



HAL
open science

Fabrication et caractérisation par MFM d'un réseau de nanoplots magnétiques pour la spintronique moléculaire

Kevin Dalla, Louis Thomas, Thierry Melin, Stéphane Lenfant, Sylvie Godey

► To cite this version:

Kevin Dalla, Louis Thomas, Thierry Melin, Stéphane Lenfant, Sylvie Godey. Fabrication et caractérisation par MFM d'un réseau de nanoplots magnétiques pour la spintronique moléculaire. Forum de microscopie a sondes locales 2024, Apr 2024, Valpré, Lyon, France. hal-04563181

HAL Id: hal-04563181

<https://hal.science/hal-04563181v1>

Submitted on 29 Apr 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

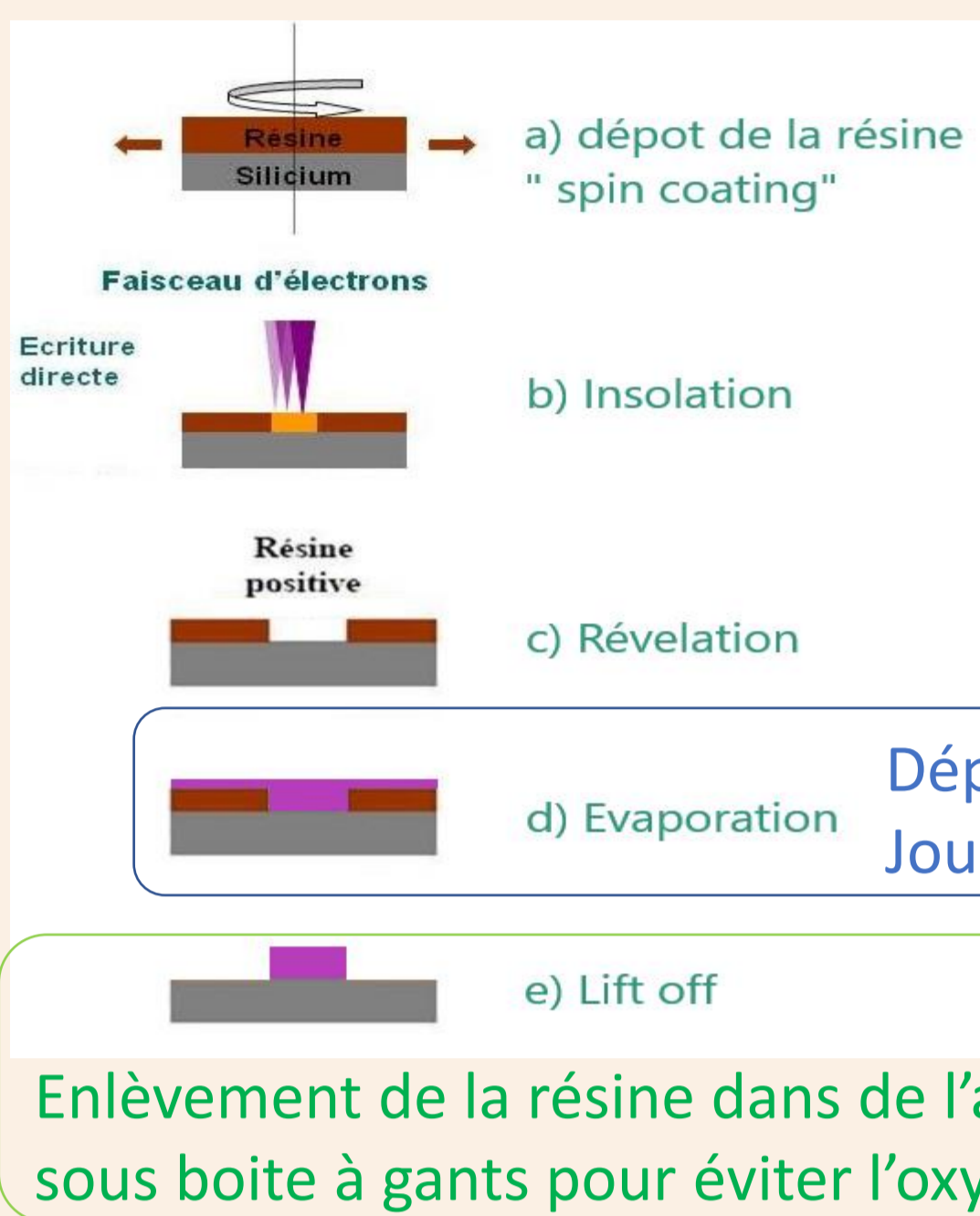
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Fabrication et caractérisation par MFM d'un réseau de nanoplots magnétiques pour la spintronique moléculaire

Kevin Dalla Francesca, Louis Thomas, Thierry Mélin, Stéphane Lenfant, Sylvie Godey

Univ. Lille, CNRS, Univ. Polytechnique Hauts-de-France, UMR 8520 – IEMN - Institute for Electronics Microelectronics and Nanotechnology, Lille, France

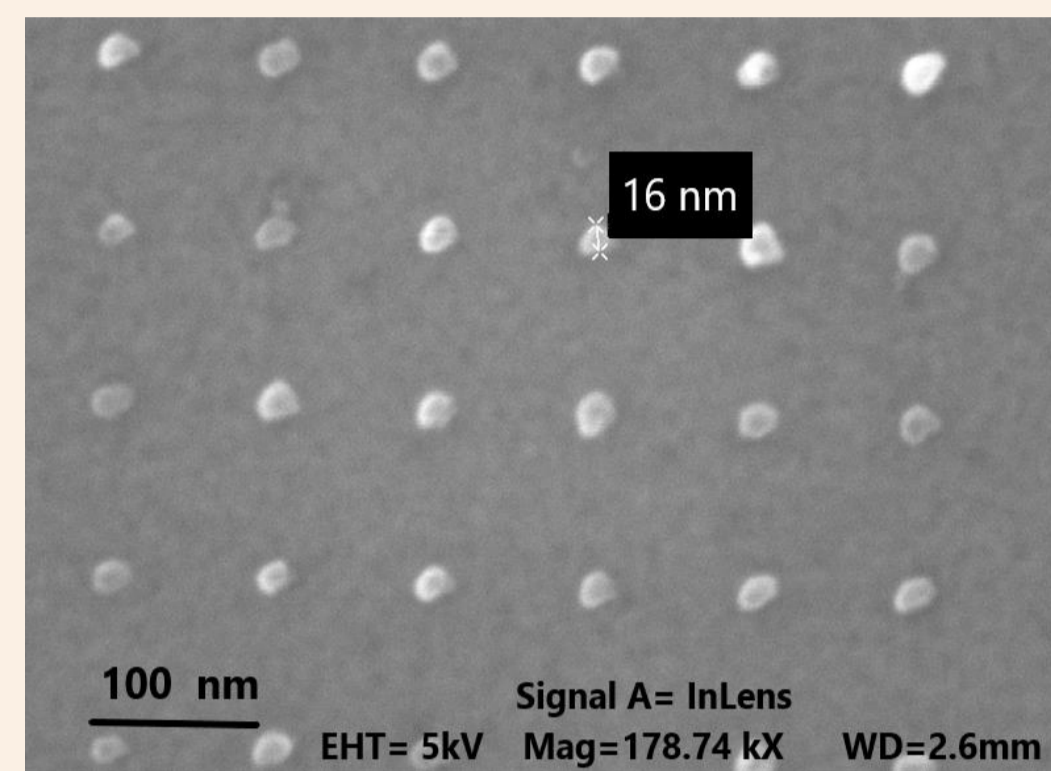
Fabrication et Caractérisations topographique



