A l'Horizon

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique**

Band (Jahr): **- (1997)**

Heft 32

PDF erstellt am: **27.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

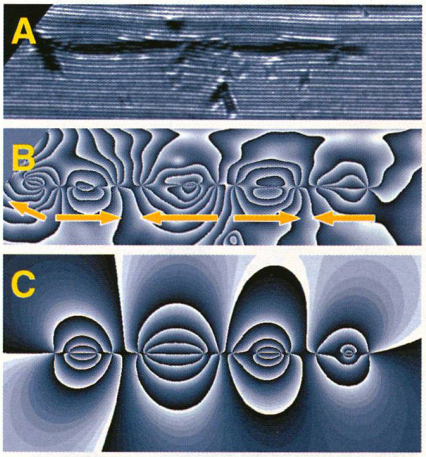
http://www.e-periodica.ch

Magnétisme

«Nanofil» est un mot récent dans les grands laboratoires de recherche en électronique. Il s'applique à de microscopiques fils constitués d'une alternance de métaux différents: par exemple, un bout de cobalt, un bout de cuivre, un bout de cobalt, un bout de cuivre, etc.

Ces nanofils ont une particularité: leur résistance au courant électrique est grande. Mais si on les approche d'une zone magnétisée, cette résistance diminue. On pense donc à eux pour créer une nouvelle génération de senseurs magnétiques – notamment des têtes de lecture pour disques d'ordinateur.

A l'Ecole polytechnique fédérale de Lausanne, l'équipe du Prof. Jean-Philippe Ansermet mène des recherches sur ces nanofils. En particulier pour comprendre comment, à l'échelle du nanomètre (millionième de millimètre), cette résistance est liée à leur propre état d'aimantation. Pour visualiser les champs magnétiques invisibles qui entourent un nanofil, Conradin Beeli (centre de microscopie électronique-EPFL) utilise l'*holographie* réalisée à l'aide d'un *microscope électronique à transmission*. Le principe consiste à superposer – à l'aide d'un prisme – deux faisceaux d'électrons, dont l'un est passé au travers de la région du nanofil, et l'autre à côté du nanofil. En se rejoignant, les deux faisceaux créent des franges d'interférence. L'image de ces franges est ensuite analysée par informatique. Finalement, l'écran de l'ordinateur présente les différentes lignes du champ magnétique produites par le nanofil – les lignes qui ont justement dévié les électrons du microscope. On y aperçoit les discontinuités dues à la succession des métaux du nanofil, ainsi que d'éventuels défauts de structure.



Conradin Beeli

A. Image holographique réalisée à l'aide d'un microscope électronique à transmission. Au centre, on voit un nanofil (longueur: 6 millièmes de millimètre). Les franges qui l'entourent résultent d'interférences produites par deux faisceaux d'électrons.

B. La même image après analyse informatique: les lignes de champ magnétique du nanofil deviennent clairement visibles. Les flèches jaunes indiquent le sens du champ dans les différentes portions du nanofil.

C. Simulation informatique idéalisée des lignes de champ magnétique de ce même nanofil.

Histoires de vitraux

La collégiale de Berne – appelée «cathédrale» par les habitants de la ville, bien qu'elle n'ait jamais été le siège d'un évêché – s'est construite en plus de deux cents ans. Ses vitraux ont été installés à des époques différentes et modifiés, pour certains, au cours du temps. Ils recellent ainsi plusieurs siècles d'histoire de l'art que Brigitte Kurmann-Schwarz *(photo)* a patiemment déchiffrés.

Les premiers vitraux furent mis en place dans la grande verrière centrale du choeur exactement 20 ans après le début de la construction, soit en 1441. Cette verrière a été fabriquée à Ulm, en Allemagne – un achat qui s'explique par la présence de Matthäus Ensiger, l'architecte qui dirigeait les travaux d'édification et qui faisait parfois la navette entre Berne, Ulm et Esslingen. Il faut dire qu'à l'époque une même culture artistique unissait l'Alsace, le sud-ouest de l'Allemagne et la Suisse du nord.

Trois verrières sur six subsistent aujourd'hui dans leur état quasi-original. Deux ont été partiellement

Stefan Trümpler

détruites et démantelées, et une a entièrement disparu. Selon l'historienne, c'est probablement un ouragan de grêle, survenu en 1520, qui en est la cause. Sur le côté sud du choeur, il y avait notamment une superbe verrière représentant les 10 000 martyres du Mont Ararat. Sur la cinquantaine de panneaux de verre qui composaient l'original, l'ouragan en a épargné seulement onze: ils ont été déplacés et intégrés à d'autres éléments de verre peint, afin de recomposer une fenêtre à l'Est.

Dans la nef de la collégiale, l'historienne a aussi étudié une belle collection de *vitraux héraldiques* (comportant des blasons) – une spécialité suisse qui a débuté dans la seconde moitié du XVe siècle et qui s'est poursuivie jusqu'au XVIIIe.

Les découvertes de cette étude figurent dans un livre de 450 pages:

«Die Glasmalerei des 15.-18. Jahrhunderts im Berner Münster», Benteli Verlag, Berne 1997

Cinq hélices

Depuis plusieurs années, les scientifiques observent que des protéines tortillonées en colimaçon – appelées *hélices alpha* – peuvent s'assembler pour former des sortes de faisceaux.

