***Ordre à longue distance dans les solides : cristaux, quasicristaux et au-delà***

*Denis Gratias, directeur de recherche CNRS émérite*

*IRCP UMR 8247 Chimie-ParisTech*

L’idée de la triple périodicité caractérisant l’ordre à longue distance des cristaux a été émise par l’abbé René-Just Haüy en 1784 dans son ouvrage *Essai d’une théorie sur la structure des crystaux,* hypothèse confirmée expérimentalement en 1912 lorsque W. Friedrich, P. Knipping et M. Laue publient *Interferenzer Scheinungen bei Röntgenstrahlen* faisant ainsi la double démonstration que les cristaux sont des ensembles d’atomes périodiquement espacés et que les rayons X sont des ondes dont les longueurs d’onde sont du même ordre de grandeur que les distances interatomiques.

Depuis, l’idée de la périodicité cristalline, axiome fondamental de la cristallographie, a conduit aux plus remarquables découvertes dans le domaine de l’état solide, depuis, par exemple, les structures atomiques et propriétés des semi-conducteurs jusqu’à celles des composants intimes du monde vivant, ADN et protéines.

La découverte, dans les années 70, des phases incommensurables, puis celles des quasicristaux, ont ouvert la question de l’ordre à longue distance au-delà de la périodicité. Nous verrons ici comment les travaux des années 70 du grand mathématicien Yves Meyer et ceux qui l’ont suivi, ont influencé de façon décisive notre approche de l’ordre géométrique dans les solides où, aujourd’hui, les Z-modules et les ensembles de Meyer se substituent aux réseaux cristallins dans la description des solides ordonnés à longue distance.