Dépôt du Cobalt par effet Joule sous boîte à gants

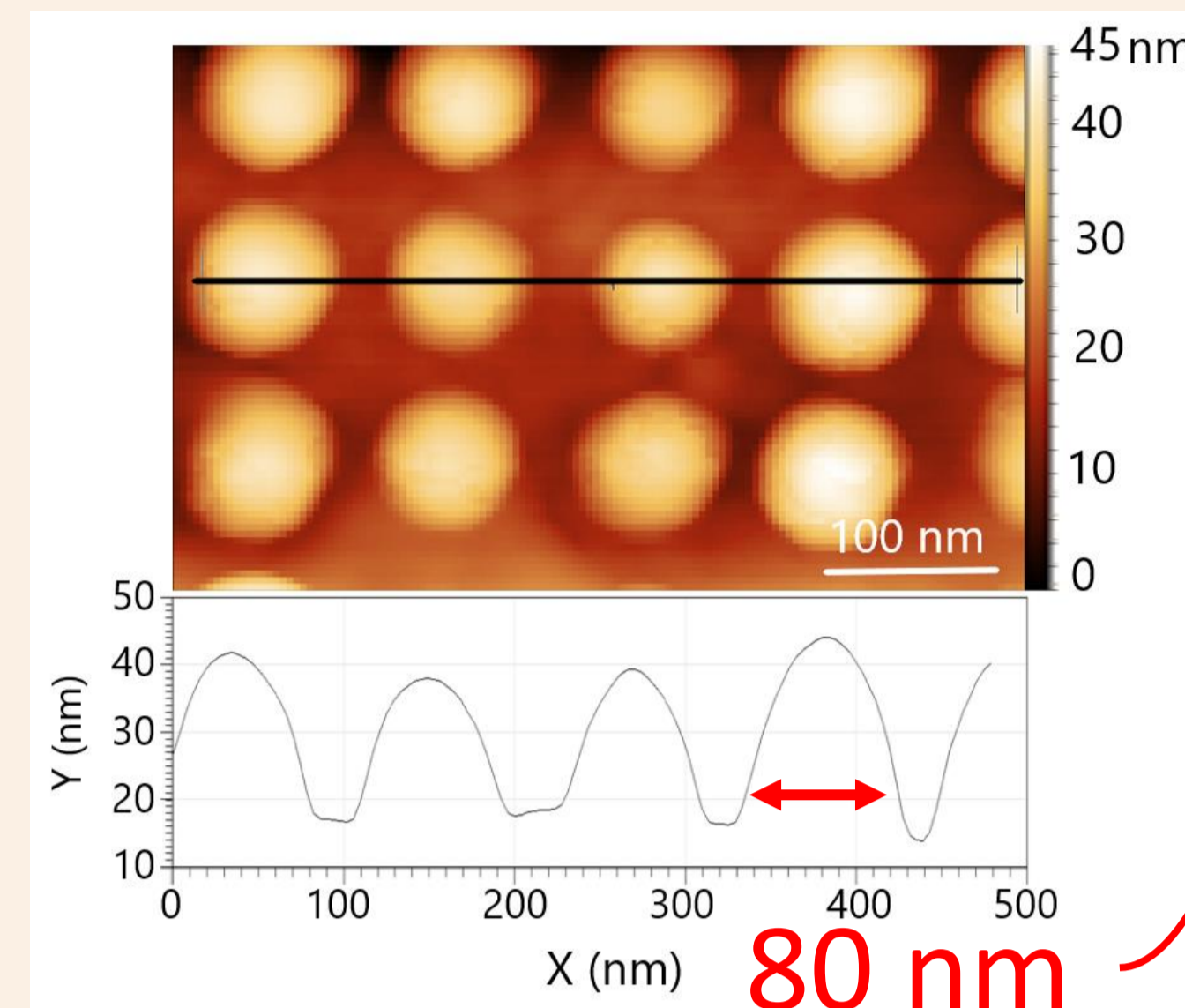
Enlèvement de la résine dans de l'acétone anhydre sous boîte à gants pour éviter l'oxydation du Co

