

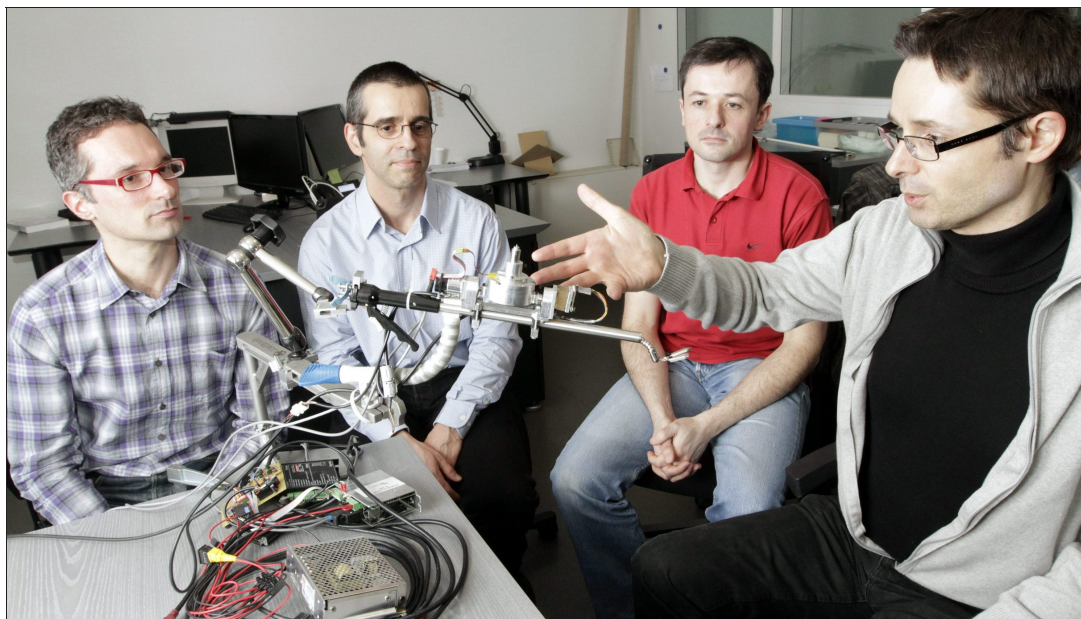
Chirurgie Opérer un cœur battant par endoscopie devient possible

Une équipe de l'Université de Strasbourg collaborant avec l'Ircad a mis au point un robot permettant d'opérer le cœur battant sans ouvrir le sternum. Leurs travaux ont été récompensés par plusieurs prix.

C'est l'aboutissement d'une dizaine d'années de recherche dirigées par le Pr Jacques Gangloff, roboticien, et sur la mise au point d'un robot capable de permettre à des chirurgiens d'opérer un cœur battant sans ouvrir la cage thoracique. « La première difficulté, explique Jacques Gangloff, a été de synchroniser le robot sur les battements du cœur. On peut apprendre le battement cardiaque en mesurant son mouvement et prévoir une seconde à l'avance comment va bouger ce muscle et en informer le robot pour qu'il anticipe le mouvement et le suive au mieux. »

Mouvement résiduel gênant

Les premiers travaux exploratoires d'un robot capable de suivre le battement cardiaque par anticipation - ce qu'on appelle la commande prédictive - ont été distingués en 2006 (lire encadré). À partir de cette date et pour répondre aux impératifs de sécurité d'un bloc opératoire, l'approche par suivi du cœur a été abandonnée au profit d'une stabilisation robotisée du muscle car-



Le robot Gyrolock avec son bras se terminant par une petite fourche, et ses concepteurs : de gauche à droite, Édouard Laroche, Olivier Piccin, Pierre Renaud et Jacques Gangloff. Photo Jean-Marc Loos

diac. Ainsi sont nés Cardiolock 1 et Cardiolock 2, exploitant un retour par vision via un endoscope et une caméra. « Le but est de pouvoir faire une chirurgie cardiaque à cœur battant totalement endoscopique, en passant entre deux côtes. C'est la difficulté ultime, car le fait de passer entre les côtes réduit la mobilité des instruments. À cela s'ajoute le problème du mouvement résiduel du cœur qui gêne énormément le chirurgien dans la précision de son geste. »

