

# RECOVER3D : système multi-vues hybride pour la reconstruction 4D de performances d'acteur(s)

L. Lucas<sup>2</sup>, P. Souchet<sup>1</sup>, M. Ismaël<sup>2</sup>, C. Niquin<sup>1</sup>, C. Loscos<sup>2</sup>, L. Blache<sup>2</sup>, S. Prévost<sup>2</sup>, Y. Remion<sup>2</sup>

<sup>1</sup>XD Productions, Issy-les-Moulineaux, <sup>2</sup>CRéSTIC-SIC, Université de Reims Champagne Ardenne, Reims

**Mots clé :** capture multi-vues, multi-stéréovision, enveloppe visuelle, suivi de modèle 3D, maillage dynamique.

## 1. Introduction

Le projet RECOVER3D<sup>†</sup> développe, pour les industries du cinéma et de la télévision, un système complet allant de la capture de performances d'acteurs en médias 4D de haute qualité à leurs utilisations multiples et variées (duplication, édition spatiale, géométrique, temporelle, texturale, rè-éclairage, ...) en régie virtuelle.

L'acquisition, objet de ce poster, repose sur un studio multi-caméras spécifique. Pour chaque trame des vidéos multi-vues synchrones un modèle 3D de qualité du ou des acteurs est calculé par hybridation d'une enveloppe visuelle avec de multiples reconstructions partielles par multi-stéréovision. Un suivi de modèle spécifique transforme la séquence de modèles 3D indépendants en un maillage dynamique texturé unique, proposé comme média numérique 4D enregistrant la performance.

## 2. Spécificités du studio vidéo 3D

Le studio *chromakey* développé comprend jusqu'à 40 caméras HD synchronisées réparties, autour et au dessus de l'espace scénique désiré, isolément, ou par bloc de 4 (unités multiscopiques). Les caméras d'une unité multiscopique sont disposées avec des centres optiques alignés et équidistants pour permettre, par rectification, de délivrer des vidéos 4-vues en géométrie épipolaire simplifiée.

Avant capture, aux fins de reconstruction géométrique et de rectification, une calibration globale est opérée par déplacement libre d'un spot lumineux dans l'espace scénique [SP05]. Les projections du spot dans les vidéos synchrones livrent des équations géométriques entre inconnues dynamiques (coordonnées spatiales du spot) et statiques (paramètres intrinsèques et extrinsèques des caméras). De plus, une calibration colorimétrique assure la robustesse du détourage ultérieur des silhouettes d'acteurs dans les vidéos.

<sup>†</sup>. retenu pour 2012-14 au premier appel PIA *Technologies de numérisation et de valorisation des contenus culturels, scientifiques et éducatifs* du volet *Services, usages et contenus innovants* du FSN.

## 3. Reconstruction 4D

Pour chaque trame, une enveloppe visuelle volumique est calculée classiquement (voxels se projetant pour chaque vue dans la silhouette issue du détourage chromatique). Pour chaque unité multiscopique, un algorithme novateur de stéréovision « multi-baseline » basé scène [IPLR14] est appliqué à partir de cette enveloppe et des vues rectifiées concernées. Il reconstruit la scène sur l'intersection de l'enveloppe avec l'espace de disparité [YYL93], fruit de la géométrie simplifiée, qui permet un raisonnement de visibilité précis. Il y optimise une carte de (probabilité de) *matérialité* visant, avec gestion explicite des occultations, la cohérence avec les similarités inter-images autour des projections des points.

Le suivi de modèle 3D évalue le champ de mouvements inter-trame par appariement de voxels. Ce champ est ensuite appliqué par déformation pseudo-rigide au maillage du modèle (cf. papier AFIG'14, session B4, de L. Blache).

## 4. Conclusion

La reconstruction hybride enveloppe visuelle - multi-stéréovision est qualitative et la fusion des reconstructions pour toutes les unités multiscopiques est en cours d'achèvement. Le suivi de modèle 3D génère à ce jour un maillage animé, temporellement cohérent, à partir des volumes reconstruits. L'objectif de capture d'enregistrements 4D qualitatifs de performance d'acteurs sera donc satisfait. L'utilisation de résultats préliminaires par XD Productions pour des productions de démonstration a déjà validé la démarche.

## Références

- [IPLR14] ISMAEL M., PRÉVOST S., LOSCOS C., REMION Y. : Materiality maps : a novel scene-based framework for direct multi-view stereovision reconstruction. In *Proceedings of ICIP'14* (2014), IEEE, pp. 5467–5471.
- [SP05] SVOBODA T., ZND MARTINEC D., PAJDLA T. : A convenient multi-camera self-calibration for virtual environments. *PRESENCE : Teleoperators and Virtual Environments. Vol. 14*, Num. 4 (2005), 407–422.
- [YYL93] YANG Y., YUILLE A., LU J. : Local, global, and multilevel stereo matching. In *Proceedings of CVPR'93* (1993), IEEE, pp. 274–279.