Image MEB du réseau de nanoplots

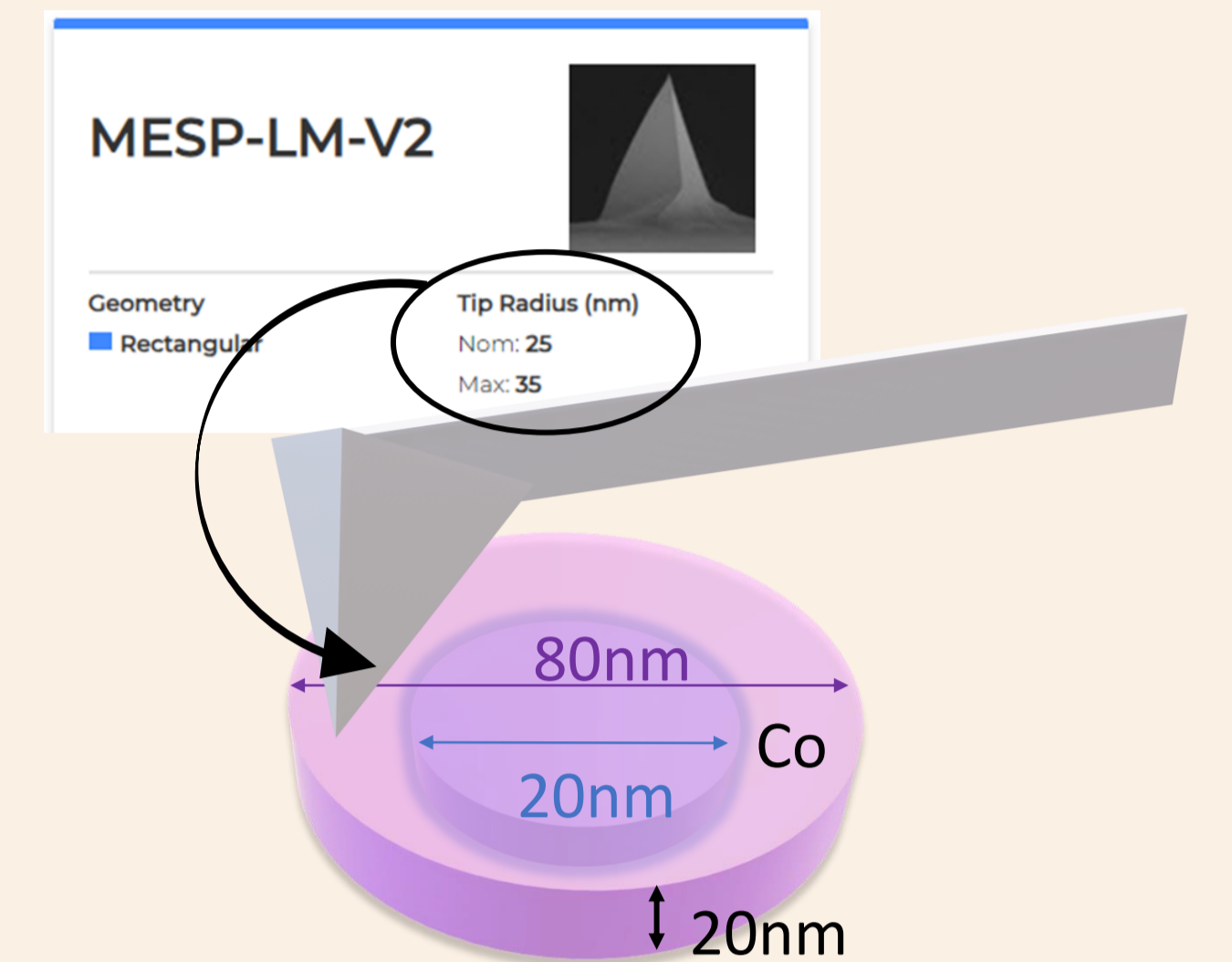


Nanoplots de 16 nm de diamètre
Espacés de 100 nm

Image AFM topographie



Convolution de la pointe



Nanoplots de 20 nm d'épaisseur

Réf: protocole fabrication nanoplots

High speed e-beam lithography for gold nanoarray fabrication and use in nanotechnology, J. Trasobares, F. Vaurette, M. François, H. Romijn, J.-L. Codron, D. Vuillaume, D. Théron and N. Clément, Beilstein J. of Nanotechnology, 2014

