

# De la molécule au lit du malade...

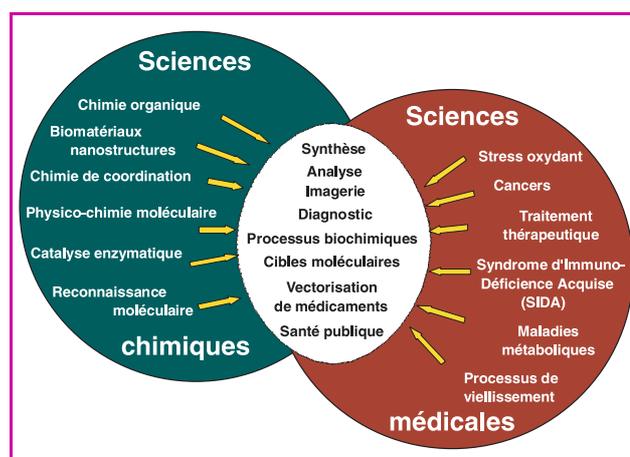
De la molécule au lit du malade, la chimie est omniprésente. Est-il besoin de rappeler que, depuis des temps très reculés, l'utilisation des plantes médicinales témoigne de la place essentielle prise par des substances chimiques d'origine naturelle pour le traitement de certains maux ou pathologies ? Les avancées, souvent spectaculaires, des recherches en chimie ne sont pas sans incidence sur les progrès observés dans le diagnostic ou le traitement médical de nombreuses maladies. Cela peut paraître une évidence, mais en dehors de la pharmacologie, les retombées des sciences chimiques dans le monde médical ne sont pas toujours clairement perçues. Pourtant, depuis la découverte de l'acide lactique, de la chiralité ou du virus de la rage, en passant par les travaux de Claude Bernard sur les mécanismes chimiques de la digestion, les frontières entre la chimie et les sciences biomédicales se sont progressivement estompées. De nombreuses aventures communes sont partagées. L'histoire des sciences au XVIII<sup>e</sup> siècle nous rappelle que la chimie et la médecine s'interrogeaient déjà sur l'importance de la qualité des eaux pour la santé ou sur l'intérêt de contrôler la propreté dans les hôpitaux. Au XXI<sup>e</sup> siècle, les maladies nosocomiales font encore partie de l'actualité !

Parler à des chimistes de problématiques médicales passionnantes et complexes n'est pas chose facile. C'est pourtant le défi que nous avons tenté de relever. A l'aube du troisième millénaire, ce numéro thématique de *L'Actualité Chimique*, **La chimie dans les sciences médicales**, a pour ambition d'être le témoin de nouvelles aventures. Sa publication, en 2003, est un hommage à certaines dates anniversaires qui appartiennent au patrimoine commun des sciences chimiques et biomédicales : le cinquantenaire de la découverte de la structure de la double hélice de l'ADN par Crick, Watson et Wilkins, la fabrication en laboratoire, toujours en 1953, de la première « soupe » de la vie par le jeune chimiste S. Miller ou plus récemment, en 1983, l'identification du virus du sida par l'équipe du professeur Luc Montagnier à l'Institut Pasteur.

En tant que coordonnateur, mettre en lumière la place de la chimie dans la résolution de problématiques relevant des sciences médicales est sans nul doute la motivation principale qui m'a guidé pour la conception de ce numéro. Donner un éclairage sur la chimie qui guérit, pour oublier un instant la chimie qui pollue ou qui fait perdre des vies humaines, voilà un moyen de montrer l'impact de cette discipline sous l'un de ses meilleurs angles.

L'un des objectifs est de faire ressortir les synergies entre diverses spécialités de la chimie (synthèse organique, chimie de coordination, catalyse et enzymologie, réactivité, chimie des polymères, modélisations numériques, chimie thérapeutique...) et les sciences médicales (immunologie, cardiologie, cancérologie, vieillissement, imagerie médicale, radiothérapie, santé publique). Ce numéro n'est pas exhaustif car des choix ont été nécessaires. Ils ont été guidés par l'existence

de programmes interdisciplinaires qui permettent des développements innovants aux interfaces des sciences chimiques et médicales, notamment pour dégager de nouvelles voies de traitements efficaces et sélectifs. L'une des principales caractéristiques du numéro réside dans une approche transdisciplinaire des sujets abordés (voir figure).



Transdisciplinarité des thèmes développés.

Les cinq grands thèmes (*Molécules et matériaux d'intérêt médical ; Imagerie, analyse et diagnostic ; Mécanismes biochimiques ; Cibles thérapeutiques et médicaments ; Chimie et santé publique*) ont été organisés de manière à assurer une compréhension cohérente de toutes les contributions. Les articles ont pour fil conducteur l'analyse des mécanismes et processus d'interaction impliqués dans la synthèse de nouvelles molécules ou biomatériaux à propriétés thérapeutiques, l'identification de structures pour l'imagerie ou l'analyse, la caractérisation de processus biochimiques anormaux ou bénéfiques pour la santé. Toutes ces connaissances apportées par les sciences chimiques ouvrent de nouvelles perspectives pour agir de manière sélective sur des cibles moléculaires ou cellulaires et faire émerger des méthodes thérapeutiques innovantes. Le jargon des sciences biomédicales n'est pas obligatoirement celui des chimistes, et réciproquement. C'est pourquoi chaque contribution est enrichie d'un glossaire.

