



# **VOLtage COntrol of NANOmagnet**

**ANR-19-CE09-0023**

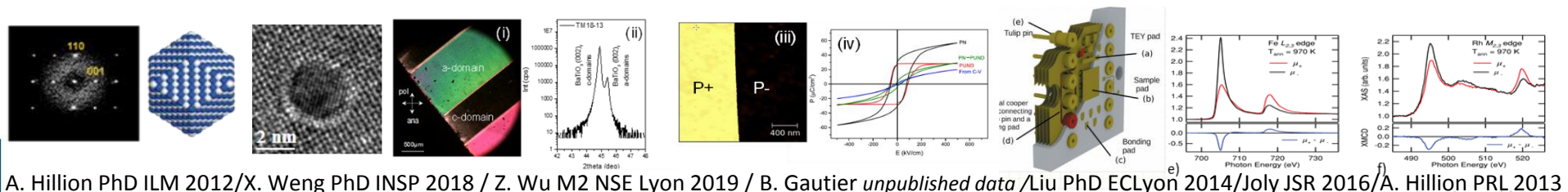
*Janvier 2020- Décembre 2023*

*Coordonnée par Véronique Dupuis (iLM)*

Dans le cadre du CES 09 – “Nanomatériaux et nanotechnologies pour les produits du future”, le projet VOLCONANO devrait permettre de **moduler en temps réel par un champ électrique externe, l’ordre magnétique (FM/AFM) de nanostructure artificielle hybride étroitement couplée avec un substrat ferroélectrique (FE).**

Au niveau fondamental, nous étudions l’**effet du champ électrique à l’interface 0D/2D sur les propriétés physiques de nanoparticules FeRh métamagnétiques bien définies en épitaxie sur une surface d’oxyde polarisable.** (TRL 1 : Principes de base observés ou décrits)

Des avancées sont attendues dans le **développement de futur dispositif multiferroïque ajustable, non volatile et faible consommation pour le stockage d’information haute densité dans des nano-aimants.** (TRL 3 : Premier stade de démonstration expérimental de fonctions critiques et/ou de certaines caractéristiques)



A. Hillion PhD ILM 2012/X. Weng PhD INSP 2018 / Z. Wu M2 NSE Lyon 2019 / B. Gautier unpublished data / Liu PhD ECLyon 2014/July JSR 2016/A. Hillion PRL 2013

## VOLTage Control of NANOmagnet

Nous proposons d'étudier les effets de **réduction de taille**, de **contrainte épitaxiale** et de **d'accumulation de charges** dans des **nanosstructures multiferroïques**.

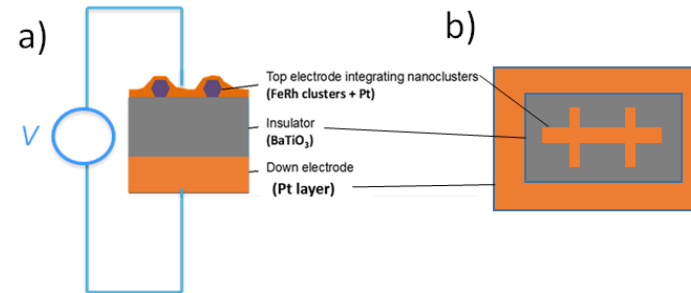





Figure: (a) Side and (b) top views of the multiferroic

Pour cela, nous étudierons les **effets magnéto-électriques induits par l'application d'un champ électrique sur l'ordre magnétique** de nanoparticules FeRh dans la phase B2 de 2 à 8 nm de diamètres, déposées sur différents substrats tels que  $\text{BaTiO}_3$  et  $\text{LiNbO}_3$ , en développant **des expertises complémentaires en synthèse et caractérisation de nanoparticules magnétiques bien définies (iLM) et de cristaux ferroélectriques (INL)** à l'aide de mesures de **dichroïsme magnétique circulaire *Operando* (DEIMOS-SOLEIL)** sur ces microdispositifs.

## VOLtage Control of NANOmagnet

 <b>Nanostructures Magnétiques</b>	 <b>Dispositifs Electroniques</b>	 <b>DEIMOS Beamline</b>
<u>Personnel:</u>	<u>Personnel:</u>	<u>Personnel:</u>
36 PM <b>PhD</b> (iLM / INL)	18 PM <b>Post-Doc</b>	18 PM <b>Post-Doc</b>
<u>Equipement:</u>	<u>Matériel:</u>	
<b>LEED/AES</b> analyse <i>in-situ</i> surface	<b>Electrical</b> setup + <b>AFM</b> cantilevers + <b>NanoLyon</b> (microFab)	
<u>Consommables:</u>	<u>Prestations de services:</u>	<u>Consommables:</u>
<b>Substrats</b> monocristallins + <b>PLYRA</b> (nanoAimants) + <b>CML</b> (magnéto-Transport)	<b>CLYM</b> plateforme (Cross section + TEM observations)	<b>Operando XMCD</b> mesures Magneto-Optique sous champ électrique et magnétique
<u>Missions</u>	<u>Missions</u>	<u>Missions</u>

 Responsables : **Véronique DUPUIS**
**Ingrid CAÑERO INFANTE**
**Philippe OHRESSER**

