

## La première nano-voiture moléculaire

Publié le jeudi 17 novembre 2005

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/La-premiere-nano-voiture.html>

Les chercheurs de Rice University (Houston, Texas) ont synthétisé un assemblage moléculaire dont la structure s'apparente à une voiture. La "nano-car", telle que l'appelle son inventeur, James Tour, dispose d'un "châssis" et de deux "essieux" constitués de molécules organiques avec des groupements chimiques bien choisis pour permettre aux "essieux" de tourner librement autour de leur axe. Les quatre roues sont en réalité des buckyballs, ou fullerènes, assemblages moléculaires sphériques constitués de 60 atomes de carbone et découverts à Rice par Rick Smalley, Prix Nobel de chimie. L'ensemble mesure 3 nm sur 4 nm et a la capacité de se mouvoir à la façon d'une voiture en se déplaçant perpendiculairement à l'axe des essieux par rotation des roues. La manipulation de la voiture et l'étude de son mouvement sur une surface d'or ont été réalisées à l'aide d'un microscope à effet tunnel (STM). Les observations montrent qu'à température ambiante, les interactions électroniques entre les fullerènes et les atomes d'or de la surface sont suffisamment fortes pour empêcher la mise en mouvement du véhicule. Il faut apporter de l'énergie thermique au système et porter sa température jusqu'à 200°C pour pouvoir observer un déplacement de l'assemblage moléculaire sur la surface. La difficulté a été de montrer sans ambiguïté que ce déplacement ne résultait pas d'un simple glissement à la surface, mais qu'il y avait bien roulement, avec rotation des groupements fullerènes aux extrémités des essieux. Ce sont les images STM de la structure enregistrées à intervalles de temps réguliers qui permettent de répondre à la question, en montrant que la "nano-car" progresse sur la surface dans la direction perpendiculaire à l'axe des essieux. De plus, en positionnant la pointe du STM sur la structure, il est possible de la pousser sur la surface, et les chercheurs ont observé qu'il était beaucoup plus facile de la déplacer dans le sens de rotation des "roues" que de la pousser dans la direction perpendiculaire.

Une des difficultés majeures de ce travail a été de synthétiser la structure complète, et plus particulièrement l'attache des fullerènes aux essieux s'est avérée délicate. Le savoir-faire acquis en nano fabrication par l'équipe du professeur Tour lui permet maintenant d'envisager la réalisation d'autres structures comme une nano-car guidée par la lumière et d'autres véhicules moléculaires capables de transporter des charges. Au-delà de l'effet d'annonce publicitaire généré par cette analogie avec nos voitures, le contrôle de déplacements moléculaires sur une surface que viennent de réaliser les chercheurs de Rice University constitue une avancée très intéressante dans l'optique de la mise au point de nano-mécanismes.

### Source :

<http://www.media.rice.edu/media/NewsBot.asp?MODE=VIEW&ID=7850>

### Rédacteur :

Rémi Delville, [science@consulfrance-houston.org](mailto:science@consulfrance-houston.org)