

## **CR Réunion GT « Physique des matériaux et plateformes » - Phase 2 - 17/01/2018**

Présents : F. Garrido (coordinateur, CSNSM), G. Sattonnay (coordinateur, CSNSM/LAL), S. Della Negra (IPNO), Charles-Olivier Bacri (CSNSM), C. Bachelet (CSNSM), C. Baumier (CSNSM), S. Bilgen (LAL), A. Debelle (CSNSM)

Le premier objectif de ce groupe de travail est de réaliser un état des lieux des travaux scientifiques concernant la physique des matériaux qui sont réalisés sur les plateformes dédiées. Sur la base de ces éléments, le second objectif est d'analyser un éventuel rapprochement entre les plateformes. Enfin, cette rencontre peut permettre de faire ressortir de possibles projets communs concernant les études réalisées sur ces plateformes ou l'achat éventuel d'équipements communs.

Les activités des plateformes SCALP (CSNSM) et ANDROMEDE (IPNO) ont respectivement été présentées par C-O. Bacri et S. Della Negra. Compte tenu des outils de caractérisation « surface et matériaux » disponibles sur la plateforme PANAMA (dont le responsable est D. Longuevergne, IPNO) une courte présentation de ces outils a également été faite par G. Sattonnay.

La plateforme SCALP (Synthèse et Caractérisation par des ions Accélérés pour la recherche Pluridisciplinaire) est constituée d'un Tandem/Van de Graff de 2 MV (ARAMIS) et d'un implantateur d'ions de 190 kV (IRMA), chacun pouvant être couplé à un microscope électronique en transmission (MET). SCALP comprend aussi un séparateur électromagnétique d'isotopes (SIDONIE) qui permet de réaliser des dépôts d'isotopes avec une très grande pureté. Le couplage du MET avec les accélérateurs IRMA et ARAMIS constitue la plateforme JANNuS-Orsay. Elle fait partie du GIS JANNuS (Groupement d'Intérêt Scientifique) qui comprend aussi JANNuS-Saclay, coté CEA. ANDROMEDE est constitué d'un accélérateur électrostatique NEC-Pelletronde 1 à 4 MV permettant d'accélérer des agrégats, des ions moléculaires multichargés ou des ions atomiques légers et lourds multichargés en fonction du type de source d'ions utilisés. L'instrument dispose de spectromètres de masse par temps de vol pour analyser les ions éjectés sous vide et à l'air. Un des spectromètres de masse est associé à un microscope par émission d'électrons ou de protons qui permet de localiser les impacts dans le domaine sub-micrométrique. PANAMA correspond à un ensemble d'instruments de caractérisation : microscopie confocal, SIMS pour des analyses de routine, et diffractomètre de RX équipé pour des analyses de couches minces en incidence rasante.

Les présentations ont montré que les domaines scientifiques étudiés sur les deux principales plateformes SCALP et ANDROMEDE étaient à la fois différents et complémentaires, avec toutefois un recoupement pour certaines activités concernant des expériences réalisées dans le domaine de l'astrophysique et la simulation des interactions extraterrestres. Les activités scientifiques sur SCALP sont essentiellement tournées vers l'étude des matériaux inorganiques (métaux, céramiques dont oxydes) alors que l'installation ANDROMEDE traite plutôt des thématiques liées aux matériaux organiques et biologiques ainsi que de l'analyse de nanoparticules. Dans les deux cas, des projets existent : (i) extension du hall expérimental côté SCALP, avec notamment des projets d'installation de nouveaux équipements (diffractomètre RX en ligne, spectromètre IR, faisceau gamma pour l'étalonnage de détecteur) ; (ii) acquisition et installation d'un micro-Raman, d'un AFM et production de faisceaux à l'air

pour Andromède. A noter qu'Andromède est installé provisoirement dans super ACO et devra être déplacé dans l'IGLOO (à côté de l'installation THOMX) quand l'installation définitive de ThomX permettra d'engager la procédure ASN fin 2018-2019. Il apparaît donc une complémentarité d'instruments et de sujets scientifiques pour ces deux plateformes avec une multidisciplinarité forte.

Dans le cas de PANAMA, l'achat d'un MEB et d'un XPS pourrait être envisagé pour enrichir les moyens de caractérisation matériau. Les appareils installés sur cette plateforme sont plutôt des appareils de mesure « de table » (hors le diffractomètre RX) destinés à des analyses de routine pour la R&D. Néanmoins l'achat d'équipements de pointe permettrait de développer la recherche dans le domaine des matériaux en complément des outils déjà disponibles, sachant que ces équipements devraient à terme se trouver au voisinage de l'IGLEX. Dans ce cadre, il faudrait peut-être intégrer à la discussion les responsables de THOMX. Le regroupement de moyens expérimentaux de PANAMA dans le périmètre de l'IGLEX permettrait donc, potentiellement, d'obtenir un ensemble pluridisciplinaire et unique d'outils expérimentaux permettant de développer une recherche fondamentale dans le domaine de la physique des matériaux.

Les discussions ont montré que la planification des expériences et opération et de maintenance était différents sur les deux types de plateforme : pour SCALP « au fil de l'eau », pour ANDROMEDE plutôt une planification sur 6 mois avec une adaptation dans ce temps grâce à une liberté de 10 à 20% pour des essais accélérateur ou expérimentaux et des demandes urgentes. Concernant les moyens, SCALP est une plateforme qui s'autofinance grâce à des contrats avec des industriels. S'il apparaît indispensable de maintenir les collaborations fortes qui existent déjà avec l'extérieur (avec l'IAS par exemple), une réflexion pourrait être menée engagée sur l'opportunité de mener en commun certaines expériences, voire de développer de nouvelles thématiques qui pourraient tirer parti de la complémentarité des machines.

Dans le contexte actuel, une amélioration des interactions scientifiques doit être envisagée, les études dans le domaine des matériaux devenant essentielles dans le périmètre des laboratoires de la vallée et dans le contexte actuelle de la refondation de ces labos: matériaux pour cavités supraconductrices (développement et caractérisation de matériaux multicouches et couches minces), matériaux pour accélérateurs (photocathodes, fabrication additive), matériaux pour le nucléaire (irradiation et caractérisation), astro-particules, contamination de surfaces...

A noter qu'il existe par ailleurs un GT plateformes-maintenance qui discute des collaborations-mutualisations potentielles ou non, dont les conclusions seront à prendre en compte.

A voir pour une prochaine réunion d'après les remarques de Serge: (i) les interactions potentielles avec l'IMNC, ThomX et PRAE ; (ii) les objectifs pluridisciplinaires et échanges scientifiques et techniques possibles avec d'autres laboratoires et d'autres disciplines.