



Article 18 : « Des substituts osseux injectables »

**EN BREF**

Une équipe du centre John Innes, à Norwich, en Grande-Bretagne, et du Wellcome Trust Sanger Center, à Cambridge, vient de séquencer le génome de *Streptomyces*, le plus grand génome bactérien séquencé jusqu'à ce jour. Commun dans le sol, ce micro-organisme produit plus de 6 000 composés biologiquement actifs différents. Il est à l'origine de très nombreux antibiotiques, comme la streptomycine, l'érythromycine et la tétracycline. Son génome ouvre donc la voie à la mise au point de nouveaux antibiotiques. (« Nature », 9 mai)

En manipulant génétiquement des virus, des chercheurs texans sont parvenus à créer des nanostructures tridimensionnelles. Ils ont fait en sorte que les virus s'accrochent à de minuscules structures en sulfure de zinc. L'agencement en couches peut ensuite être dirigé par la concentration de la solution ou en lui appliquant un champ magnétique. (« Science », 10 mai)

Par 120 mètres de fond au large de l'Islande, des biologistes de l'université de Ratisbonne, en Allemagne, ont découvert un nouveau groupe de bactéries. Dotées d'un génome très court, estimé à 500 000 paires de bases, ces bactéries mesurent à peine 400 nanomètres de long. Les chercheurs les ont baptisées *Nanoarchaeota*. (« Nature », 2 mai)

A en croire une étude américaine, les astrocytes de l'hippocampe favoriseraient la transformation de cellules souches adultes non spécialisées en neurones fonctionnels. Les chercheurs ont travaillé sur une culture d'astrocytes issus d'hippocampes de rats nouveau-nés. (« Nature », 2 mai)

**TECHNOLOGIE**

## Des substituts osseux injectables

**Les substituts osseux se multiplient avec pour seul objectif de mimer au mieux les propriétés de l'os. L'ajout d'antibiotiques ou de cellules souches devrait encore les perfectionner.**

Si, dans quelques années, le chirurgien devrait avoir le choix entre plusieurs substituts osseux injectables, aujourd'hui un seul type est commercialisé : le ciment apatite. Sous forme de pâte, il durcit rapidement après son positionnement dans la cavité à combler. Mimant les propriétés mécaniques de l'os, ce ciment est utilisé aujourd'hui essentiellement pour la reconstruction cranio-faciale et les comblements osseux en orthopédie. La société Teknimed (Vic-en-Bigorre, Hautes-Pyrénées), qui le commercialise, a mis au point une nouvelle formulation avec une viscosité fluide. « Nous avons développé un matériau injectable à grande distance grâce à une seringue ou à un cathéter. Un dossier d'autorisation de mise sur le marché a été déposé auprès des autorités réglementaires françaises », explique Jean-Louis Lacout, directeur R&D de Teknimed.

### Des matériaux à améliorer

« Le problème des ciments de ce type est qu'ils se résorbent peu et que le remplacement osseux se fait très lentement », explique Jacques Lemaitre, de l'école Polytechnique fédérale de Lausanne. Son groupe de recherche travaille sur des ciments à base de brushite. Avantage : leur dégradation rapide qui favorise la repousse osseuse. En novembre 2000, Jacques Lemaitre a créé Calciphos pour traiter la parodontose en collaboration avec la société suisse Produits Dentaires. « Une expérimentation clinique sur vingt patients a débuté en avril à l'université Louis-Pasteur de Strasbourg, indique Jacques Lemaitre, les premiers résultats montrent une stabilisation des dents atteintes. Il faudra attendre encore plusieurs mois pour vérifier la reconstitution de l'os autour des dents traitées. » Cependant, une disparition trop rapide du ciment n'est pas toujours souhaitable. « Si la formation de l'os nouveau ne se fait pas à la même vitesse que la dégrada-

tion du ciment, l'apposition n'est pas bonne et il y a possibilité de comblement par du tissu fibreux. L'idéal serait un matériau injectable qui se résorberait en fonction du métabolisme osseux de chaque patient », explique Jean-Louis Lacout.

Sans les propriétés mécaniques des ciments mais avec une reconstruction rapide de l'os, prêt à l'emploi et complètement injectable, l'IBS, breveté du CNRS développé par Biomatlante, près de Nantes, a de quoi séduire. Composite à base de granules de phosphate de calcium biphasé associé à un polymère hydrosoluble l'HPMC, ce matériau a le grand avantage d'être totalement envahi par les cellules et les tissus vivants. « Complémentaire et différent des ciments ioniques, il est utilisé dans des cavités fermées car il ne durcit pas. Par contre, en se transformant rapidement en os naturel, il acquiert secondairement les propriétés mécaniques de l'os, indique Guy Daculsi, directeur du laboratoire Inserm sur les matériaux d'intérêt biologique, à Nantes. Les essais cliniques sont en cours en chirurgie maxillo-faciale et orthopédique, ce produit devrait être mis sur le marché en 2003. » La seconde génération de ce composite associe des silanes au polymère. Cette modification chimique permet d'obtenir une réticulation du composite après son contact avec les fluides biologiques, qui lui confère une consistance de gomme. Il peut alors combler une cavité non fermée. Les essais précliniques sont en cours.

Que ce soit avec du ciment ou des polymères, tous les groupes travaillent sur l'ancrage de molécules thérapeutiques. Premiers visés, les antibiotiques, pour éviter tout risque d'infection postopératoire. Des composés antimitotiques pourraient également traiter les métastases osseuses. Un peu plus lointain comme développement, le binôme biomatériaux-cellules souches est souvent évoqué. ■

ANNE PEZET