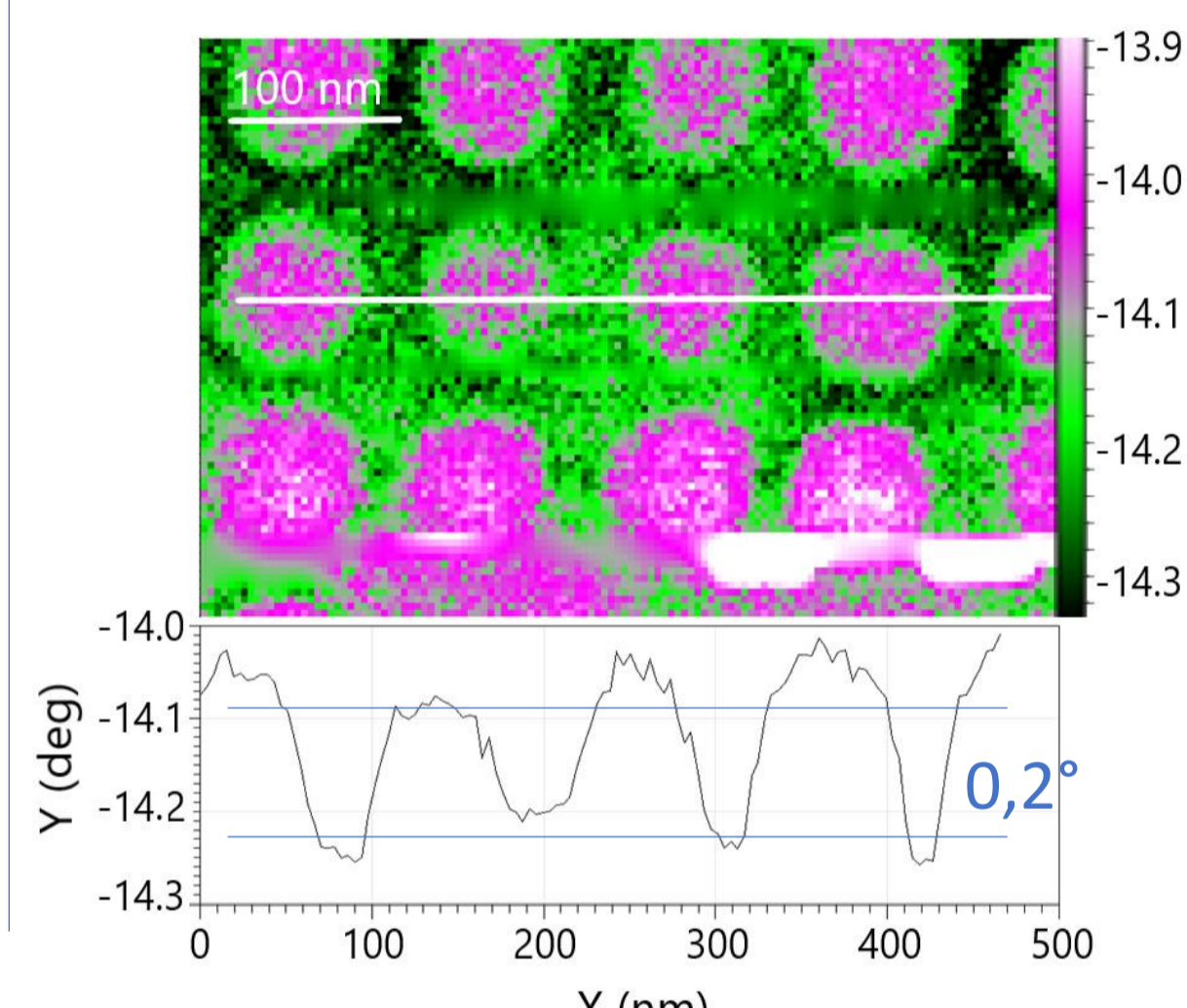
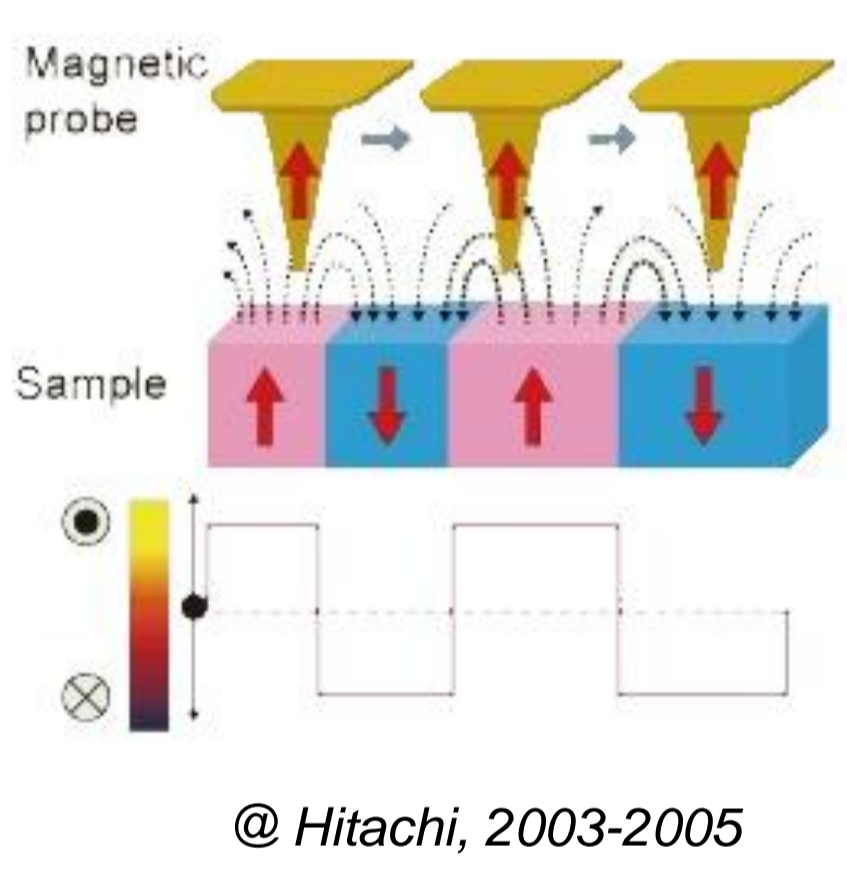
Fabrication d'un réseau de nanoplots de 20 nm de diamètre et de 20 nm d'épaisseur maîtrisé

