

## Chaîne d'acquisition 3D dans le domaine de l'imagerie par rayons X ou rayons térahertz

*Jean-Philippe DOMENGER*

L'acquisition d'une imprimante 3D s'inscrit dans le développement à l'UMR 5800 (LaBRI – Laboratoire Bordelais de Recherche en Informatique) de la thématique de mesure de précision dans le cadre de la chaîne complète acquisition-reconstruction-analyse. Ce système de prototypage rapide permet la reproduction en 3D d'objets synthétiques ou acquis par des systèmes comme la tomographie à rayons X, l'imagerie térahertz mais aussi les scanners de surface dont le scanner laser. Cette imprimante vient en complément sur la chaîne du scanner laser déjà présent au sein du LaBRI.

L'utilisation combinée de ces deux instruments (scanner laser et imprimante 3D) permet notamment la reproduction d'objets anthropologiques pour en faciliter l'analyse (nous travaillons conjointement avec l'équipe LAPP du laboratoire PACEA (UMR 5199)) mais aussi la fabrication de « fantômes » de calibrage pour les appareils d'acquisition à rayons X ou pour l'imagerie Terahertz. Nous avons déjà des contacts industriels intéressés par cette approche.

### Objectifs scientifiques :

Les objectifs scientifiques visés par l'achat de cette imprimante sont multiples :

- validation d'algorithmes de reconstruction d'images,
- estimation de la précision de la chaîne acquisition-reconstruction-analyse,
- création de « fantômes » pour l'imagerie térahertz (travail conjoint avec le CPMOH (UMR 5798) ou pour le scanner ou microscanner à rayons X,
- reproduction d'objets scientifiques (fossiles, ossements) pour une analyse physique.

À tous ses objectifs viennent se rajouter des objectifs de recherche fondamentale notamment pour estimer l'efficacité d'algorithmes de segmentation ou de reconstruction de surface.

### Premiers résultats :

Depuis fin septembre 2008, un certain nombre d'études a pu être effectué grâce à l'utilisation de cette imprimante :

- Les propriétés optiques de la résine au rayonnement térahertz ont été validées grâce à une étude conjointe avec le CPMOH et a donné lieu à publication : [Younus et al, 2009]. Les propriétés d'opacité aux rayons X sont en cours d'étude en collaboration avec la société Med-Imaps.
- L'évaluation de la précision de la chaîne complète, scanner laser/imprimante 3D, a été réalisée (Au cours de la thèse de Doctorat de Rémi Synave).
- Plusieurs algorithmes de reconstruction de surface ont été validés à l'aide de modèles imprimés [Synave et al., 2009; Dutailly et al., 2009].
- Dans le cadre anthropologique, plusieurs modèles de mandibules d'hominidés ont été imprimés à la demande du Max Planck Institute pour pouvoir disposer de modèles « physiques » à des fins d'identification de fossiles.
- Plusieurs demandes de reproduction de fossiles ou d'objets archéologiques et anthropologiques sont en cours pour des utilisations muséographiques ou éducatives.