

Zeitschrift: Horizons : le magazine suisse de la recherche scientifique
Herausgeber: Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique
Band: - (1992)
Heft: 15

Artikel: Une cellule en 700 tranches
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-971533>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Une cellule en 700 tranches

En collaboration avec des chercheurs français, le Centre national suisse pour les rétrovirus de Zurich a mis au point une technique pour observer – en trois dimensions – ce qu'il se passe au sein d'un globule blanc infecté par le virus du SIDA. Il faut notamment débiter la cellule en 700 tranches !

Malgré d'énormes progrès réalisés durant ces dernières années, la biologie garde la frustration de ne pas pouvoir observer le volume interne d'une cellule vivante. En effet, le microscope optique n'est pas toujours assez performant pour distinguer des détails de la taille d'un virus; et le microscope électronique, qui a le regard beaucoup plus acéré, doit travailler sous vide sur des tranches de cellules découpées pour l'occasion.

Ce n'est pas une cellule «vivante», à proprement parler, que les chercheurs du Centre national pour les rétrovirus (Université de Zurich) sont parvenus à contempler. Mais le fantôme complet d'un globule blanc infecté par le virus du SIDA, qui auparavant avait été brusquement figé et débité en tranches, avant d'être reconstitué grâce à l'informatique.

La technique n'est pas nouvelle dans son principe. A partir d'une série de coupes radiographiques, on sait déjà reconstituer – grâce à l'ordinateur – le crâne d'un homme passé au scanner. On peut ainsi le considérer à l'écran en trois dimensions et sous toutes ses coutures. Un globule blanc est cependant 50 000 fois plus petit qu'un crâne! Et cette comparaison donne une juste idée des difficultés que les chercheurs ont dû surmonter.

Christophe Bron et Philippe Gremillet ont d'abord utilisé un procédé désormais classique, qui permet de figer une cellule vivante en quelques dixièmes de seconde, puis de remplacer l'eau qu'elle contient par de l'époxy – un polymère plastique durcissable et transparent. La cellule, dont tous les organites restent ainsi en place, ressemble à un oeuf dur dans son bloc de gelée.

Etape dont la mise au point s'est avérée la plus délicate,

les chercheurs ont alors transpercé le bloc d'époxy de part en part à l'aide d'un laser ultraviolet: quatre microscopiques puits parallèles servant de point de repère. L'échantillon a ensuite été raboté sur le tranchant d'un diamant, et le globule débité en 700 copeaux – un exploit qui équivaut à couper une tomate en deux millions de tranches! Au fur et à mesure du débitage, les tranches de cellule ont été déposées côte à côte sur un ruban, à l'instar des images d'un film de cinéma.

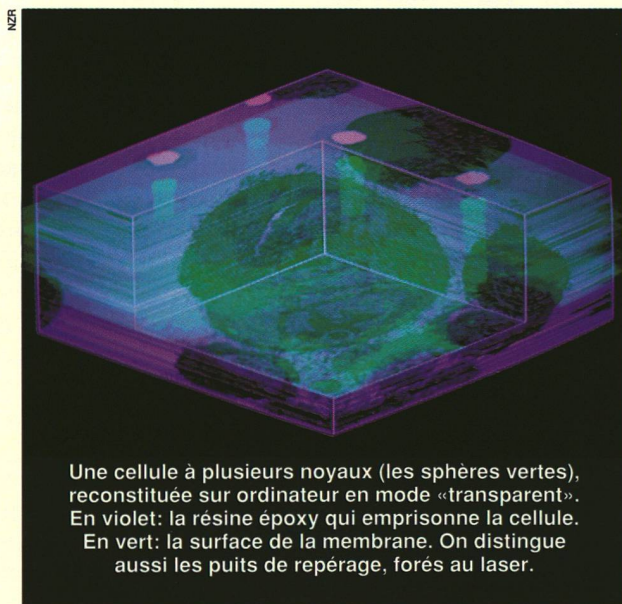
La suite se déroule dans le laboratoire du Prof. Thomas

Bächi de la même Université de Zurich, l'un des rares à abriter un *microscope électronique à transmission en balayage (STEM)*. Cet instrument prend une sorte de radiographie de chacune des coupes. Et c'est un ordinateur IBM RISC 6000 qui se charge de mémoriser le milliard d'informations élémentaires nécessaire à rebâtir l'aspect tri-dimensionnel du globule.

C'est ici qu'entrent en jeu les puits creusés précédemment avec le laser. En fait, lors du débitage de la cellule, le diamant a déformé les tranches. Certaines ont été étirées; d'autres, au contraire, comprimées. Avant de re-

construire les trois dimensions de la cellule dans son immense mémoire vive de 64 Mb, l'ordinateur corrige donc la géométrie des tranches en se repérant sur les trous. Les algorithmes nécessaires à ce subtil travail ont été développés par l'équipe du Prof. Michel Jourlin de l'Institut de Chimie et Physique industrielles de Lyon.