Les aspects biomédicaux traités dans ce numéro peuvent nous interpeller à un moment donné de notre existence. Comment ne pas s'interroger sur le rôle de la chimie dans le traitement des cancers lorsqu'en France, 150 000 décès sont encore annuellement causés par cette maladie et que 11 millions de nouveaux cas sont dépistés à travers le monde ? Une interrogation sur la place de la chimie dans les protocoles de traitement du sida n'est-elle pas intéressante lorsque 34 millions d'individus sont porteurs du virus VIH au niveau planétaire ? De manière plus individuelle, nous sommes tous confrontés aux désagréments engendrés par

le vieillissement de nos cellules et de notre corps. Alors que le nombre de personnes dépassant 80 ans est sans cesse croissant, les pathologies associées au grand âge, la maladie d'Alzheimer en est un exemple frappant avec 800 000 cas en France, représentent autant de défis pour les chimistes du cerveau ou les spécialistes des neurosciences que pour la société toute entière. Retarder les effets du vieillissement fait souvent partie d'un rêve collectif. Nos connaissances actuelles en chimie et en sciences du vivant sont-elles suffisantes pour le réaliser ? Enfin, comment ne pas s'interroger sur l'utilisation journalière de produits ménagers dont certains, par les solvants toxiques qu'ils contiennent, posent un réel problème de santé publique ?

**La chimie dans les sciences médicales** complète une série de numéros thématiques déjà publiés par *L'Actualité Chimique* et dont certains articles auraient pu trouver leur place dans celui-ci [1-4]. Pour la première fois, un numéro spécial fait appel à un large spectre d'auteurs exerçant leur activité professionnelle dans des laboratoires de recherche du CNRS, du CEA, de l'Inserm, au sein de l'industrie pharmaceutique, dans le milieu hospitalo-universitaire ou au lit du malade ! La synergie des compétences entre scientifiques et médecins s'est avérée très fructueuse pour mener à bien cet ouvrage collectif. Elle est également l'expression d'un désir de rapprochement de communautés qui partagent souvent des objectifs communs et nobles, notamment celui d'améliorer la santé.

Afin d'assurer l'attrait de la publication auprès d'un lectorat élargi, la dimension didactique des contributions a été un critère essentiel pendant la phase de relecture et de mise en forme finale des manuscrits. Chaque auteur doit donc être remercié pour avoir accepté notre invitation et s'être mobilisé avec énergie, efficacité et talent.

Monsieur Christian Bréchet, directeur général de l'Inserm, nous a fait l'honneur de conclure ce numéro. Au nom des membres du Comité de rédaction de *L'Actualité Chimique*, je lui témoigne ma gratitude.

Que la Société Française de Chimie et tous les membres de la rédaction de *L'Actualité Chimique*, et plus particulièrement son rédacteur en chef, trouvent ici l'expression de mes remerciements cordiaux. Dès le début, Bernard Sillion a cru au bien fondé de ce projet auquel il a apporté un appui sans faille. Souhaitons que cette publication donne aux lecteurs confirmés comme aux étudiants le goût de la communication scientifique à travers le prisme de la transdisciplinarité.

Certains aspects des thèmes abordés dans ce numéro spécial sont de très haute actualité puisque les prix Nobel

2003 de chimie et de médecine récompensent des travaux fondamentaux dont les applications médicales sont essentielles. Le prix Nobel de chimie honore le biochimiste Peter Agre et le neurobiologiste moléculaire Roderick MacKinnon pour leurs découvertes sur le transport de l'eau par des protéines spécifiques appelées aquaporines et les déplacements sélectifs d'ions à travers des canaux de membranes cellulaires. Les anomalies de ces transports sont à l'origine de nombreux dysfonctionnements du cerveau (épilepsie), des reins, des muscles, du cœur et interviennent dans la douleur. Le prix Nobel de médecine 2003 est attribué à Sir Peter Mansfield et Paul C. Lauterbur pour leur travaux sur le diagnostic de maladies ou l'analyse de tumeurs à l'aide de l'imagerie par résonance magnétique (IRM).

Avant de vous souhaiter une agréable lecture, je conclus cette présentation par une phrase empruntée à un très grand chimiste, qui a également tant fait pour la médecine moderne, Louis Pasteur : « *Prenez intérêt, je vous en conjure, à ces demeures sacrées que l'on désigne du nom expressif de laboratoire. Demandez qu'on les multiplie, qu'on les orne. Ce sont les temples de l'avenir, de la richesse et du bien être. C'est là que l'humanité grandit, se fortifie et devient meilleure* ».

**Yann-Antoine Gauduel**  
Coordonnateur

## Références

- [1] Quoi de neuf en catalyse ?, *L'Act. Chim.*, **2002**, 5-6.
- [2] La catalyse enzymatique, *L'Act. Chim.*, **2002**, 8-9.
- [3] Quoi de neuf en synthèse organique ?, *L'Act. Chim.*, **2003**, 4-5.
- [4] Biomimétisme et biomatériaux, *L'Act. Chim.*, **2003**, 7 et 10.



### Yann-Antoine Gauduel

est directeur de recherche à l'Inserm, responsable du Groupe de femtochimie bioradicalaire au Laboratoire d'optique appliquée\*.

\* Laboratoire d'optique appliquée, CNRS UMR 7639, École Polytechnique-ENS Techniques Avancées, 91761 Palaiseau Cedex.

Tél. : 01 69 31 97 26. Fax : 01 69 31 99 96.  
Courriel : gauduel@ensta.ensta.fr