

La RMN : un outil toujours en évolution au service de tous les aspects de la chimie

Depuis son introduction en 1945, la résonance magnétique nucléaire s'est de toute évidence rendue largement utile à de nombreux domaines de la science et de la technologie, mais elle a en particulier toujours été au cœur de la chimie. Elle se réinvente sans arrêt ; l'introduction de méthodologies nouvelles permet d'obtenir des informations qui étaient simplement inaccessibles auparavant, comme la structure des sites actifs de surfaces. En parallèle, la RMN renforce son rôle dans ses domaines de prédilection classiques, tels que la chimie organique et biostructurale, tout cela sans oublier un regain d'intérêt pour les applications analytiques.

Ce numéro de *L'Actualité Chimique* est consacré à un aperçu, certes incomplet, de l'état des recherches en RMN en France, qui démontre la vitalité d'une communauté scientifique naturellement ouverte aux collaborations et aux interactions avec les autres domaines de la chimie.

Un point structurant de cette communauté a été la mise en place d'un réseau fédératif de laboratoires à hauts champs, ouvert pour un accès libre, qui héberge les champs magnétiques commercialement disponibles les plus élevés. Les percées scientifiques récentes au sein de ce réseau et au-delà illustrent le renouvellement perpétuel de la RMN et sont abordées dans l'article ouvrant ce numéro (A. Zagdoun et L. Emsley).

Un premier ensemble d'articles décrit les aspects de la **RMN moléculaire** qui sont à la base de la caractérisation chimique : élucidation de structure, caractérisation de la dynamique et corrélations entre structure et activité. Ce chapitre s'ouvre par un aperçu de la façon dont la chimie organique a pu profiter des avancées spécifiquement conçues pour aborder les problématiques les plus complexes (J. Courtieu *et coll.*). Le rôle fondamental de la RMN dans le processus de découverte de médicaments est ensuite mis en évidence (S. Sablé *et coll.*). Ce chapitre est complété par deux contributions montrant l'apport de la RMN à la description des biomacromolécules, permis par sa capacité à décrire structure et dynamique en solution, deux paramètres difficilement accessibles par d'autres moyens (Y. Nominé et B. Kieffer ; L. Salmon et M. Blackledge).

Le **potentiel analytique** de la RMN est connu depuis longtemps, mais au cours de ces dix dernières années, on a pu assister à un essor incomparable des applications aux mélanges de molécules de faible taille, notamment grâce aux développements simultanés de méthodes statistiques adaptées. Deux exemples de cette démarche sont abordés dans ce chapitre ; ils traitent notamment des applications

dans les domaines de la métabolomique (B. Elena-Herrmann *et coll.*) et agroalimentaire (S. Caldarelli).

La **RMN des solides** est sans doute le domaine qui a vécu les développements méthodologiques les plus spectaculaires ces vingt dernières années. Cela l'a fait passer d'une technique pour initiés à une méthode répandue et capable de fournir des éléments de structure pour les matériaux divisés comme cristallins, qu'il s'agisse de caractériser leurs composantes massives, leurs surfaces ou tout simplement leurs sites actifs. Les trois articles de ce chapitre abordent la description structurale de matériaux inorganiques et hybrides (F. Babonneau *et coll.*), la caractérisation de sites actifs de catalyseurs hétérogènes (C. Copéret *et coll.*) et la possibilité de déterminer directement par RMN la structure de molécules de faible taille sous forme de poudre (J.-N. Dumez).

Les méthodes RMN dédiées à l'étude de la **dynamique globale des molécules** ont un fort potentiel descriptif. Le premier article de ce chapitre illustre la façon dont la RMN peut être utilisée pour décrire les différents constituants chimiques d'un objet complexe, grâce aux variations de mobilité soit des molécules, soit de portions de l'échantillon (D. Canet et P. Palmas). Le second article montre comment, dans un matériau hétérogène, les variations spatiales de la dynamique moléculaire peuvent être analysées, une application qui illustre la portée de l'IRM au-delà des hôpitaux (F. Mariette *et coll.*).

Les percées scientifiques sont souvent associées à des **avancées techniques et instrumentales**. C'est certainement le cas du croisement de la RMN avec sa technique cousine, la RPE. Leur mariage a permis l'un des développements récents qui offre le plus de perspectives, la polarisation dynamique nucléaire, méthode parmi les plus prometteuses pour pallier à la faible sensibilité intrinsèque de la RMN (G. De Paëpe et S. Gambarelli). L'article concluant ce chapitre décrit des efforts de miniaturisation et de portabilité, défi moderne qui constitue un enjeu important et qui permettra à la RMN de franchir les portes du laboratoire (D. Sakellariou).

En conclusion, bien qu'inévitablement restreint par des limites de temps et d'espace, nous espérons que le panorama proposé dans ce numéro illustrera les horizons en expansion et l'enthousiasme qui caractérise le monde de la RMN française.

**Lyndon Emsley, Stefano Caldarelli
et Jean-Nicolas Dumez,
coordinateurs du numéro**