

## Topologie et Machinerie Moléculaires

Jean-Pierre SAUVAGE

Université de Strasbourg

contact : [jpsauvage@unistra.fr](mailto:jpsauvage@unistra.fr)

La topologie de faible dimension, en mathématique, et en particulier la théorie des nœuds, ont inspiré quelques chimistes des molécules il y a fort longtemps. Ce domaine a pris de l'ampleur et, depuis peu, des objets complexes de par leur topologie (nœuds et entrelacs ou liens) ont pu être synthétisés et étudiés. Incidemment, le domaine de la topologie moléculaire a conduit il y a longtemps, à celui des machines moléculaires comme cela sera expliqué au cours de l'exposé.

De nombreux processus biologiques essentiels font intervenir des moteurs moléculaires (naturels). Ces moteurs sont constitués de protéines dont la mise en mouvement, le plus souvent déclenchée par l'hydrolyse d'ATP (le "fioul" biologique), correspond à une fonction précise et importante. Parmi les exemples les plus spectaculaires, nous pouvons citer l'ATPase, véritable moteur rotatif responsable de la fabrication de l'ATP. Pour le chimiste de synthèse, l'élaboration de molécules totalement artificielles, dont le comportement rappelle celui des systèmes biologiques, est un défi formidable.

L'élaboration de "machines" et "moteurs" moléculaires de synthèse représente un domaine particulièrement actif, qui a vu le jour il y a environ 25 ans. Ces machines sont des objets **nanométriques** pour lesquels il est possible de mettre en mouvement une partie du composé ou de l'assemblée moléculaire considérée, par l'intervention d'un signal envoyé de l'extérieur, alors que d'autres parties sont immobiles. Les chimistes ont ainsi pu fabriquer des moteurs rotatifs minuscules, des moteurs linéaires mis en mouvement par un signal électronique ou des "muscles" moléculaires de synthèse, capables de se contracter ou de s'allonger sous l'action d'un stimulus externe, etc. Des travaux récents démontrent que des machines de plus en plus complexes peuvent être obtenues. Les applications potentielles du domaine seront évoquées.