Si la voie endoscopique a déjà été utilisée sur des cœurs arrêtés avec une circulation extracorporelle, elle induit des complications neurologiques non négligeables. « En chirurgie ouverte, il existe des stabilisateurs cardia-

ques passifs fixés sur le sternum et qui immobilisent la zone opératoire grâce à deux doigts plaqués sur le muscle cardiaque. Entre les deux doigts, il y a l'artère coronaire à opérer. En dessous de la fourche, le cœur continue à battre. »

De très fortes accélérations

Mais dans ce cas, la distance est très courte entre les deux bouts du stabilisateur. « Or, dans la chirurgie endoscopique, les distances sont beaucoup plus longues, ce qui amplifie le mouvement. » Sur un cœur de porc, les chercheurs ont mesuré un déplacement de 5 mm à chaque battement. « Sur une suture de 100 micromètres, c'est

énorme et impossible à suivre avec la main, souligne le physicien. On a alors cherché à résoudre le problème avec un stabilisateur fixé sur la table d'opération. »

L'équipe opte aussi pour l'utilisation de moteurs piézoélectriques pour alimenter le stabilisateur car ils sont très rapides et très sûrs. « Le cœur a une fréquence proche d'un Hertz et il est capable d'avoir des accélérations fortes, d'1G chez le porc quand il est stressé. Il faut donc aller vite, très vite. Il fallait aussi compenser une déformation très faible de l'ordre de 7 mm. »

L'équipe arrive à compenser le mouvement vertical mais aussi le latéral. Cependant, quand elle a voulu breveter son robot, elle a découvert qu'elle avait été devan-

cée en 2001 par la firme Hitachi. Celle-ci avait pris un brevet qui a cessé d'être alimenté en 2008 mais qui comportait une clause de copyright sur des mots clés et des idées pas réalisées. Dont celle de leur stabilisateur... « On a dû laisser tomber », regrette le scientifique.

Un système qui apprend

Pas découragée, l'équipe décide de mettre au point « quelque chose qui peut être installé sur n'importe quel stabilisateur ». Ceci pour contourner les brevets. L'idée leur vient d'adapter un très ancien instrument, le gyroscope, et d'utiliser à la place du retour par vision par caméra, un accéléromètre qui mesure les déplacements pour la compensation. « L'avantage est que ce dispositif est tout petit et qu'il peut être placé au niveau des deux doigts de la fourche. C'est aussi un système qui apprend grâce à un algorithme. Il va apprendre les oscillations et ensuite les anticiper pour les annuler. »

De fait, le résultat est impressionnant. Lorsque la fourche se pose sur le cœur battant, son mouvement est très important. Petit à petit, on la voit se stabiliser, l'effet d'annulation du mouvement se faisant sentir jusqu'à une « immobilisation » complète de la zone à opérer alors que le cœur continue de battre sous le champ opératoire.

Aujourd'hui, le Gyrolock attend de passer à la phase industrielle de production.

Geneviève Daune-Anglard

Travaux récompensés

- Pour la réalisation des différents robots, Jacques Gangloff, enseignant chercheur en robotique, spécialisé en asservissement par la vision, a travaillé avec deux collègues mécaniciens, Pierre Renaud et Olivier Piccin ; un spécialiste de commande de systèmes électromécaniques, Édouard Laroche ; et un cardiologue Jean-Georges Kretz.
- En 2006, les travaux exploratoires d'un robot capable de suivre par anticipation le mouvement cardiaque ont reçu le prix du meilleur article dans la plus importante revue de robotique.

- Deux doctorants, Wael Bachta et Julien Gagne ont également participé à la réalisation respectivement des Cardiolocks 1 et 2, et au Gyrolock.

- Wael Bachta a obtenu un prix pour sa thèse, classée 2^e par le Groupement de recherche robotique, et un prix de thèse du conseil général 67 en 2009 ainsi que le prix du « meilleur article par un jeune chercheur » décerné par la prestigieuse revue de robotique (Miccai) en 2007.

- Julien Gagne a obtenu une récompense pour « le meilleur article présenté à une conférence », en l'occurrence celle de BioRob à Tokyo au Japon en 2010.