Mesures Magnetic Force Microscopy sur nanoplot de Cobalt

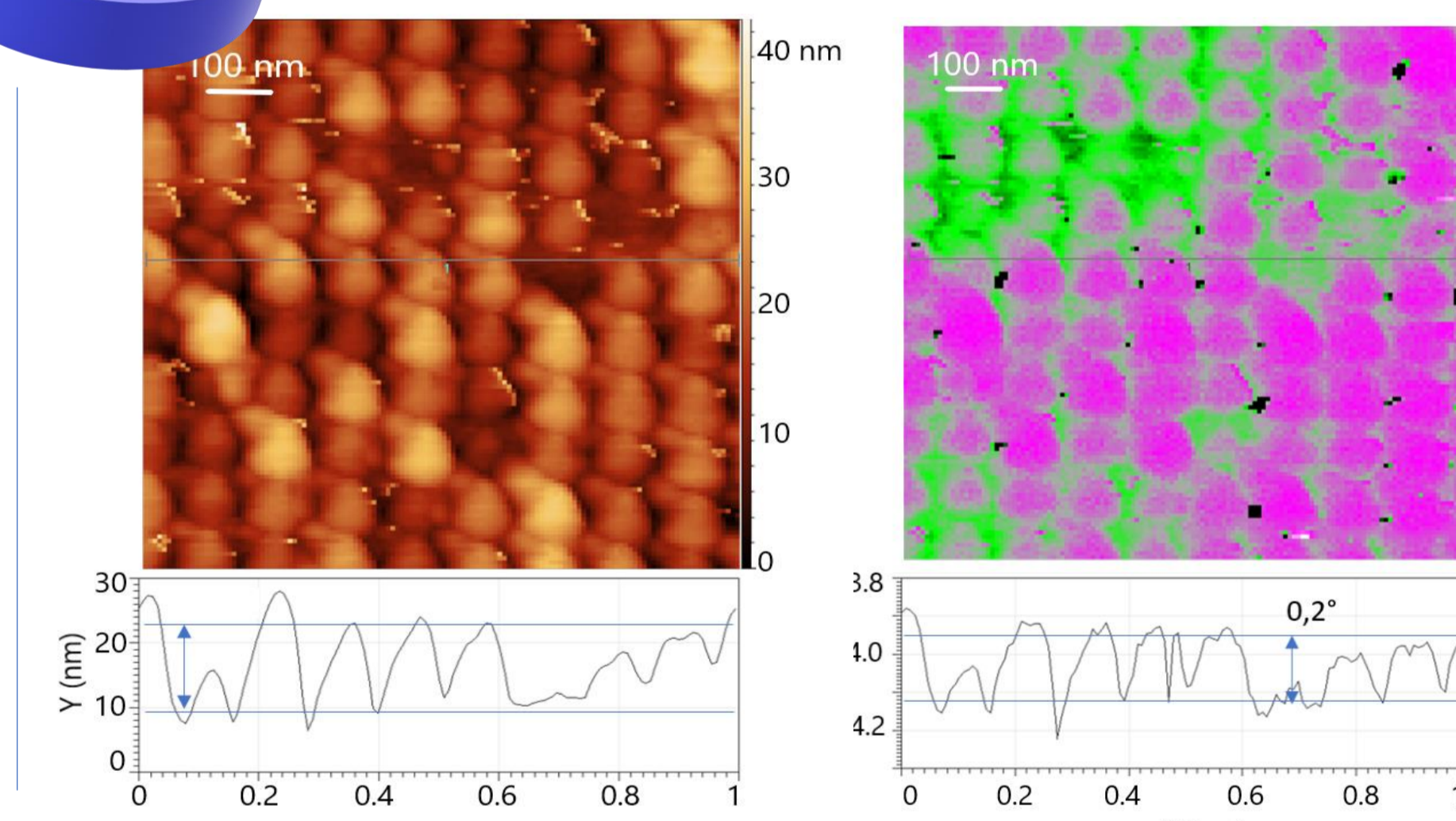
30 min après exposition à l'air

1 semaine après exposition à l'air

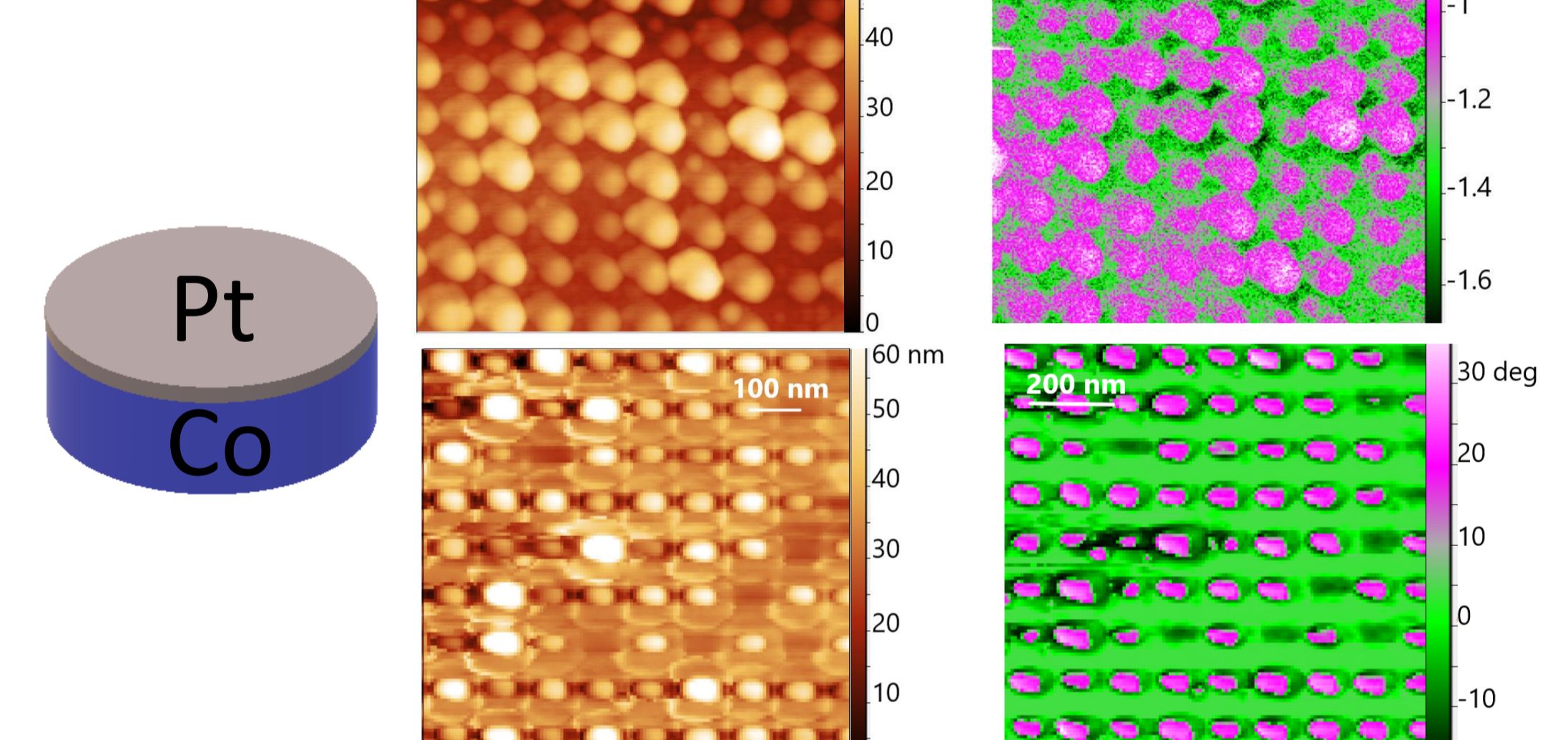
