

La cristallographie est une science pluridisciplinaire, qui a joué et qui jouera un rôle clé pour répondre aux plus grands défis de l'humanité : l'énergie, les matériaux, la santé, l'environnement...

Après les études menées par des scientifiques du 18<sup>ème</sup> siècle (Romé de Lisle et Haüy, en France) qui ont relié la forme extérieure des cristaux à une cause interne: l'empilement régulier de « molécules intégrantes », Max von Laue en Allemagne (1912), puis les Bragg, père et fils, au Royaume Uni (1913), ont apporté la preuve de cette hypothèse. Ils ont montré comment déterminer par **diffraction des rayons X** la structure atomique des cristaux ouvrant ainsi la voie à la cristallographie moderne. Ils ont reçu pour leurs travaux le **prix Nobel de physique** respectivement en 1914 et en 1915.

En 2009 Ramakrishnan, Steitz et Yonath ont reçu le **prix Nobel de biologie** pour leur étude de la structure du ribosome. En 2011, le **prix Nobel de chimie** a été attribué à D. Shechtman pour la synthèse des premiers quasi-cristaux, de fascinantes mosaïques à l'échelle des atomes. Tout dernièrement, le **prix Nobel de chimie** 2012 a été décerné à Brian Kobilka et Robert Lefkowitz, qui ont montré que la structure d'une protéine se modifie lorsqu'elle transmet une information vers l'intérieur de la cellule.

L'anniversaire des prix Nobel de Laue, des Bragg et surtout les avancées de la cristallographie, les progrès des connaissances et de la technologie, les apports sociétaux qui lui sont associés :

**autant de raisons de vous proposer, en 2014, un voyage passionnant au cœur de la matière**

La **cristallographie** est à la base de toute l'étude scientifique de la matière depuis un siècle. Mais nombre d'entre nous ignorent encore son existence et son importance !

Au cours de l'Année Internationale de la Cristallographie 2014, les scientifiques et enseignants des Universités, des grands centres de recherche et des laboratoires, se proposent, avec l'Association Française de Cristallographie et l'Union Internationale de Cristallographie, de :

- montrer la richesse scientifique de la cristallographie au passé et au présent
- illustrer sa dimension industrielle et économique
- montrer le caractère vivant et le futur de cette science
- sensibiliser les jeunes à la démarche scientifique, susciter des vocations
- montrer que la culture scientifique est un élément de la culture, et par là, valoriser la science.



Source : Collection des Minéraux, UPMC-Jussieu

- Vous souhaitez organiser un événement, vous souhaitez accueillir une conférence, une exposition, vous souhaitez entrer en contact avec des chercheurs ou obtenir de l'aide pour animer cette année de la cristallographie au niveau local
- Vous souhaitez vous associer à des événements, soutenir des initiatives, mettre en valeur l'un de vos savoir-faire

Comité de pilotage « Année Internationale de la Cristallographie en France – AICr2014 » mis en place à l'initiative de l'AFC, de la SFN et de la SFMC

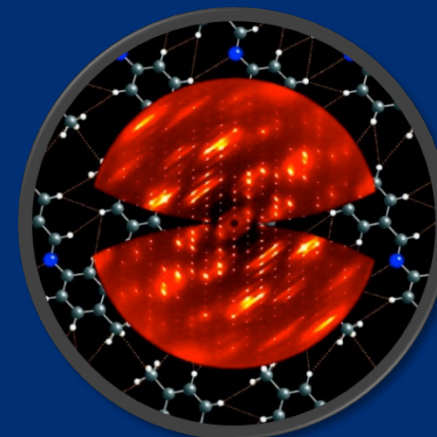
contactez-nous : [contact@aicr2014.fr](mailto:contact@aicr2014.fr)

2014

Année Internationale de la  
Cristallographie



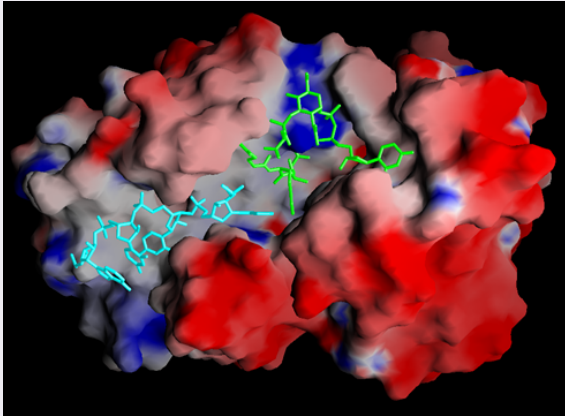
Une année pour découvrir une science qui nous emmène dans le monde des cristaux et nous dévoile la structure intime de la matière, des solides aux molécules biologiques



Source : IUCr Journals

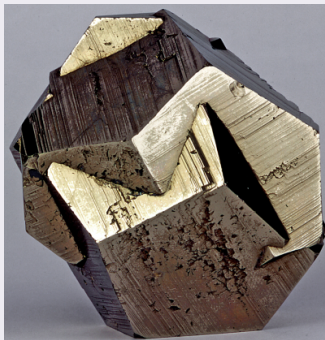
## La cristallographie, une science indispensable !