- Tous ces scientifiques, à l'exception de Jean-Georges Kretz, font ou ont fait partie de l'équipe Automatique vision et robotique (AVR) dirigée l'équipe AVR par Michel de Mathelin.

Strasbourg Adolescente violée

Une jeune fille de 16 ans a été agressée mercredi soir à Strasbourg. Alors qu'elle rentrait chez elle, peu avant 20 h, avec sa sœur aînée, un homme les a abordées. Il a sorti un couteau, le plaçant sous la gorge de la plus jeune et leur a demandé de le suivre. L'aînée a pu prendre la fuite et courir chez elle donner l'alerte. Pendant ce temps, l'homme a entraîné la plus jeune dans une maison en construction et l'a agressée sexuellement.

La mère de la victime, alertée par la sœur, est arrivée trop tard. L'homme a été interpellé 10 minutes après l'agression et a été placé en garde à vue. Il s'agit d'un Strasbourgeois âgé de 41 ans, que les victimes ne connaissaient pas. Il sera déféré aujourd'hui devant un juge d'instruction. Une information judiciaire devrait être ouverte pour viol aggravé.

Schaeffersheim Un ouvrier grièvement blessé

Un homme de 47 ans a été grièvement blessé hier, vers 8 h 15, alors qu'il travaillait sur un chantier de travaux public sur la RD426, sur le ban communal de Schaeffersheim. Il a eu la jambe et le bras gauches happés par la chenille d'une raboteuse qui décapait l'enrobé de la chaussée. Souffrant d'une double fracture de la jambe et d'un arrachage partiel du bras, il a été évacué dans un état grave vers le CHU de Strasbourg-Hautepierre. Les gendarmes de la brigade d'Ersstein ont procédé aux premières constatations et sont en charge de l'enquête.

Faits divers Doubs : deux Chinois contrôlés avec 450 000 euros

Deux Chinois ont été placés en garde à vue, soupçonnés de blanchiment d'argent après la découverte de 450 000 € en liquide dans leur voiture lors d'un contrôle dans le Doubs.

Les deux hommes, âgés d'une trentaine et d'une cinquantaine d'années, ont été contrôlés lundi

Justice Trois condamnations pour trafic ou consommation de shit

La police de Guebwiller est tombée sur cette affaire de stupéfiants un peu par hasard. Purée que le grand-père d'un garçon de 22 ans l'avait appelée pour un problème de vente de voiture. L'audition a vite révélé que le jeune homme était consommateur de cannabis et qu'il avait un fournisseur principal. Il lui aurait acheté environ un kilo de résine, de juillet 2009 à janvier 2012. Sous curatelle renforcée, il n'a pas pu être jugé, une expertise psychiatrique ayant été sollicitée.

Cinq joints par jour

Le fournisseur, jamais encore condamné, a écopé d'un an de prison avec sursis et mise à l'épreuve (SME). Il a reconnu fumer cinq joints par jour depuis deux ou trois ans, avoir acheté quelque 4,5 kg de résine pour 18 000 € et en avoir revendu environ 3,3 kg pour 20 000 €. Une revente pour payer principalement sa consommation.

sur l'autoroute A36, à hauteur de Baume-les-Dames, alors qu'ils venaient d'Espagne et allaient en République Tchèque où ils sont domiciliés.

Chez des commerçants

Les douaniers ont découvert plus de 200 000 € dans le coffre de la voiture puis, avec l'aide des enquêteurs de l'antenne bisontine de la police judiciaire de Dijon, 250 000 € cachés dans le véhicule.

Placés en garde à vue lundi soir, ils ont indiqué être chargés par une société chinoise de récupérer

de l'argent chez des commerçants de la diaspora chinoise dans différents pays d'Europe. D'après les premiers éléments de l'enquête, les deux hommes ne faisaient que traverser la France.

Les deux hommes devaient être présentés à un juge d'instruction hier après-midi. Leur garde à vue a été prolongée mercredi soir.

Le parquet de Besançon, qui s'est dessaisi au profit de la juridiction interrégionale spécialisée (JIRS) de Nancy, s'est refusé à communiquer sur ce dossier.