Principe de mesure



Présence d'aimantation



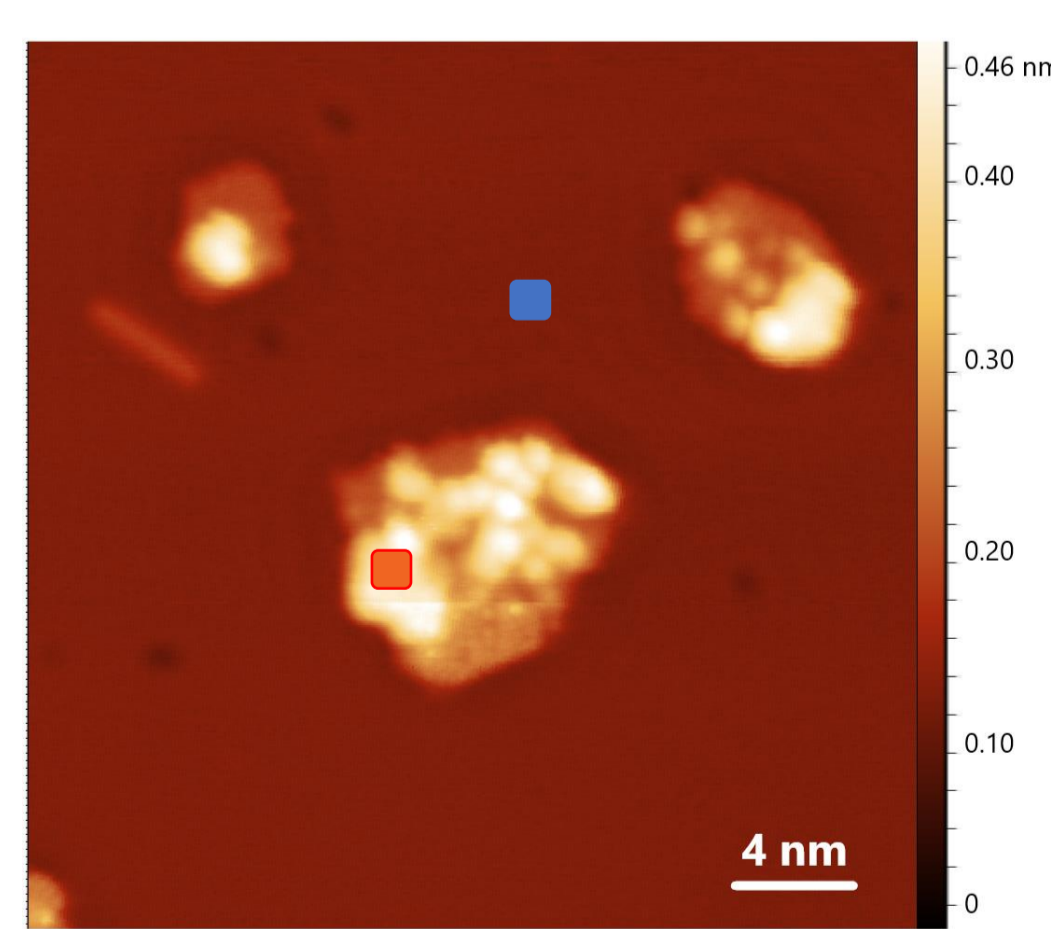
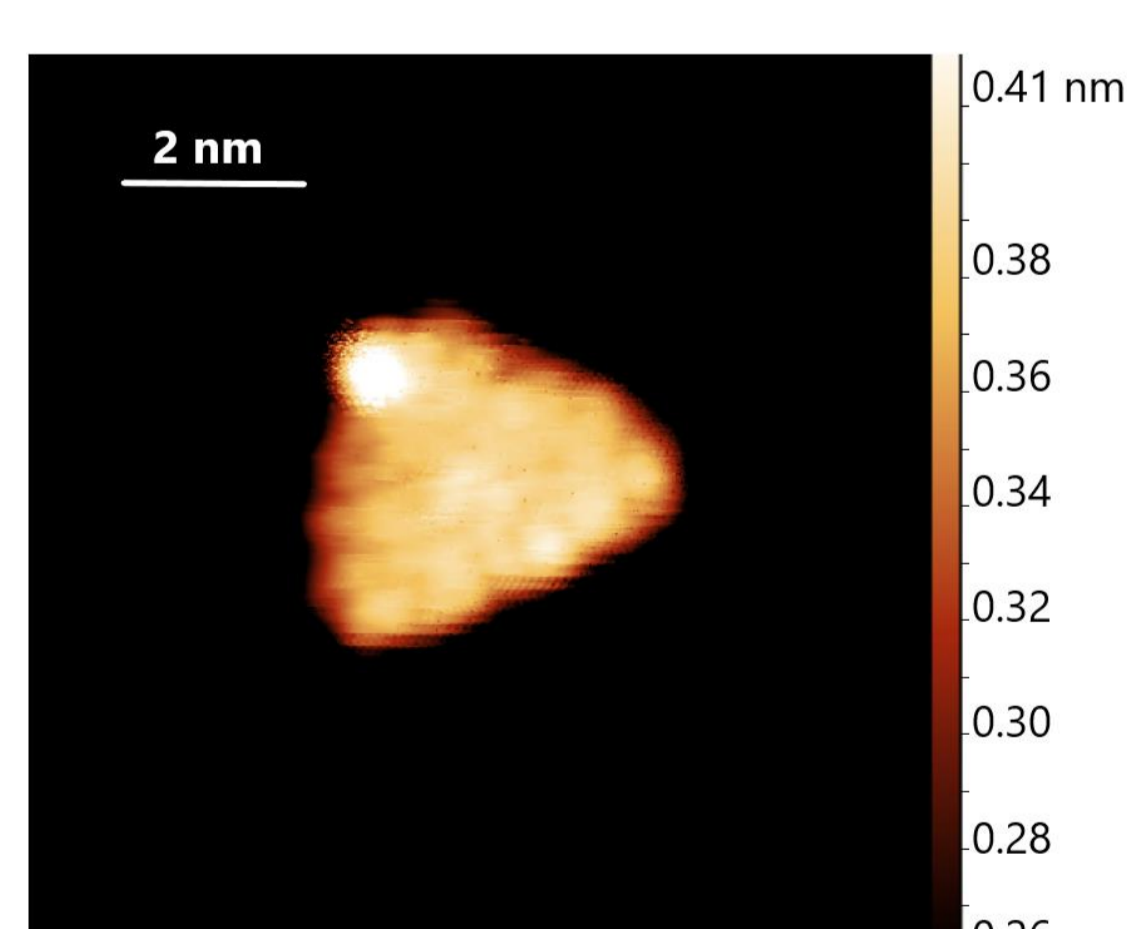
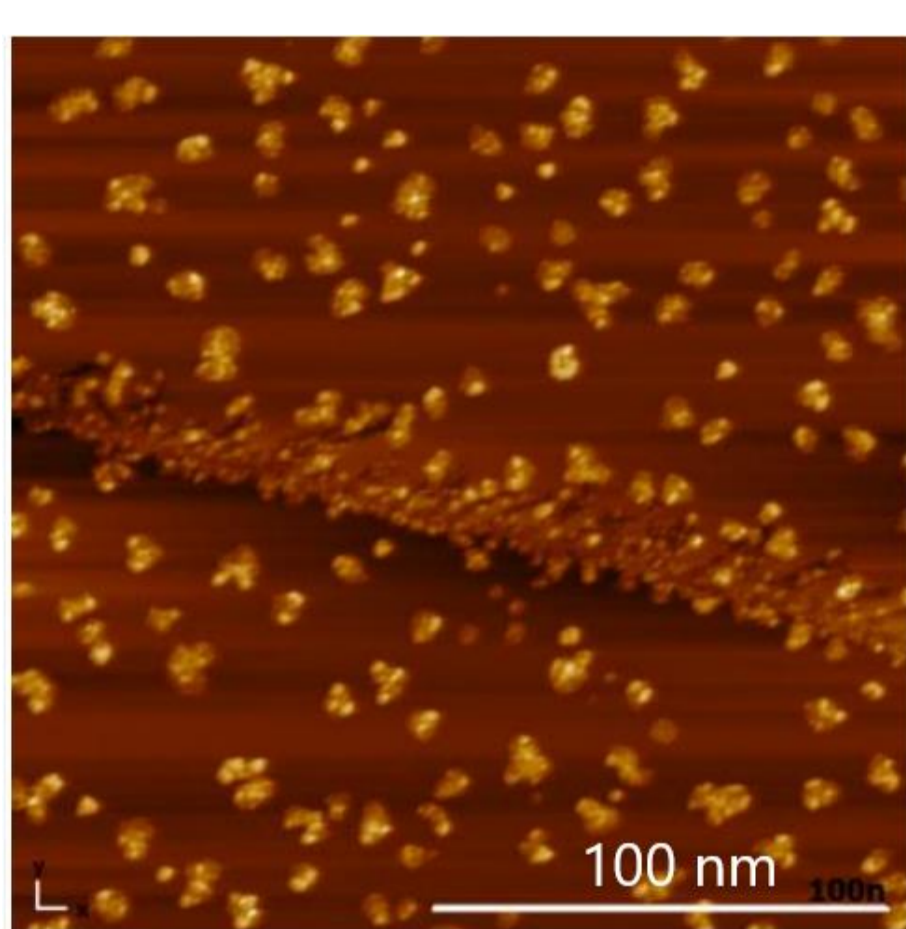
Oxydation du Co et diffusion du CoO₂



