmes énergétiques et environnement. Sans parler du recours, à l'extérieur, aux sciences de la nature pour la connaissance et la compréhension des modèles animaux. C'est ce caractère décloisonné qui rend une telle recherche aussi passionnante : « *Plusieurs disciplines viennent s'assembler autour de ce noyau qu'est la bionique pour créer une nouvelle discipline* », résume Frédéric Boyer.

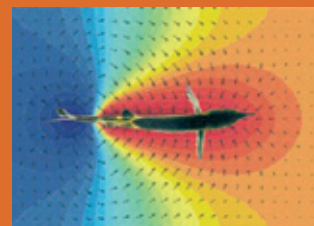
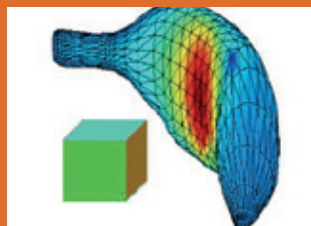
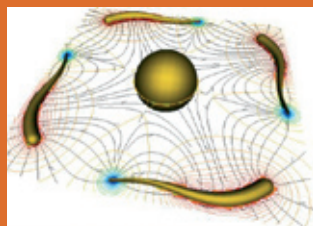
ANGELS : TOUJOURS PLUS AGILE

Et le robot anguille nantais, où en est-il ? D'abord connu sous le nom de ROBEA, il s'appelle maintenant RAAMO et a un petit frère européen avec ANGELS, acronyme qui signifie « ANGuilliform robot with ELectric Sense » mais qui surtout rend compte des importants progrès réalisés sur la place nantaise. En clair, et toujours dans la logique consistant à copier la nature dans ce qu'elle peut apporter de mieux à la robotique, ANGELS a aussi adopté le sens de certains poissons qui dégagent un champ électrique, leur peau percevant et analysant en retour la réponse donnée par l'environnement pour en déduire les objets (et congénères) alentour. « *Il est capable de donner une forme à son champ électrique*, explique Alexis Girin, ingénieur de recherches à l'École. *Car pour être autonome il ne suffit pas d'être intelligent ; il faut avoir un corps qui perçoit bien et agisse bien.* »

Autre progrès marquant, ANGELS n'a plus un corps unique : au cours de sa navigation, il est capable de se subdiviser en robots identiques plus petits et autonomes puis de se reconstituer, selon ce que les chercheurs du projet appellent « *des procédés de robotique reconfigurable* ». Tous ces modules sont équipés d'un

sens électrique indépendant ou collaboratif et peuvent communiquer entre eux. Ainsi peuvent-ils se faufiler dans des environnements encore moins accessibles, par exemple des tuyauteries anguleuses, mais aussi fournir une description détaillée d'un objet qu'ils auront analysé selon différents points de vue.

Au sein du département automatique-productique, quatre enseignants-chercheurs et trois doctorants travaillent à temps plein sur ANGELS, plus deux autres sur des sujets de robotique biomimétique. Si l'on ajoute trois enseignants-chercheurs et un technicien au laboratoire Subatech, un professeur et un doctorant au département systèmes énergétiques et environnement, et un enseignant-chercheur au département informatique, cela fait au total seize personnes qui veillent en permanence sur les progrès de notre anguille. Mais on recense dans l'ensemble des laboratoires européens jusqu'à cinquante personnes impliquées dans ce projet soutenu par des crédits communautaires. Attention suprême : dans un patio de l'École, ANGELS dispose désormais de sa piscine, un bassin d'expérimentation flambant neuf.





L'ingénieur chercheur

“Frotté à des problèmes insolubles...”

Les entreprises sous-estiment parfois ce qu'une formation de chercheur peut apporter à un ingénieur sur le terrain. Le parcours d'Antoine, aujourd'hui dans le groupe Veolia, en fournit pourtant une preuve éloquente.

En quatrième année, Antoine Lair décide de faire d'une pierre deux coups. Parallèlement à l'École des Mines de Nantes, il suit les cours du Master 2 en Chimie et Microbiologie de l'Eau à Poitiers. « *Déjà en troisième année, je pensais à une thèse, raconte ce jeune ingénieur. C'était un moyen de me spécialiser, mais aussi satisfaire mon besoin d'expérimenter et de découvrir de nouveaux procédés pour le traitement de l'eau.* »



Master en poche, il décroche en 2004 une bourse de la Délégation Générale de l'Armement pour mener à bien des recherches sur la photocatalyse. « *Il s'agissait de trouver une méthode pour retraiter les "eaux de cales" polluées par des hydrocarbures, explique-t-il. Avec le durcissement attendu de la réglementation sur la pollution maritime, les navires de guerre ne pourront plus les rejeter à la mer.* » Après trois ans de recherche, il décide de laisser à un autre le soin de perfectionner le « pilote » qu'il a mis au point et monte à Paris à l'assaut de l'industrie. « *Je voulais sortir des tâtonnements successifs pour être plus dans le concret...* » À sa grande surprise, il constate que son parcours ne suscite guère d'enthousiasme. « *J'ai compris que les mots "université" et "recherche" ne sont pas forcément appréciés en entreprise, regrette Antoine. Chercheur, c'est pourtant un vrai métier avec des obligations de résultats.* »

« Trouver la solution ailleurs »

En 2009, il décroche un poste chez OTV (Omnium de Traitement et de Valorisation), une filiale de Veolia Water Solutions &

Technologies spécialisée dans la conception d'installations de production d'eau potable et de traitement (effluents pollués ou boues d'épuration). Depuis, il enchaîne les projets très concrets : deux usines d'assainissement d'eaux usées à Abu-Dhabi, une station d'incinération des boues à Shenzhen en Chine et une installation d'épuration à Lille.

