

A la Une: la plus petite barrique du monde

La synthèse inédite d'une structure supramoléculaire en forme de tonneau a suscité un grand engouement au sein de la communauté des chimistes. Explication avec son concepteur, le professeur Stefan Matile

Être chimiste, pour Stefan Matile, c'est être un peu sculpteur. C'est en tout cas à cette technique que le professeur au Département de chimie organique se réfère lorsqu'il parle de sa dernière création. Une invention qui n'est pas passée inaperçue en début d'année dans le monde de la chimie. Plusieurs magazines spécialisés ont en effet choisi la structure que lui et son équipe ont mise au point, baptisée «barrique», pour illustrer leur couverture. Il s'agit d'un assemblage de molécules disposées de telle façon qu'elles forment comme un tonneau ouvert aux deux extrémités. En d'autres termes, c'est un pore, un trou, capable de se ficher dans une membrane (de cellule, de vacuole ou autres) et de piéger des petits composés chimiques. Son nom scientifique est bêta-barrique para-oligophénylique. Quand la barrique est vide, les chimistes la considèrent comme active. Elle présente alors la particularité d'être fluorescente sous une lumière ultraviolette. Quand elle est pleine, elle s'éteint.

Statues de la reconnaissance

L'invention de ce conteneur nanoscopique a provoqué un engouement sans précédent au sein de la communauté scientifique. Quelques exemples: La revue *Chirality*, qui change sa couverture une fois tous les dix ou quinze ans, a choisi de représenter la barrique genevoise sur la Une de sa nouvelle formule, lancée cette année. C'est d'ailleurs, de tous les articles en chimie et sciences associées, celui consacré aux nanobarriques paru dans cette même revue qui a été le plus consulté au cours de l'année 2004. Ce qui a valu à Stefan Matile

et ses collègues les «statues de la reconnaissance scientifique». Le journal *Bioorganic & Medicinal Chemistry* a consacré lui aussi toutes ses couvertures de l'année 2006 à la même sculpture moléculaire. Idem pour le numéro spécial de *Advanced Functional Materials*, paru en janvier et entièrement consacré aux résultats du Programme national de recherche 47 (Matériaux fonctionnels supramoléculaires) auquel les chercheurs genevois ont participé. La liste des hommages n'est pas exhaustive, loin de là.

«Si notre composé a suscité un si grand enthousiasme au sein de la communauté

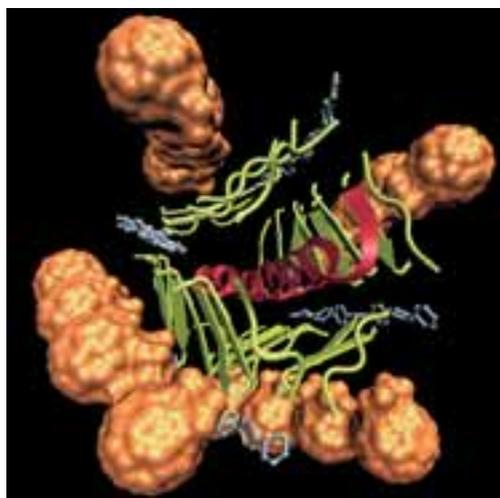
des chimistes, c'est qu'il a toutes les caractéristiques d'un senseur très général, explique Stefan Matile. Il s'agit d'une véritable "langue chimique". Nous avons ainsi montré qu'il est possible grâce à lui de mesurer le taux de sucre d'une boisson. Mais, en principe, on peut faire de même avec n'importe quelle autre substance. Il suffit d'ajouter à la solution que l'on veut analyser des enzymes spécifiques et des vésicules dans la membrane desquelles viendront se placer nos barriques. Quelques autres manipulations chimiques, plus ou moins complexes selon le composé que l'on cherche, et le tour est joué. Le résultat sera déterminé d'après la fluorescence émise par les barriques.» Les

principales applications qui découlent de ces propriétés sont le diagnostic médical et le screening des inhibiteurs d'enzymes très utile pour la découverte de nouveaux médicaments. Mais on n'en est pas encore là.

Tour de force

L'autre tour de force réside dans la conception des barriques. «Leur fabrication allie des composés issus de la science des matériaux et d'autres appartenant aux sciences de la vie, explique Stefan Matile. Nous avons fabriqué pièce par pièce ce composé, en sachant exactement à quoi nous voulions arriver (voir l'image ci-contre). Nous sommes les seuls à pouvoir synthétiser de telles structures. A part les bactéries, qui le font aussi et beaucoup mieux que nous. Mais elles ont eu beaucoup plus de temps pour y parvenir.» ■

Anton Vos



Représentation d'une nanobarrique et ses différents composants. Les «tiges rigides» (en blanc) jouent le rôle de l'armature sur laquelle viendront s'accrocher les autres pièces. Les protéines disposées en feuillets (jaune) constituent les parois du cylindre. L'ajout des fullerènes, ces molécules de carbone en forme de ballon de foot (orange), facilite l'entrée de la barrique dans une membrane. La barrique provoque la fluorescence lorsqu'elle est vide. Elle s'éteint lorsqu'elle piège un composé (rouge).

JIRI MAREDA, DÉPARTEMENT DE CHIMIE ORGANIQUE