



**Offre n°2024-07672**

## **Post-Doctorant F/H ANIS - Acquisition Numérique In-Situ et restitution de l'apparence d'objets patrimoniaux tridimensionnels**

**Type de contrat :** CDD

**Niveau de diplôme exigé :** Thèse ou équivalent

**Fonction :** Post-Doctorant

**Niveau d'expérience souhaité :** Jeune diplômé

### **A propos du centre ou de la direction fonctionnelle**

Le centre Inria de l'université de Bordeaux est un des neuf centres d'Inria en France et compte une vingtaine d'équipes de recherche. Le centre Inria est un acteur majeur et reconnu dans le domaine des sciences numériques. Il est au cœur d'un riche écosystème de R&D et d'innovation : PME fortement innovantes, grands groupes industriels, pôles de compétitivité, acteurs de la recherche et de l'enseignement supérieur, laboratoires d'excellence, institut de recherche technologique...

### **Contexte et atouts du poste**

Les techniques d'acquisition de l'apparence sont développées depuis de nombreuses années par les instituts nationaux de métrologie, ainsi que par des équipes universitaires dans des laboratoires d'optique ou, depuis les années 2000, dans des laboratoires d'infographie (Bonn, MIT Media Lab) ou de vision par ordinateur (e.g., UCL). Bien que ces instruments [1, 2] s'améliorent constamment en termes de précision de mesure, ils restent limités à certains égards : (i) vitesse de mesure lente, (ii) petite taille d'échantillon (quelques cm<sup>2</sup>) et (iii) apparence restreinte (projets prédominants BRDF [1] et BTDF radiométriques [2]). Surtout, elles ne sont pas conçues pour une acquisition *in situ*.

Or, les objets du patrimoine sont rarement transportables en laboratoire (en raison de contraintes telles que les questions juridiques, la taille, le poids, la conservation, l'accessibilité, ...). Les dispositifs issus de l'Informatique Graphique ou de la vision 3D peuvent être plus rapides [3, 4] et portables [5, 6] mais ils ne sont pas validés en termes de métrologie. L'un des principaux défis de l'acquisition *in situ* est le nombre de mesures qui peuvent être réalisées dans les limites des contraintes. Une solution consiste à concentrer l'acquisition sur un sous-ensemble d'informations bien identifiées de manière non invasive. La méthode non invasive se traduit par des systèmes optiques.

À titre d'exemple de ce qui peut être fait pour l'acquisition de la juste quantité d'informations, il a été démontré pour l'imagerie spectrale qu'un nombre réduit d'échantillons obtenus sur une base bien sélectionnée et réduite est suffisant pour identifier les pigments [7]. L'optique computationnelle peut conduire au développement de systèmes capables d'acquérir efficacement les échantillons nécessaires (par exemple, [8, 9]). Malheureusement, aucun travail n'a été réalisé pour la caractérisation de l'apparence.

Du point de vue du patrimoine, le défi en termes d'acquisition est :

- D'identifier la quantité minimale de données nécessaires pour caractériser une

apparence dans un contexte donné puis,

- De construire et développer de nouveaux dispositifs in situ et une méthodologie qualifiée en termes de métrologie et enfin,
- De développer méthodes et des modèles numériques afin de restituer visuellement (synthèse d'images) les objets numérisés.

[1] JRP 16NRM08, BiRD - Bidirectional Reflectance Definitions, 2017.

[2] JRP 18SIB03, BxDiff - New quantities for the measurement of appearance, 2019.

[3] M. Holroyd, J. Lawrence et T. Zickler, «A Coaxial Optical Scanner for Synchronous Acquisition of 3D Geometry and Surface Reflectance,» ACM Trans. Graph., vol. 29, n°14, pp. 99:1-12, July 2010.

[4] E. Garces, V. Arellano, C. Rodriguez-Pardo, D. Pascual-Hernandez, S. Suja et J. Lopez-Moreno, «Towards Material Digitization with a Dual-Scale Optical System,» ACM Trans. Graph., vol. 42, n°14, pp. 152:1-13, July 2023.

[5] P. Ren, J. Wang, J. Snyder, X. Tong et B. Guo, «Pocket Reflectometry,» ACM Trans. Graph., vol. 30, n°14, pp. 45:1-10, July 2011.

[6] V. Deschaintre, M. Aittala, F. Durand, G. Drettakis et A. Bousseau, «Single-Image SVBRDF Capture with a Rendering-Aware Deep Network,» ACM Trans. Graph., vol. 37, n°14, pp. 128:1-15, July 2018.

[7] S. Khampaeng, P. Katemake and C. Koopipat, "Optimizing multicoloured LEDs for identifying pigments," in SPIE 11784, Optics for Arts, Architecture, and Archaeology VIII, 2021.