Ensisheim Le Caf'Conc' se pourvoit en cassation

« Nous contestons l'existence du tapage nocturne, qui n'est pas prouvé. Lundi 2 avril, nous avons formé un pourvoi en cassation », indique M^e Lionel Vest, avocat de Yannick Kopp, gérant du Caf'Conc' à Ensisheim. Le 28 mars dernier, la cour d'appel de Colmar a confirmé la décision de la juridiction de proximité de Guebwiller en condamnant le gérant du Caf'Conc' pour « bruit et tapage nocturne troublant la tranquillité d'autrui » à une amende contraventionnelle de 100 € (L'Alsace du 29 mars). « La condamnation n'est pas définitive puisque nous formons un pourvoi en cassation. Elle repose uniquement sur les simples déclarations des victimes. Il n'y a aucune pièce dans le dossier qui prouve le bruit », indique M^e Vest.

Zurich Elle abandonne en Inde son conjoint souffrant : prison avec sursis

La justice zurichoise a condamné une Suisse de 65 ans pour avoir abandonné en Inde son conjoint handicapé et souffrant de démence. L'homme est décédé en 2008 au Pendjab, à l'âge de 74 ans, neuf mois après que sa compagne l'y a amené et délaissé. Elle a écopé de deux ans de prison avec sursis.

Dans son jugement rendu hier, le tribunal de district de Winterthur a estimé que la prévenue a emmené son compagnon afin d'économiser les coûts liés aux soins qui lui étaient prodigués en Suisse et ménager ainsi le montant de son héritage. Pour le président du tribunal, l'accusée - active dans le secteur bancaire au moment des faits - a agi froidement et par cupidité. Le ministère public avait requis trois ans et demi de prison ferme. La défense plaide l'acquittement. La principale intéressée a toujours contesté les reproches. Elle a indiqué avoir voulu offrir à son conjoint « quelque chose de beau ».

Florange La marche des « Mittal » arrive aujourd'hui à Paris

La marche des salariés de l'usine Arcelor-Mittal de Florange (Moselle), qui défendent leurs emplois et leur site à l'arrêt depuis octobre dernier, arrive aujourd'hui à Paris avec, à la clé, un défilé, suivi dans la soirée d'un concert de soutien en plein air avec notamment Bernard Lavilliers, selon les syndicats.

Une vingtaine de salariés de l'usine ont quitté Florange le 28 mars dernier pour rallier Paris, avec l'objectif d'aller « à la rencontre de la population » afin de « contrer tous les mensonges proférés sur le combat des Mittal et de défendre l'industrie en France, en particulier la sidérurgie », a déclaré Patrick Auzanneau, porte-parole de la CFDT.

Par « mensonges », M. Auzanneau a expliqué viser les critiques du président-candidat Nicolas Sarkozy, qui a accusé la CGT et la CFDT de « faire de la politique » et non de défendre les salariés, à la suite d'une manifestation organisée le 15 mars à proximité de son siège de campagne dans le XV^e arrondissement de Paris. Les militants syndicaux de Florange avaient été dispersés par des jets de gaz lacrymogène après une bousculade avec les forces de l'ordre.

Le défilé à Paris partira vers 14 h 30 de la place de la République pour rejoindre la place de la Nation. De source syndicale, en plus des marcheurs, 19 cars ont été affrétés pour, notamment, permettre aux familles de rejoindre Paris.

Nancy Le président de la fédération du bâtiment CFTC mis en examen

Le président la fédération nationale du bâtiment CFTC (Fédération Bati-Mat-TP CFTC), Patrick Del Grande, a été mis en examen pour abus de confiance et escroquerie, suspecté d'avoir favorisé une collaboratrice. M. Del Grande, qui était auparavant directeur de la caisse primaire d'assurance-maladie de Meurthe-et-Moselle, a été placé sous contrôle judiciaire. Il est reproché au président du syndicat d'avoir fait bénéficier à sa collaboratrice de faveurs indicielles, alors qu'elle faisait valoir ses droits à l'assurance-maladie après avoir été déclarée inapte par la médecine du travail. « C'est une mise en examen inadmissible, dénuée de tout fondement. Nous espérons obtenir rapidement un non-lieu », a réagi l'avocat de M. Del Grande, M^e Alain Behr.