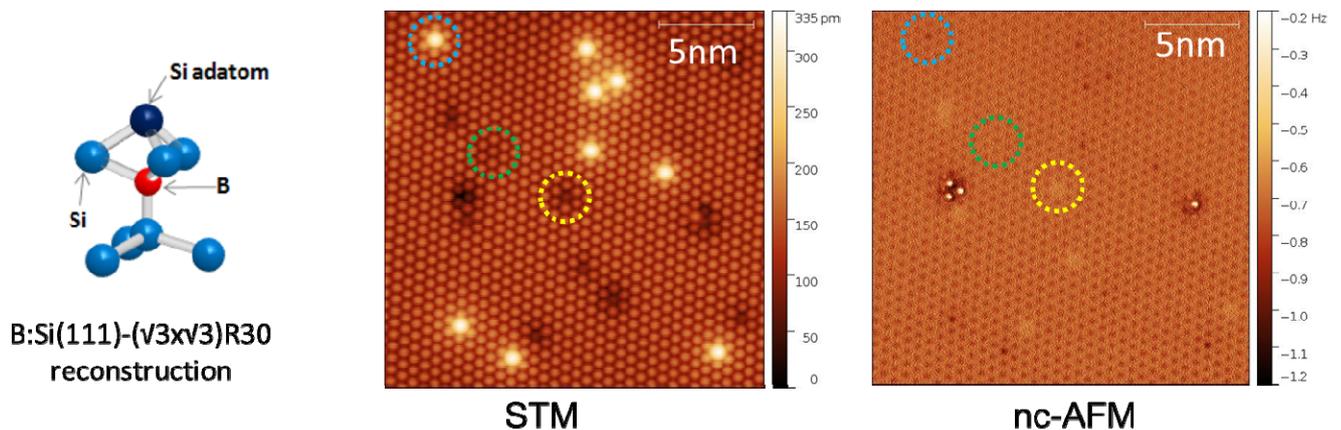




Titre Thèse	Microscopie à sonde de Kelvin hyper-résolue de matériaux bidimensionnels	
(Co)-Directeur	Thierry MELIN	E-mail : thierry.melin@iemn.fr Tel : 0320197813
(Co)-Directeur		E-mail :
(Co)-Encadrant		E-mail :
Laboratoire	IEMN	Web : https://www.iemn.fr
Equipe	Groupe Physique	Web : https://www.iemn.fr/la-recherche/les-groupes/physique
	Contrat Doctoral Etablissement	Lille <input checked="" type="checkbox"/>
Financement prévu	Président-Région <input type="checkbox"/>	Région – Autre <input type="checkbox"/> Préciser :
Acquis <input type="checkbox"/>	Président- Autre <input type="checkbox"/> Préciser	DGA – Autre <input type="checkbox"/> Préciser
	Contrat de recherche <input type="checkbox"/> Type	Autre <input type="checkbox"/>

Microscopie à sonde de Kelvin hyper-résolue de matériaux bidimensionnels

Les matériaux bidimensionnels (graphène ou matériaux semiconducteurs type MoS₂) se prêtent aux applications électroniques/optoélectroniques, par exemple de type transistors, mais ont des propriétés amplement dépendantes des substrats sur lesquels ils reposent ou des techniques de croissance ou de dopage (impuretés, dopage résiduel). Nous souhaitons dans ce travail étudier de tels matériaux ou des dispositifs simples de type transistor à base de tels matériaux, en utilisant des techniques à sondes locales 'high-end' en ultraviolet et basse température, telles que la microscopie à force atomique en mode non-contact - permettant une imagerie à résolution atomique ou submoléculaire [1] - ou les microscopies de type sonde de Kelvin - permettant la mesure ou l'imagerie de charges ou dopants uniques [2]. Des mono-feuillets de graphène ou de matériaux 2D semiconducteurs seront imagés dans un premier temps sur substrat métallique, puis isolants, puis sous formes d'architectures de type transistor, et enfin en lien avec leurs propriétés électroniques, incluant par exemple des expériences d'effet Hall sous pointe AFM jusqu'à des champs magnétiques de 3T.



Exemple d'imagerie de surface de semiconducteur par microscopie à effet tunnel (gauche) et microscopie AFM non-contact à basse température (à droite) à résolution atomique incluant des défauts (entourés en bleu ou jaune) ou dopants (en vert). L'imagerie de microscopie à sonde Kelvin (non représentée ici) permet d'imager l'état de charge +e, neutre ou -e de chacun de ces défauts [3].

[1] L. Gross *et al.* Science Vol 325, Issue 5944, pp. 1110-1114 (2009).

[2] L. Gross *et al.* Science Vol. 324, Issue 5933, pp. 1428-1431 (2009).

[3] N. Turek *et al.*, soumis (2019).