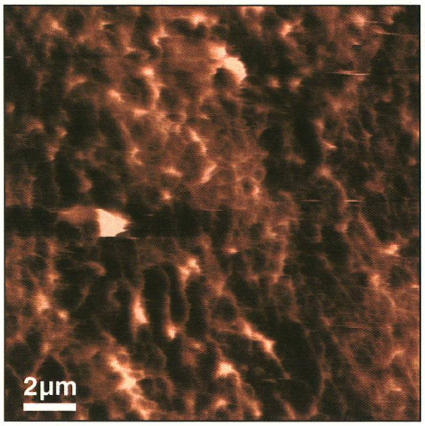
On connaissait jusqu'ici des assemblage de deux, de trois et même de quatre hélices. Or, la nature fait encore mieux! L'équipe du Prof. Jürgen Engel (Biozentrum de l'Université de Bâle), en collaboration avec Vladimir Malashkevich, vient d'observer avec une grande finesse une protéine appelée *COMP (Cartilage Oligomeric Matrix Protein)*: elle est constituée de cinq hélices. Toutes bien parallèles et serrées, ces cinq hélices forment un petit tuyau légèrement torsadé. Dans le canal central, il y a de l'eau, mais aussi des substances insolubles dans l'eau et des ions.

Les chercheurs pensent que la COMP servirait à faire transiter des substances biologiques entre les cellules. Car la protéine ressemble à des protéines-canaux dont on connaît la fonction mais qui sont beaucoup moins bien connues sur le plan structurel. D'autres études sur la COMP devraient permettre de mieux comprendre les mécanismes de transport vers l'intérieur et vers l'extérieur des cellules – un processus vital très important.

Cartilage

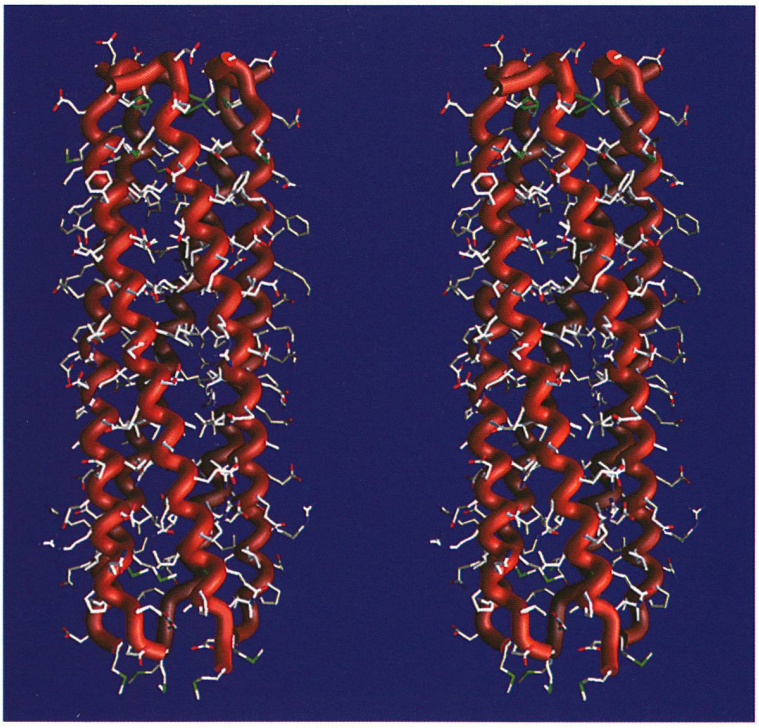
La tête du fémur – comme celle des autres os longs de nos membres – est recouverte d'un cartilage qui assure la bonne rotation de l'articulation. Vu de très près, à quoi ressemble donc la surface qui permet ce glissement parfait? Jusqu'ici, on n'en avait qu'une vague idée, car la surface du cartilage est très élastique et visqueuse. Des chercheurs de Finlande et de Suisse (Prof. Ernst Hunziker, Institut M. E. Müller de biomécanique à Berne; Prof. Andreas Engel, Institut M. E. Müller de microscopie à Bâle) ont placé des têtes de fémur de boeuf dans un milieu physiologique – c'est-à-dire presque comme chez l'animal vivant. Puis ils les ont observées à l'aide d'un *microscope à force atomique (AFM)* qui palpe la surface d'un échantillon à l'aide d'une pointe extrêmement fine.

Les chercheurs ont remarqué que la surface du cartilage – une couche



Uni Bern

de 200 à 500 nanomètres d'épaisseur – est constituée d'un tissu non cellulaire et non fibreux: c'est une sorte de film gélatineux *(photo ci-dessus)*. Au contraire des observateurs précédents, qui ont utilisé des microscopes électroniques, les chercheurs n'y ont pas vu les nombreuses irrégularités décrites jusqu'ici. En effet, la surface du cartilage apparaît très homogène, sauf à de rares endroits où elle est trouée. Par ces trous, elle laisse voir ce qu'il y a en dessous: le réseau de fibres de collagène, orientées bien parallèlement à la surface. En se promenant sur la rondeur de la tête de fémur, la pointe du microscope a aussi révélé des variations dans les propriétés micro-mécaniques de la surface de l'articulation.



Biozentrum-Uni Basel

En relief

La protéine COMP peut être observée en trois dimensions: il faut regarder cette image avec le regard fixé sur l'infini, par exemple en la plaquant contre ses yeux et en l'éloignant lentement. Si le regard reste bien parallèle, le relief apparaît à une distance d'environ 25 centimètres.