

Observation des domaines de WEISS

1. Echantillon (Réf. B 2101)

Il s'agit d'une couche mince d'épaisseur $e=2,23 \mu\text{m}$ de *grenat ferrimagnétique substitué par des ions bismuth Bi^{3+}* de composition chimique **Gd_{1.87} Pr_{0.34} Bi_{0.88} Fe_{4.28} Al_{0.67} O₁₂**, protégée entre deux lames de microscope scellées par un joint de silicone.

Cette couche a été fabriquée par épitaxie en phase liquide par Jamal BEN YOUSSEF, chercheur au Laboratoire de Magnétisme et d'Optique des Solides, unité du CNRS anciennement située à Meudon Bellevue.

L'aimantation à saturation du matériau M_s , est telle que $4\pi M_s=140$ Gauss. Pour des champs extérieurs appliqués inférieurs au champ de saturation, le matériau devient polydomaines, chaque domaine étant séparé de son voisin par une paroi de BLOCH.

L'échantillon B 21001 présente des domaines dits de Type "Ragg" (voir l'illustration en page 2), c'est à dire de "grande dimension" (quelques microns) et de grande instabilité.

Ces couches minces de grenats ferrimagnétiques ont été l'objet, ces dernières années, de nombreuses recherches. Les domaines cylindriques ou en bandes qui apparaissent ont pu servir entre autre de mémoires (dites à compte tenu de la morphologie des domaines), de transducteurs magnéto-optique ou de bandes magnétiques numériques à haute densité.

2. Visualisation des domaines de WEISS

- *Principe*

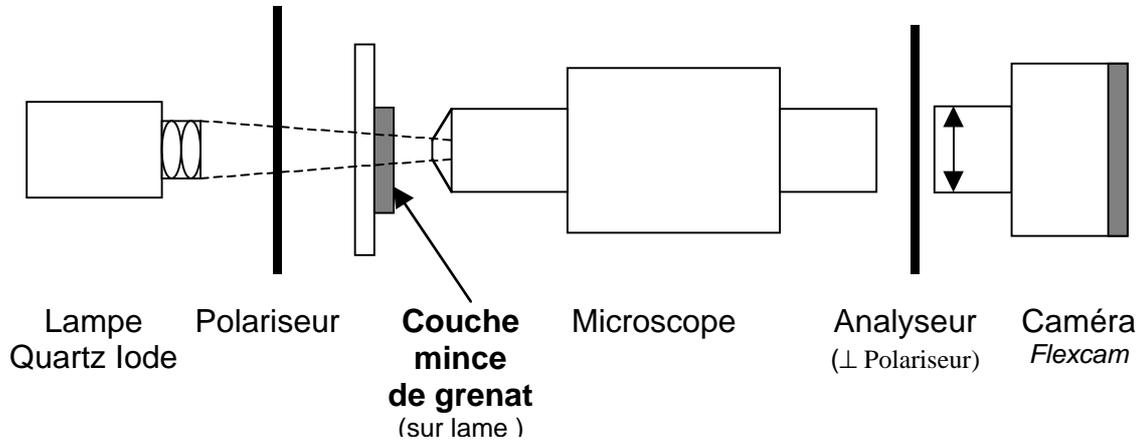
La visualisation des domaines est rendue possible grâce à la rotation de polarisation que leur aimantation rémanente produit par effet FARADAY sur un faisceau de lumière blanche polarisé. L'analyseur placé derrière l'échantillon permet alors de faire apparaître un contraste entre les domaines dont l'aimantation est dirigée dans des sens opposés. Ces deux types de domaines sont séparés par les parois de BLOCH, qui constituent la région sur laquelle se produit le retournement de l'aimantation.

La forte teneur en Bismuth du matériau matériel constituant l'échantillon B 2101 utilisé permet d'observer un très fort effet FARADAY. La constante de FARADAY vaut $-13400^\circ/\text{cm}$ à $\lambda=632.8 \text{ nm}$, c'est à dire qu'il se produit une rotation d'environ 3° du plan de polarisation pour une épaisseur de $2,23 \mu\text{m}$.

À l'aide d'un biseau aimanté que l'on approche de l'échantillon on peut alors déplacer ces parois et rendre un seul type domaine prépondérant.

- *Montage optique utilisant l'effet FARADAY*

Étant donné la dimension des domaines (quelques microns), il est nécessaire de les observer à l'aide d'un microscope selon le montage ci-dessous:



À l'aide d'une caméra mise au point à l'infini et placée derrière l'oculaire, on peut faire l'image de la région observée sur l'écran.

- *Forme des domaines*



Domaines magnétiques dans une couche mince de grenat observés au microscope polarisant par effet FARADAY¹

¹ Extrait de la thèse de MARCIO PORTES DE ALBUQUERQUE *Traitement d'images et domaines magnétiques* effectuée au Laboratoire Louis Néel, Grenoble.