Comment expliquer les propriétés de la matière et imaginer de nouveaux matériaux ? De quoi sont composées les étoiles ou les planètes ? Que sait-on des processus du vivant ? Pourrons-nous un jour lutter de façon efficace contre les virus, les catastrophes naturelles ou la pollution ?



Source : Structure journal

La plupart de ces questions ne peuvent être résolues que par une connaissance approfondie de la structure de la matière. En effet, les propriétés macroscopiques des matériaux qui nous entourent – minéraux, métaux, polymères ou encore matière biologique – sont directement liées à leur composition atomique mais aussi à l'arrangement des atomes entre eux. La compréhension des relations entre structure atomique et fonction est la raison d'être de la cristallographie moderne.



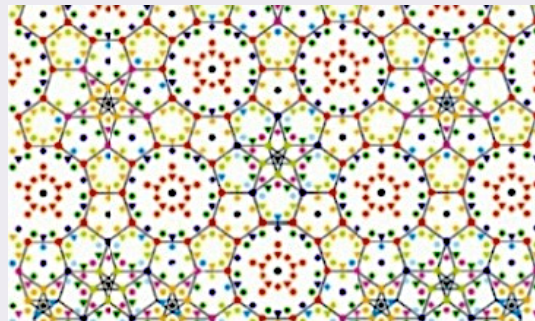
Source : Collection des Minéraux, UPMC-Jussieu

## Une histoire en cours...

Dans le diamant ou le gypse, les atomes sont agencés de manière parfaitement régulière, dans les trois dimensions de l'espace : on dit qu'on a affaire à un cristal.

La science des cristaux - ou cristallographie - s'est développée à partir du 16<sup>e</sup> siècle, accompagnant ainsi l'essor spectaculaire des sciences naturelles à cette époque.

En 1912, lorsque Max von Laue, un scientifique allemand, illumine un cristal avec un faisceau de rayons X, il montre que les rayons X sont diffractés par le réseau des atomes à l'intérieur du cristal. La même année, W.L. Bragg établit une relation qui permet, grâce à la diffraction des rayons X, de déterminer les distances interatomiques dans un cristal. L'année suivante, les Bragg père et fils déterminent la structure du diamant et du sel de cuisine. La diffraction des rayons X passe du statut de phénomène physique à celui d'outil puissant pour l'étude de la matière. Une histoire jalonnée de progrès conceptuels, méthodologiques et instrumentaux constants, qui ont permis la découverte de la structure de l'ADN, la « molécule de la vie » en 1953, et plus récemment la compréhension de la structure et de la fonction du ribosome, ou la découverte des quasicristaux, travaux couronnés l'un et l'autre par un prix Nobel, respectivement en 2009 et 2011.



Source : IUCr journals

## La Cristallographie, c'est

- le cristal
  - la diffraction
  - la perfection et les imperfections
  - l'ordre et le désordre
  - la structure de la matière
- ... elle permet de comprendre la matière et la vie !

## Des applications dans notre vie quotidienne

La cristallographie est aujourd'hui irremplaçable pour l'étude de toutes sortes de matériaux, qu'ils soient idéalement organisés (cristaux parfaits), partiellement organisés (polymères), cristallisés artificiellement (cristaux de protéines) ou peu organisés (liquides, verres). Elle est aussi à la base de l'élaboration de la plupart des nouveaux matériaux, des cellules photovoltaïques aux composites de l'automobile ou de l'aéronautique.

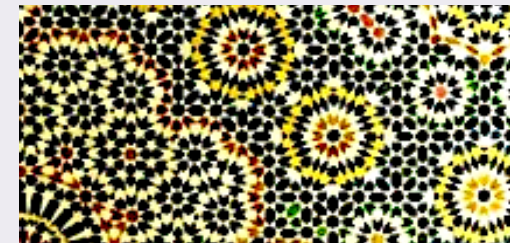
Ainsi, de la chimie aux sciences de l'environnement, de la physique à la médecine, de la microélectronique aux biotechnologies, la cristallographie est un vecteur d'innovation essentiel.



Source : ©Jaroslava V

## D'innombrables perspectives

- Mettre au point de nouveaux matériaux magnétiques pour le stockage des données informatiques
- Développer de nouveaux procédés de stockage de l'énergie (batteries, stockage solide d'hydrogène,...)
- Analyser des matériaux biologiques aux propriétés remarquables (fil de toile d'araignée, piquants d'oursin, bois...) pour les reproduire artificiellement
- Etudier les matériaux à l'intérieur de notre planète pour mieux comprendre les phénomènes volcaniques et les tremblements de terre
- Développer de nouveaux traitements pour lutter contre les maladies cardiovasculaires, les cancers ou Alzheimer...
- Trouver des vaccins plus efficaces pour lutter contre les virus
- Ausculter des œuvres d'Art



Source : IUCr journals