Son précédent métier de chercheur s'avère très utile. « *S'être frotté à des problèmes insolubles donne davantage d'acuité technique, explique-t-il. Cela permet d'aller plus vite au fond des problèmes, d'être plus convaincant lors des discussions et, au besoin, de sortir du cadre habituel pour trouver la solution ailleurs.* » L'ex-chercheur ressent aussi une plus grande capacité à expliquer ses besoins lorsqu'il doit piloter des travaux ou passer des commandes à des sous-traitants : « *Mieux communiquer, c'est réduire le risque de malentendu et, en bout de course, d'une éventuelle non-conformité.* »

Grâce au réseau constitué en tant que chercheur, Antoine Lair dispose en outre de sources d'informations uniques. Il a ainsi pu se documenter sur les caractéristiques précises des sables qui environnent les usines de traitement conçues pour Abu-Dhabi ou encore l'impact des intrusions d'eaux saumâtres locales sur les équipements d'épuration. « *Ces données nous permettent de faire des choix de matériaux plus appropriés et de les justifier,* » estime-t-il.

Autant d'arguments très concrets que les clients apprécieront... même s'ils ne sont pas issus du monde de la recherche.



Réduire les pollutions

Air : les Ecoles des Mines se mettent en quatre

Les partenaires du GEM qui ont uni leurs efforts dans le domaine des pollutions atmosphériques enregistrent des progrès, avec plusieurs thèses en cours.



A Nantes, en mai 2010 lors du séminaire franco-indien organisé par le GEM en présence de l'Ambassadeur d'Inde en France, M. Ranjan Mathai.

Moins de deux ans après sa création, le GEM'Air amplifie son action et développe de nouveaux projets. Le GEM'Air, c'est cette coordination dédiée à la qualité de l'air que l'École des Mines de Nantes a impulsée au sein du GEM, le Groupe des Écoles des Mines. Quatre d'entre elles -Alès, Douai, Nantes et Saint-Étienne- possèdent en effet des départements de recherche travaillant sur des thèmes voisins mais complémentaires, de sorte que mutualiser les efforts permet à la recherche de progresser beaucoup plus efficacement dans un domaine d'une grande acuité sociale et sanitaire.

La capture et/ou la destruction des particules en suspension dans l'atmosphère constitue en effet un grand enjeu de santé publique. On sait que l'air des villes est pollué, mais on ne sait pas assez que celui des habitations et des lieux d'activité l'est souvent plus encore. « On estime qu'en France 2,6 millions de travailleurs sont en contact potentiel avec un ou plusieurs biocontaminants », souligne Laurence Lecoq, professeur au Département Systèmes Énergétiques et Environnement (DSEE) de Nantes.

Le Grenelle de l'Environnement a encore accru l'urgence des recherches, sur un double plan.

D'une part, le développement souhaitable des sites de compostage recèle en l'état actuel des technologies une contrepartie négative : l'émission de COV (composés organiques volatils), molécules odorantes (composés soufrés, ammoniacque, etc.), toxines, allergènes ou poussières. D'autre part, l'ambition de réduire l'impact énergétique des immeubles, donc d'y limiter le renouvellement de l'air, exige que soient améliorées les techniques de purification.

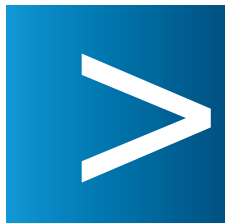
La qualité de l'air est donc un sujet porteur, et l'École des Mines de Nantes s'y est très tôt intéressée, notamment une des équipes de recherches du DSEE. Une halle de 900 m² permet entre autres la mise au point de pilotes de traitement/valorisation des effluents. Les quatre écoles partenaires du GEM'Air, qui se réunissent deux fois par an pour faire un point de leurs progrès, ont convenu de faire porter les efforts sur deux familles de polluants : les composés organiques volatils et odeurs d'une part et les particules en suspension d'autre part, notamment dans les lieux publics. Les travaux portent sur la modélisation de dispersion des polluants, les techniques de capture et destruction, les méthodes alternatives de métrologie et les capteurs.

Pour ces recherches, le GEM'Air privilégie les thèses, toujours encadrées par des enseignants-chercheurs d'au moins deux écoles. Outre les deux qui ont démarré dès la création de la structure, une troisième se consacre aux COV « *formés lors du traitement par photocatalyse d'atmosphères intérieures* ». Deux autres devraient bientôt démarrer, sans compter trois thèses CIFRE également en cours. Bien entendu, le groupement ne travaille pas seul : il est présent à l'international (il a participé à deux séminaires avec les Indian Institutes of Technology, l'un à Delhi, l'autre à Nantes) et travaille en étroite collaboration avec des acteurs industriels intéressés par ces questions.

