AXE2-DYNAMIQUE SPATIO-TEMPORELLE DE CRYSTAUX À TRANSITION DE SPIN

La microscopie optique (MO) est utilisée comme outil d'investigation des caractéristiques spatio-temporelles de la transition de spin thermo-induite dans les monocristaux des composés [Fe (2-pytrz) 2 {Pd (CN) 4}] 3H2O (1) (2-pytrz = 4- (2-pyridyl) -1,2,4,4H-triazole) et composés [Fe (2-pytrz) 2 {Pt (CN) 4}] 3H2O (1) (2-pytrz = 4- (2-pyridyl) -1,2,4,4H-triazole). Ces monocristaux se présentent sous différentes formes. Les mesures magnétiques et calorimétriques montrent des températures de transition en très bon accord avec celles déduites par microscopie optique. L'analyse de la transition de spin par microscopie optique montre clairement l'émergence d'un front de transition avec la présence d'une nette interface séparant les phases Haut Spin et Bas Spin. La MO permet un parfait suivi spatio-temporel de la nucléation et la de propagation de cette interface HS/BS. La différence de couleur entre les deux états de spin est utilisée ici pour extraire de manière quantitative le suivi en temps réel de la dynamique de la transition de spin en obtenant les cycles d'hystérésis correspondant à chaque monocristal et les vitesses de propagation du front d'interface. Cette étude, en particulier, a permis de

prouver la forte synergie qui existe entre la forme de cristal et celle de l'interface. En effet, comme le montre la figure ci-dessous, la forme du front d'interface s'adapte avec le changement des conditions de bord (forme du monocristal) au cours de la transition. L' adaptation de la forme de l'interface et de sa longueur est accompagnée par celle du champ de vitesse de propagation et vice-versa conduisant ainsi là a forme optimale de l' interface permettant de minimiser l'énergie inter-faciale entre les phases HS et BS.

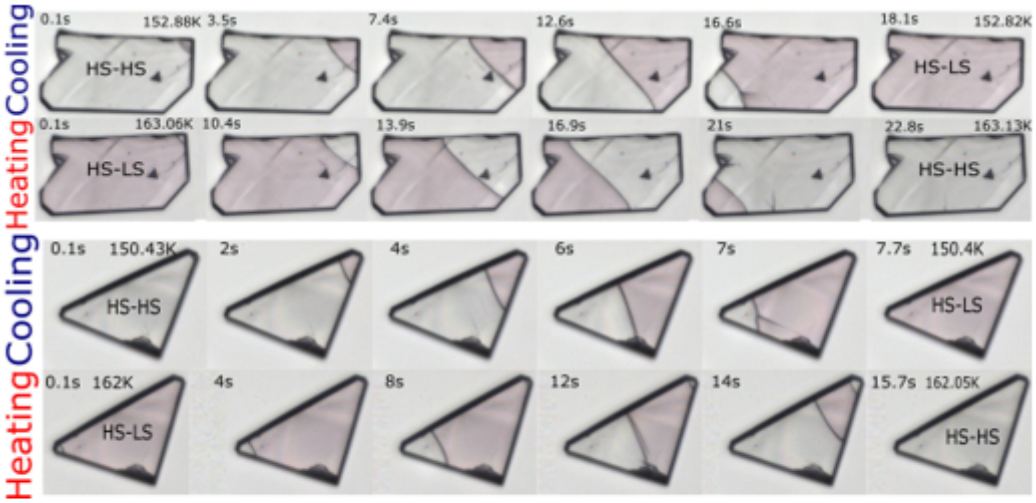


Fig1 : Observation sous microscope optique de la transition de cristaux à transition de spin en fonction de la température

Tous ces résultats ont été modélisés théoriquement (voir figure ci-dessous) en utilisant une description spatio-temporelle de la transition de spin, basée sur une équation de réaction diffusion, déduite d'une extension d'un modèle d'Ising cinétique incluant l'espace-temps. Ces méthodes, similaires à une extension temporelle des équations de Ginzburg-Landau sont d'une redoutable efficacité pour décrire les phénomènes collectifs de transformations à l'état solide.

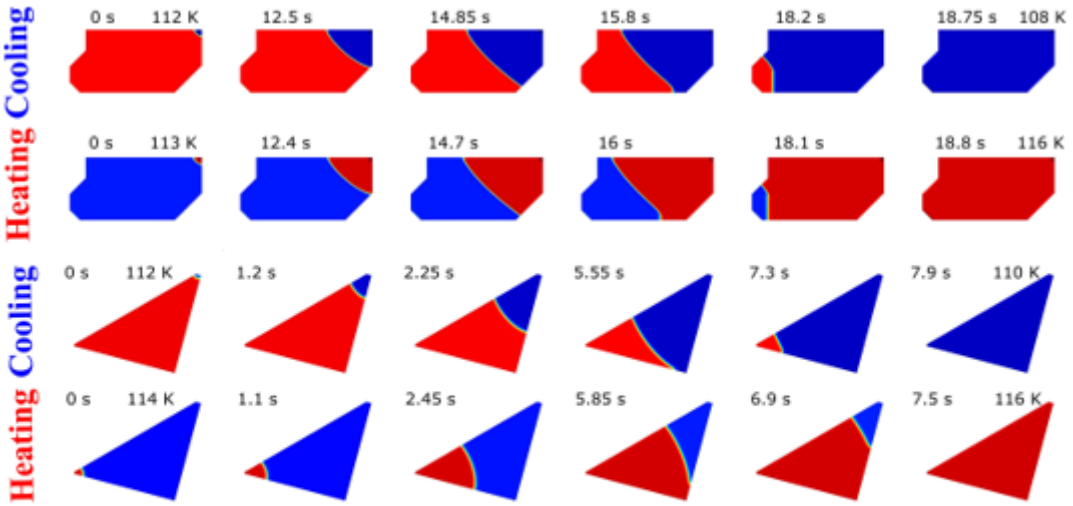


Fig2 : Simulation de la transition de cristaux à transition de spin en fonction de la température de mêmes formes que dans fig1