

## Endoscopie repartie : Reconstruction 3D d'images endoscopiques

*Christophe BOSCHET*

La coelioscopie est une méthode d'imagerie médicale minimalement invasive permettant d'accéder à la cavité abdominale au travers de petites incisions. La visualisation se fait avec un endoscope couplé à une caméra externe retransmettant l'image à l'écran. Bien que cette technique soit bénéfique pour le patient, le chirurgien doit surmonter des difficultés comme une visualisation indirecte, un champ de vue limité, des parties cachées et des réflexions spéculaires. Des systèmes robotisés permettent d'aider le chirurgien à réduire certains problèmes comme les robots porte endoscope ou encore ceux offrant une perception 3D à l'aide d'un endoscope stéréoscopique retransmettant sur chaque œil une image légèrement différente.

L'objectif de ce projet est d'augmenter le champ de vision du chirurgien en utilisant la vision par ordinateur. Nous proposons un système de visualisation original et complémentaire représentant en 3D la surface du site opératoire grâce à l'insertion de plusieurs caméras miniatures larguées au sein même de la cavité abdominale. La localisation et l'orientation de ces caméras permet de reconstruire un modèle 3D de la scène d'intérêt, permettant ainsi d'offrir au chirurgien la possibilité de choisir un point de vue virtuel fixe ou bien de naviguer autour des organes observés sans avoir à bouger la caméra.

Un premier prototype d'endoscopie repartie a été développé comprenant un outil de déploiement des caméras stéréoscopiques à l'intérieur de la cavité opératoire, un système d'éclairage et un logiciel de reconstruction du modèle 3D et de visualisation de ce dernier sous un angle quelconque. Le traitement consiste à effectuer une mise en correspondance de points entre deux images en utilisant la contrainte épipolaire. Les points 3D décrivant la surface sont obtenus par triangulation, ce qui permet de reconstruire le modèle 3D.

Nous avons testé le système sur des pièces anatomiques d'animal dans des conditions proches de la coelioscopie. Les surfaces 3D obtenues sont encourageantes. Cette technique rend l'image plus stable, réduit les reflets spéculaires et augmente le champ de vision du chirurgien.

Cette information complémentaire ne perturbe en rien la pratique opératoire car la visualisation classique est toujours disponible.