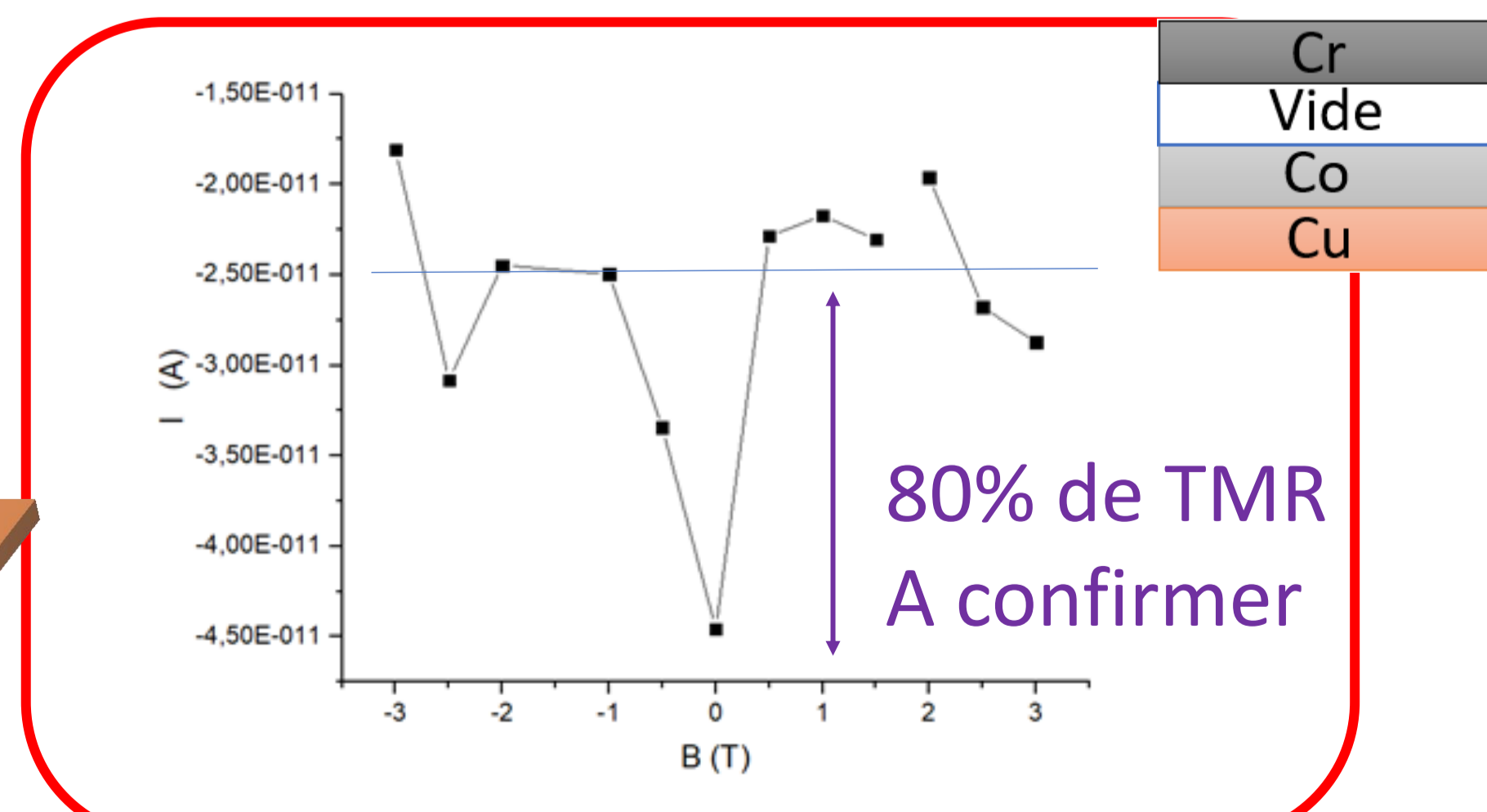
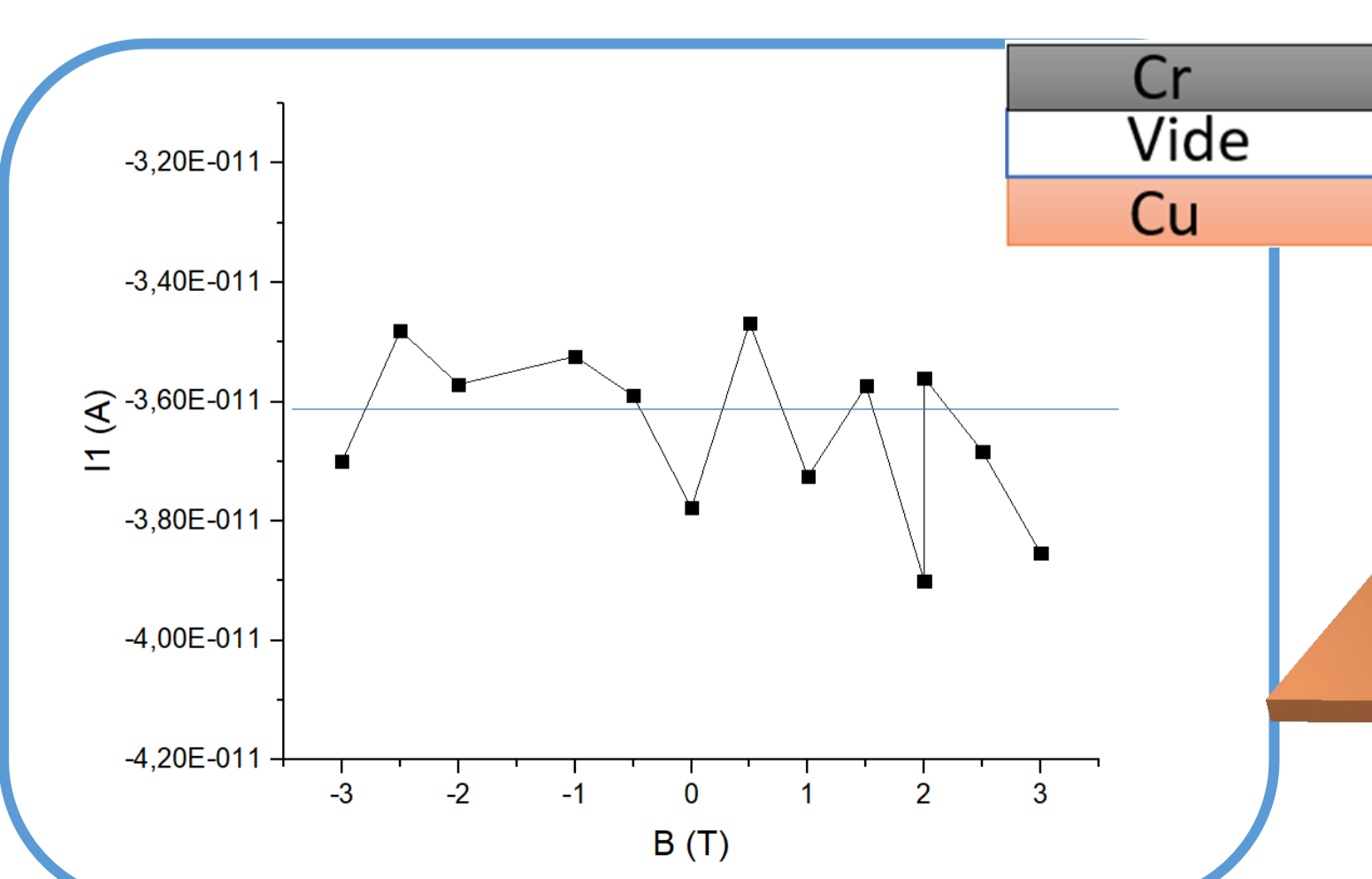
Suppression ou diminution de l'oxydation du Co