L'ensemble de la manoeuvre se déroule en niveaux de gris, car le microscope électronique ne «voit» pas en couleurs. Mais l'ordinateur peut colorer les images, pour rendre perceptibles à nos yeux des nuances qu'ils ne sont



Une cellule à plusieurs noyaux (les sphères vertes), reconstituée sur ordinateur en mode «transparent». En violet: la résine époxy qui emprisonne la cellule. En vert: la surface de la membrane. On distingue aussi les puits de repérage, forés au laser.

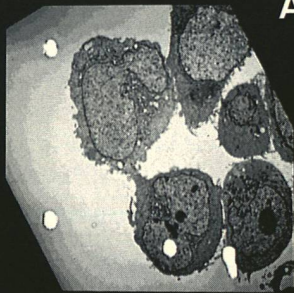
pas capables de discerner. Finalement, sur les étonnantes images des chercheurs, on peut voir un lymphocyte reconstitué excréter quelques minuscules virus du SIDA.

Si, d'après Christophe Bron, la méthode reste encore expérimentale, l'horizon qu'elle a ouvert est très vaste. Plusieurs recherches ont d'ailleurs débuté au Centre national pour les rétrovirus, sous la direction du Dr Jörg Schüpbach, pour déterminer où, quand, et combien de virus HIV sont produits dans les lymphocytes infectés. Comme les chercheurs peuvent figer une cellule à un moment précis de sa vie, ils pourront notamment comprendre où exactement dans la cellule agissent certains médicaments.

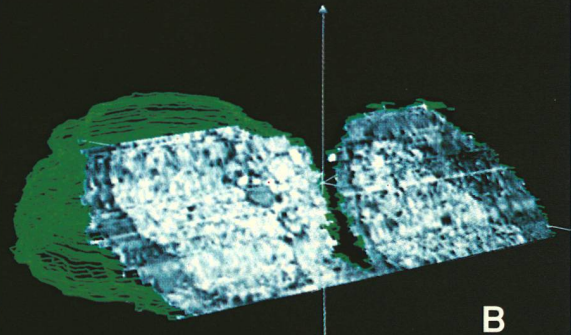
En collaboration avec l'Université de Harvard (USA), et toujours dans le cadre du SIDA, une étude est en route sur les *macrophages* des poumons, de gros globules blancs qui assurent la défense contre les infections.

Dans un autre registre, on compte aussi sur cette nouvelle méthode pour voir comment s'organise l'*élastine* dans le ligament fléchisseur d'une aile d'oiseau. Cette protéine possède d'extraordinaires propriétés de souplesse, qu'on aimerait bien utiliser à des fins industrielles. Mais aucune méthode de microscopie n'a permis jusqu'ici de comprendre comment elle est si solidement arrimée au tendon qui la fixe sur l'os.

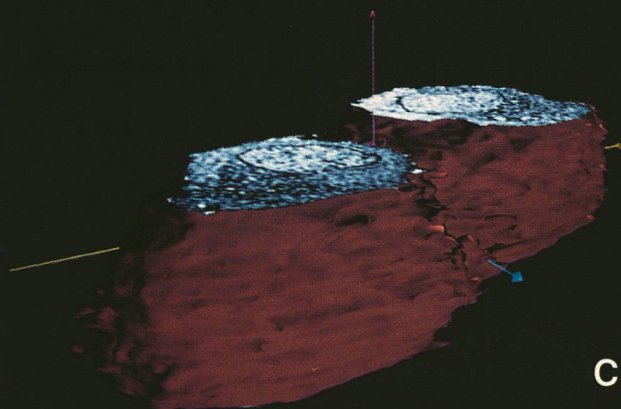
NPR, Uni. Zürich



A. Cette image, numérisée par un ordinateur, a été prise par un *microscope électronique à transmission par balayage*. Il s'agit de l'une des 700 minces tranches d'un échantillon d'époxy, dans lequel ont été englobés plusieurs lymphocytes infectés par le virus HIV. Les ronds blancs sont les trous des forages par laser; ils serviront de point de repère à l'ordinateur pour corriger les déformations des images. Agrandissement: x 3700



B. L'ordinateur a maintenant dans sa mémoire vive 250 images – sa vaste mémoire de 64 Mb n'est pas suffisante pour traiter les 700 coupes à la fois! Ici, on lui a demandé de reconstruire une coupe verticale, sur laquelle on voit deux lymphocytes. Agrandissement: 5600 x



C. Les mêmes lymphocytes, reconstruits cette fois pour qu'on observe – en perspective – les reliefs de leur membrane. L'ordinateur, qui travaille uniquement sur les niveaux de gris, a attribué une couleur artificielle brune aux membranes afin de faciliter leur observation.

D. Les deux lymphocytes, un peu plus agrandis, vus cette fois depuis dessus. L'ordinateur a taillé un niveau dans le volume, comme on le fait pour une fouille archéologique. On distingue bien les «tentacules» émis par les membranes. Entre les deux lymphocytes, se trouvent des virus HIV qui viennent d'être sécrétés (voir flèches). Agrandissement: x 30000