Partenaire	Nom	Prénom	Position actuelle	Rôle & responsabilités dans le projet (4 lignes max)	Implication si durée du pro (personne.m)
Institut Lumière Matière (iLM)	DUPUIS	Véronique	DR1-CNRS	<i>Global and local Coordinator Head CLM platform Experiences on synchrotron, PhD Supervision Task 1</i>	16.8
iLM	TOURNUS	Florent	CRCN-CNRS	<i>Head PLYRA platform Growth FeRh NPs/FE, TEM, GISAXS, XMCD studies Task 2</i>	8.4
iLM	BARDOTTI	Laurent	MCF-UCBL	<i>Growth and in-situ analysis of FeRh NPs/FE by STM, LEED</i>	6.3
iLM	LE ROY	Damien	MCF-UCBL	<i>Nano and microfabrication of FeRh NPs/FE device, magneto electric, HE, XMCD studies</i>	6.3
iLM	TAMION	Alexandre	MCF-UCBL	<i>Magnetization and Hall effects Simulations</i>	4.2
iLM	BOISRON	Olivier	IE-UCBL	<i>in-situ XPS, Raman and photoluminescence analysis</i>	4.2
iLM	ALBIN	Clément	IE-CNRS	<i>UHV Instrumentations LEED and Furnace under Voltage</i>	2
iLM	To be recruited		PhD	<i>FeRh NPs/BTO(001), (110) and (111) and other FEs</i>	36
Institut des Nanotechnologies de Lyon (INL)	CAÑERO INFANTE	Ingrid	CRCN-CNRS	<i>Scientific Responsible Ferroelectric materials characterization – Structure Post doc Supervision Task 3</i>	12.6
INL	BABOUX	Nicolas	MCF-INSA Lyon	<i>Advanced Microscopic ferroelectric characterization</i>	6.3
INL	GAUTIER	Brice	Professor INSA Lyon	<i>Nanoscale ferroelectric domain imaging using Atomic Force Microscopy (AFM) tools</i>	6.3
INL	ROJO ROMEO	Pedro	MCF-ECL	<i>Device design using hybrid multiferroic structures and clean room processing</i>	6.3
INL	VILQUIN	Bertrand	MCF-ECL	<i>Ferroelectric and dielectric oxide films growth</i>	6.3
INL	BROTTET	Solène	IE-INSA Lyon	<i>Focused ionized beam, and scanning electron microscopy imaging using AFM</i>	2.1
INL	To be recruited		Post-Doc	<i>FeRh NPs/oxide thin film and devices using clean room processing</i>	15
DEIMOS Beamline SOLEIL (DEIMOS)	OHRESSER	Philippe	CRCN-CNRS	<i>Scientific Responsible Measurements DEIMOS by using V2TI on FeRh NP/FE Post doc Supervision Task 4</i>	6.3
DEIMOS	OTERO	Edwige	Scientifique de ligne	<i>XMCD and XLD studies</i>	6.3
DEIMOS	CHOUEIKANI	Fadi	Scientifique de ligne	<i>XMCD and XLD studies by using V2TI</i>	6.3
DEIMOS	To be recruited		Post-Doc	<i>Operando XMCD on FeRh NP/FE and multiferroic</i>	18

**WP2: Hybrid multiferroic devices based on FeRh nanoclusters and BaTiO<sub>3</sub>(001), (110) and (111) crystals.**

**WP3: Comparison with other FE (LiNbO, PZT) or dielectric (ZrO<sub>2</sub>,HfO<sub>2</sub>) to discard magnetostrictive effects.**

**WP4: Interfacial coupling between the selected FE substrates and FeRh NPs up to proof of concept.**

# Liste des Documents à déposer

Calendrier du projet

T0 scientifique	Durée scientifique	Tfinal scientifique	T0 administratif	Durée administrative initiale	Durée administrative avec prolongations	Tfinal administratif
01/01/2020	48 mois	31/12/2023	01/10/2019	45 mois	51 mois	31/12/2023

[Historique des modifications sur le calendrier du projet](#)

Documents de suivi

Condition	Nom	Date attendue	Date de dépôt	Statut	Bloquante	Abrogation
Plan de gestion des données à 6 mois	<a href="#">Plan de gestion des données à 6 mois</a>	01/07/2020	10/03/2021	A valider par l'ANR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rapport intermédiaire à 18 mois	<a href="#">Rapport intermédiaire à 18 mois</a>	01/07/2021		Attendu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plan de gestion des données à 24 mois	<a href="#">Plan de gestion des données à 24 mois</a>	01/01/2022		Attendu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Plan de gestion des données final	<a href="#">Plan de gestion des données final</a>	31/12/2023		Attendu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Rapport final	<a href="#">Rapport final</a>	31/12/2023		Attendu	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Documents en provenance des partenaires pour l'ANR

[ANR-19-CE09-0023\\_ANR\\_VOLCONANO-Kickoff Meeting-10\\_Jan2020.pdf](#) (déposé le 08/03/2020 00:00:00 par Dupuis Véronique) [Supprimer](#)

Parcourir... Aucun fichier sélectionné.

Documents en provenance de l'ANR pour les partenaires

Publications HAL

## Liste supplémentaire des Articles:

- Offres de poste
- Participations à des conférences
- Ordre du jour des réunions
- Publications
- ...

# Remerciements





The logo graphic for ANR consists of a cluster of triangles in various shades of blue and light purple. Some of these triangles are connected by dashed white lines, creating a geometric pattern. The overall shape is roughly triangular and points downwards.

AGENCE NATIONALE DE LA RECHERCHE

# ANR