Fabrication de nanoplot aimanté qui grâce à un revêtement en platine est protégé en grande partie des effets d'oxydation et maintient les propriétés magnétique

Mesures de Magnéto-transport par STM sur ilots de Cobalt



Ilots de Co évaporé par e-beam sur une surface de Cu (111), mesuré à 10⁻¹⁰mbar et 4K



Courbes Intensité (I) en fonction du champ magnétique (B) à une tension constante V = -0,27V

Réf: TMR sur ilots de Co

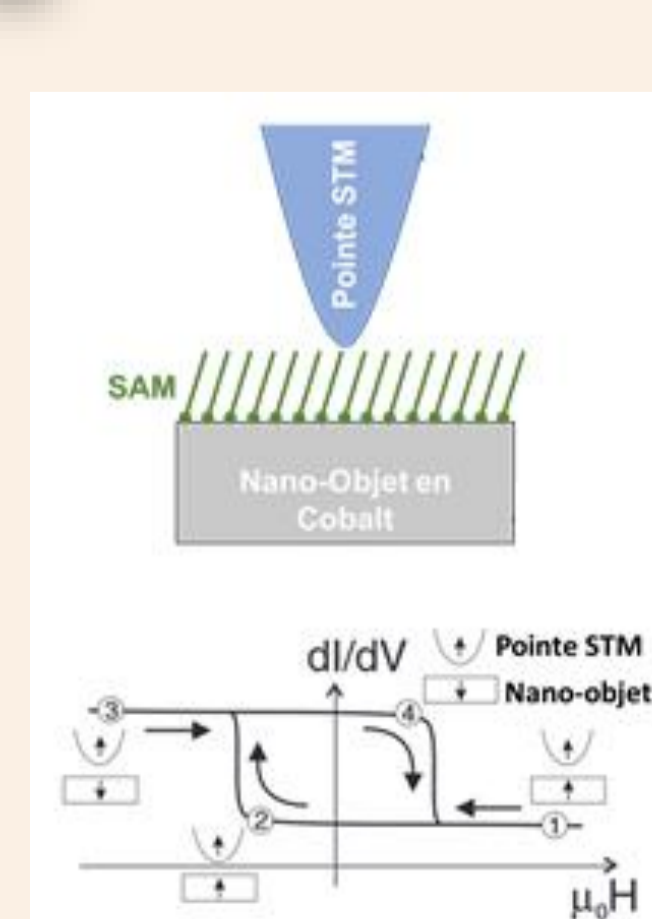
Hirofumi Oka, Kun Tao, Sebastian Wedekind, Guillemín Rodary, Valeri S. Stepanyuk, Dirk Sander, and Jurgen Kirschner ; Physical Review Letter, 2011, 107, 187201

Tunnel Magneto Resistance (TMR)

Variation de la résistance électrique en la présence d'un champ magnétique

$$TMR = \frac{R_{AP} - R_P}{R_P} = \frac{I_P - I_{AP}}{I_{AP}}$$

Perspectives projet MAGMA



Projet: Magnéto-transport dans des nano-objets fonctionnalisés par des molécules auto-assemblées

- Greffer des molécules sur les nanoplots
- Caractériser le greffage par AFM et MFM
- Mesure TMR sur les nanoplots avec le JT STM
- Impact des molécules sur la TMR du système

Projet financé par la région Hauts-de-France