ÉCOLES : QUI FAIT QUOI ?

Les quatre Écoles des Mines du GEM'Air travaillent sur des thèmes largement complémentaires.

- Alès : composés odorants, métrologie, bioprocédés
- Douai : métrologie et environnement
- Nantes : procédés de traitement des polluants de l'air, mécanique des fluides
- Saint-Étienne (deux centres) : dispersion de polluants, micro-concentrateur, capteurs.



Agenda

15 janvier

Lancement de la 5ème promotion de Brio

BRIO, programme labellisé « Cordée de la réussite », dont l'objectif est de promouvoir l'égalité des chances d'accès aux études supérieures, s'adresse à des lycéens issus de milieux modestes repérés par leurs professeurs. Ces élèves de classes de 1^{ère} sont alors accompagnés jusqu'à la fin de la Terminale par des tuteurs étudiants issus des 4 grandes écoles parties prenantes du programme sur Nantes : Audencia, Centrale, l'Ecole des Mines et Oniris. La 5^{ème} promotion de Brio sera officiellement lancée en présence des lycéens, de leurs parents et de leurs tuteurs lors d'une petite cérémonie au cours de laquelle des étudiants et des lycéens apporteront leurs témoignages.

A l'Ecole des Mines de Nantes à partir de 8h30.



5 au 7 avril

Audit AERES

Audit de l'Ecole des Mines de Nantes par l'Agence d'Evaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur (AERES).

En savoir plus : www.aeres-evaluation.fr

Du 6 au 8 avril

Workshop Bionic Robots

Dans le cadre du Future Emerging Technologies (FET), les projets européens Angels et Lampetra ainsi que le CNRS au travers des Réseaux Thématiques Pluridisciplinaires (RTP), l'Ecole des Mines de Nantes et l'IRCCyN co-organisent un Workshop international sur les robots bio-inspirés. C'est-à-dire une robotique alternative inspirée des animaux et en particulier de leur mode de locomotion, de perception et de leur organisation sensori-motrice.

Une centaine de chercheurs de tous pays (Australie, Japon, Etats-Unis, Italie, Suède...), dont quelques uns des plus grands noms de cette robotique totalement futuriste sont attendus à Nantes : M. Triantafyllou, « père » du robot thon du Massachusetts Institute of Technology (MIT), Paolo Dario, directeur du plus grand laboratoire Européen, Scuola Superiore Sant'Anna de Pise, sur le sujet et concepteur d'un robot lamproie révolutionnaire, Shigeo Hirose du Tokyo Institute of Technology, pionnier incontesté d'une robotique inspirée des serpents...

En parallèle des exposés, l'Ecole des Mines accueillera des démonstrateurs de robots uniques, tels des robots serpents Japonais, des robots anguilles de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne EPFL ou encore un robot volant inspiré de l'insecte que l'on pourra découvrir pour la première fois en France.

En savoir plus :

<http://www.emn.fr/z-dre/bionic-robots-workshop/>

20 janvier

Why there is no future for Model-Driven Development ?

Conférence des Jeudis des Modèles animée par Johan den Haan, responsable recherche et développement de Mendix De 14h30 à 16h30 Amphithéâtre G. Besse - Ecole des Mines de Nantes.

En savoir plus et/ou s'inscrire :

<http://www.emn.fr/z-info/jmodeles/>

27 janvier

Apache Hadoop : ne vous laissez plus impressionner par une avalanche de données

Conférence des Jeudis de l'Objet, animée par Slim Tebourbi, consultant Java JEE, ingénieur et membre de la direction de l'innovation Sfeir Sa.

En savoir plus et/ou s'inscrire :

<http://www.emn.fr/z-info/jobjet/>

Contact : Direction des Relations Entreprise

Mireille Méchineau - seminaires-dre@mines-nantes.fr

En Chine et en Inde...

L'Ecole des Mines de Nantes était en Chine, fin octobre, pour la signature d'un double diplôme entre le GEM et l'Université de Tongji à Shanghai, et participer au premier forum franco chinois de l'enseignement supérieur. Début novembre, elle faisait salon cette fois en Inde... où était aussi présente Valérie Péresse, ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche !



Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie.

Lettre d'information n°88 - Décembre 2010 - 4 numéros par an - Editeur : Ecole des Mines de Nantes
Service de la communication - 4, rue Alfred Kastler - La Chantrerie - B.P. 20722 - 44307 Nantes cedex 3
Tél. 02 51 85 81 92 - Fax 02 51 85 81 99 - e-mail : sec-com@mines-nantes.fr - Directeur de la Publication : Stéphane Cassereau - Responsable de la Publication : Nathalie Loussot-Le Calvez - Rédaction : ADH, Fabienne Millet-Dehillerin - Maquette : Céline Querniard - Impression : Goubault imprimeur / La Chapelle sur Erdre - Document imprimé sur Cyclus Print Mat par Goubault imprimeur ISO 14001



ECOLE DES MINES DE NANTES