[8] T. W. Fahringer, P. M. Danehy, W. D. Hutchins et B. S. Thurow, «Design of a multispectral plenoptic camera and its application for pyrometry,» Appl. Opt., vol. 61, n°110, pp. 2459--2472, April 2022.

[9] H. Blasinski et J. Farrell, «Computational multispectral flash,» chez 2017 IEEE International Conference on Computational Photography (ICCP), Stanford, CA, USA, 2017.

## Mission confiée

Les objectifs de la Mission sont:

- Développer un système acquisition portable et le calibrer par rapport à La Coupole ou, le cas échéant, par à un autre dispositif d'acquisition de laboratoire
- Tester le dispositif d'acquisition *in-situ* au MAN ou auprès d'un musée partenaire (réseau Archéomuse).

## Principales activités

Les principaux bénéfices attendus sont :

- Un prototype physique d'acquisition de l'apparence qui sera déployable sur site avec quantification et traçabilités des incertitudes.
- Des méthodes numériques de traitement des données acquises afin de les restituer dans une image de synthèse de la manière la plus fidèle possible
- La numérisation 3D d'objets non déplaçables en laboratoire

## Compétences

Compétences techniques et niveau requis : C++, CUDA, Python, OpenCV

Langues : Anglais maîtrisé

Compétences relationnelles : Ouverture d'esprit

Compétences additionnelles appréciées : Programmation parallèle, OpenGL

## Avantages

- Restauration subventionnée
- Transports publics remboursés partiellement
- Congés: 7 semaines de congés annuels + 10 jours de RTT (base temps plein) + possibilité d'autorisations d'absence exceptionnelle (ex : enfants malades, déménagement)
- Possibilité de télétravail partiel et aménagement du temps de travail
- Équipements professionnels à disposition (visioconférence, prêts de matériels informatiques, etc.)
- Prestations sociales, culturelles et sportives (Association de gestion des œuvres sociales d'Inria)
- Accès à la formation professionnelle
- Sécurité sociale

## Rémunération

Rémunération mensuelle brute de 2788 euros

## Informations générales

- **Thème/Domaine** : Interaction et visualisation  
Plateformes expérimentales logiciel (BAP E)
- **Ville** : Talence
- **Centre Inria** : [Centre Inria de l'université de Bordeaux](#)
- **Date de prise de fonction souhaitée** : 2024-10-01
- **Durée de contrat** : 2 ans
- **Date limite pour postuler** : 2024-09-17

## Contacts

- **Équipe Inria** : [MANAO](#)
- **Recruteur** :  
Pacanowski Romain / [Romain.Pacanowski@inria.fr](mailto:Romain.Pacanowski@inria.fr)

## A propos d'Inria

Inria est l'institut national de recherche dédié aux sciences et technologies du numérique. Il emploie 2600 personnes. Ses 215 équipes-projets agiles, en général communes avec des partenaires académiques, impliquent plus de 3900 scientifiques pour relever les défis du numérique, souvent à l'interface d'autres disciplines. L'institut fait appel à de nombreux talents dans plus d'une quarantaine de métiers différents. 900 personnels d'appui à la recherche et à l'innovation contribuent à faire émerger et grandir des projets scientifiques ou entrepreneuriaux qui impactent le monde. Inria travaille avec de nombreuses entreprises et a accompagné la création de plus de 200 start-up. L'institut s'efforce ainsi de répondre aux enjeux de la transformation numérique de la science, de la société et de l'économie.

## L'essentiel pour réussir

Thèse ou expérience équivalente en Informatique Graphique ou Optique instrumentale ou Vision 3D

**Attention:** Les candidatures doivent être déposées en ligne sur le site Inria. Le traitement des candidatures adressées par d'autres canaux n'est pas garanti.

## Consignes pour postuler

Votre candidature devra comporter les documents suivants :

- Cv avec la liste des publications
- lettre de motivation
- lettre de recommandations (si vous en avez)

**Sécurité défense :**

Ce poste est susceptible d'être affecté dans une zone à régime restrictif (ZRR), telle que définie dans le décret n°2011-1425 relatif à la protection du potentiel scientifique et technique de la nation (PPST). L'autorisation d'accès à une zone est délivrée par le chef d'établissement, après avis ministériel favorable, tel que défini dans l'arrêté du 03 juillet 2012, relatif à la PPST. Un avis ministériel défavorable pour un poste affecté dans une ZRR aurait pour conséquence l'annulation du recrutement.

**Politique de recrutement :**

Dans le cadre de sa politique diversité, tous les postes Inria sont accessibles aux personnes en situation de handicap.