

ZOOM SUR

La lumière visible

au service de la lumière invisible



Le laboratoire de métrologie du Groupe Optique utilise la lumière visible pour scruter les optiques installées sur les lignes de lumière. Les optiques focalisantes sont, dans la plupart des cas, des miroirs, utilisés en incidence rasante. Elles sont donc très allongées dans le sens de propagation du faisceau de rayons X. Grâce à la lumière visible, le laboratoire fournit les « GoogleMaps » nécessaires à la validation des optiques avant montage : la surface de ces miroirs doit être cartographiée à toutes les échelles allant de la dizaine de centimètres jusqu'au nanomètre. Pour cela, plusieurs outils de mesure sont nécessaires et proviennent de méthodes d'analyse différentes.

Le laboratoire de métrologie est installé dans une salle blanche, c'est-à-dire à empoussièrement, hygrométrie et température contrôlés. En effet, la poussière absorberait le rayonnement X, les

variations de température et d'hygrométrie perturberaient la qualité des faisceaux de mesure.

L'histoire du laboratoire débute à LURE en 1996 avec le développement du profilomètre optique (Long Trace Profiler) capable de caractériser les rayons de courbure et les défauts de grande échelle (> 1 mm) qui perturbent directement la géométrie du faisceau focalisé. Sa résolution est de l'ordre de 2 nm. Lorsque que le LTP a été transféré à SOLEIL fin 2005, d'autres instruments sont venus enrichir le laboratoire pour compléter la gamme d'échelles observables. Depuis, trois interféromètres à balayage de phase à grandissements complémentaires, un analyseur de front d'onde de type Shack-Hartmann et un microscope à force atomique ont été installés dans le laboratoire. Ces instruments ont été développés par le Groupe Optique ou proviennent d'instruments commerciaux fortement modifiés.

Le premier challenge a été d'assurer la caractérisation des 250 optiques installées sur les lignes de lumière avec une incertitude sur les hauteurs inférieure à 5 nm.

Le développement des sources de lumière produisant un rayonnement limité par la diffraction (cf. p.21 bas) est un nouveau challenge pour le laboratoire, car les futures optiques de SOLEIL ne devront pas altérer la qualité de ce rayonnement. L'incertitude sur les erreurs de mesure devra être inférieure à 1 nm. De récents développements en instrumentation et en méthodes d'analyse ont permis au Groupe Optique d'obtenir des incertitudes inférieures à 2 nm ! Atteindre ce dernier nanomètre est le défi qu'il faudra relever et qui maintiendra le laboratoire au meilleur niveau mondial.

➔ **Contacts :**

sylvain.brochet@synchrotron-soleil.fr
muriel.thomasset@synchrotron-soleil.fr
francois.polack@synchrotron-soleil.fr