

« Cristaux Apériodiques et Quasicristaux »

Ted JANSSEN, Université de Nimègue, Pays Bas

Après son doctorat à l'Université de Nimègue, Ted JANSSEN passe une année à la prestigieuse ETH, Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich, qui a fourni 22 prix NOBEL.

Il a été professeur à l'Université d'Utrecht puis de Nimègue. Ses recherches portent sur la théorie de la matière condensée et la théorie des groupes. Il a reçu de hautes distinctions comme le Prix AMINOFF de l'Académie Royale des Sciences de Suède et le Prix EWALD de l'Union Internationale de Cristallographie.

Depuis les travaux de Von Laue et des Bragg, père et fils, au début du XXème siècle, on a considéré la périodicité de réseau comme la caractéristique essentielle des cristaux. Il y avait quelques problèmes pour caractériser les faces de certains cristaux, comme la calavérite, on observait parfois des pics de Bragg qu'on ne pouvait pas indexer par la méthode standard, et la périodicité n'était pas présente dans certaines structures magnétiques, mais pourtant la définition d'un cristal était 'une phase de la matière condensée avec périodicité de réseau'.

Cela changeait au début des années soixante du siècle dernier, quand de Wolff, cristallographe à Delft, trouvait une phase de la carbonate de sodium avec satellites dans la diffraction, qui pouvaient être interprétés comme la conséquence d'une modulation des positions avec une période qui n'appartenait pas aux périodes de la structure de base. Il pouvait décrire la structure avec une structure périodique dans un espace de dimension supérieure à trois. La symétrie est alors décrite avec des groupes d'espace à 4 dimensions, et ces groupes étaient dérivés déjà à Nimègue comme groupes dans l'espace-temps à 4 dimensions.

Très vite on découvrit d'autres exemples de ces 'phases modulées' apériodiques ou on pouvait aussi utiliser l'espace à n dimensions, appelé 'super-espace'. Beaucoup des minéraux appartiennent à cette classe. En plus on trouvait d'autres exemples de l'état solide sans périodicité.

D'abord les composites incommensurables, et puis les quasicristaux. Surtout ces derniers attiraient beaucoup d'attention parce qu'ils montrent une symétrie qui n'est pas possible pour des cristaux périodiques à trois dimensions.

Le développement de cette branche de la cristallographie, l'utilisation du formalisme de super-espace et les propriétés physiques, typiques pour les 'cristaux apériodiques', seront discutés et la nouvelle définition de 'cristal' sera expliquée.