

Actualités Questions de science Grands Dossiers Magazine

Recherche...

[Accueil](#) [Contactez-nous](#) [Abonnez-vous](#) [Cybersciences Junior](#)

Février 2008

Les découvertes de l'année



[Retour au sommaire](#)

Des robots dans les veines

On peut désormais guider de minuscules sphères métalliques à l'intérieur du corps humain. Leur mission? Terrasser les tumeurs.

Par **Joël Leblanc**

Vêtu d'une nuisette d'hôpital, allongé sur une table de plastique, un patient entre tout doucement dans la cavité d'un appareil d'imagerie par résonance magnétique. Simple scan de routine? Pas vraiment. Un petit tube installé dans l'artère fémorale de la cuisse gauche du patient fait entrer dans son sang des centaines de micro-dispositifs métalliques. Ces engins ont une mission: atteindre le pancréas, où les médecins ont détecté une tumeur maligne, et y larguer des nanoparticules mortelles pour les cellules cancéreuses.

Mais comment se rendront-ils à bon port sans déverser leur poison sur des cellules saines? On les guidera de l'extérieur, grâce au scanner. Le scénario est futuriste, mais si peu.

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) utilise des électroaimants et, c'est bien connu, les aimants attirent les métaux ferreux. Déjà, des chercheurs montréalais ont réussi à contrôler à distance une toute petite sphère métallique dans les artères d'un cochon. «On utilise l'IRM comme système de guidage, explique Sylvain Martel, professeur au département de génie informatique de l'École polytechnique de Montréal. Les champs magnétiques que l'appareil génère peuvent être modulés à volonté pour entraîner les petits objets dans la direction voulue.» La méthode, qui pave la voie à des tas d'interventions médicales non effractives, a fait l'objet d'une publication dans la revue Applied Physics Letters, en mars 2007.

La sphère, de quelque 1,5 mm de diamètre, n'a fait que quelques petits allers-retours dans la carotide de l'animal. Mais lors des futurs essais, on compte diriger des billes de deux micromètres, soit deux fois plus petites qu'un globule rouge, et visiter des vaisseaux sanguins trop étroits pour être accessibles aux cathéters. «Pour se rendre dans une tumeur et l'attaquer de l'intérieur, précise Sylvain Martel, il faut pouvoir se faufiler dans les capillaires. Ces vaisseaux sont tellement petits que les globules eux-mêmes y circulent un par un.»

Le voyage de ces micro-objets dans l'organisme jusqu'à la région ciblée se planifie un peu comme une mission spatiale. On programme l'intervention, puis un ordinateur se charge de contrôler le scanner. Comme l'appareil d'imagerie permet aussi de suivre la progression des sphères en temps réel, les déplacements peuvent être corrigés en continu. «Pour contrer le courant sanguin et les turbulences, de petits ajustements sont constamment apportés aux champs magnétiques et la bille progresse de façon fluide. De 24 à 32 décisions sont prises chaque seconde par l'ordinateur pour adapter la trajectoire.»

Lors de ses tests, Sylvain Martel a utilisé une sphère de chrome et d'acier: «Mais certains matériaux – l'alliage du fer et du cobalt, par exemple – sont beaucoup plus efficaces.»

Un seul «petit» problème, l'alliage fer-cobalt libère des ions toxiques qui peuvent tuer les cellules. Qu'à cela ne tienne, dit Sylvain Martel: «Pour empêcher que ces particules s'échappent

Aussi au sommaire

Les découvertes de l'année

Votez pour votre découverte de l'année
Vaincre la résistance
Des neurones à fleur de peau
Mon lac pollué, ma rivière aussi
Maisonneuve devancé!
Nanos, bios, bobos
Cachez ce gène que je ne saurais voir
Des robots dans les veines
BUS quantique: tout le monde à bord!
Téléphones cellulaires
Réfléchir sur la Lune

Chroniques

Billet

[Retour au sommaire](#)

dans le sang, on peut recouvrir les sphères d'une couche de titane ou de polymère, des matériaux dont la biocompatibilité a été démontrée. Mais les médecins ont quand même peur de recourir au cobalt. On utilise aussi l'oxyde de fer, qui est inoffensif, sauf que les objets sont alors quatre fois moins magnétisables et il est plus difficile de les guider.»

Une fois à destination, dans les contreforts de la tumeur, que pourront faire de simples sphères? Elles contiendront effectivement un noyau magnétisable pour permettre leur contrôle, mais elles arboreront plusieurs couches d'autres matériaux. «On pourra par exemple libérer un médicament ou une toxine en faisant fondre la couche superficielle au moment voulu. Il sera possible de commander une telle fusion en émettant des ondes radio qui chaufferont légèrement les particules. En plus, si on fait monter la température dans les tissus, on augmente l'efficacité thérapeutique.»

Avec les progrès rapides des nanotechnologies, rien n'empêche d'imaginer dans un futur rapproché des structures bien plus complexes que des sphères: des nanorobots spécialisés capables d'opérer de l'intérieur et de réparer ou de détruire les cellules une à une.