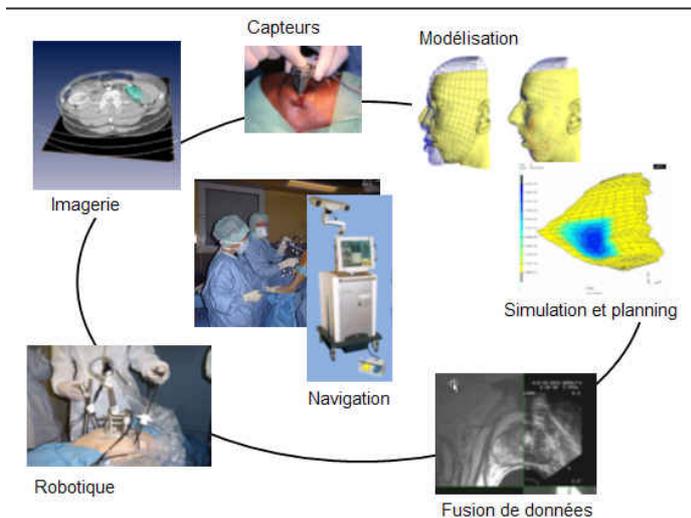


ÉQUIPE GMCAO

(Gestes Médico-Chirurgicaux Assistés par Ordinateur)

Laboratoire TIMC-IMAG (UMR CNRS – UJF 5525)



Thématique scientifique et objectifs : L'équipe GMCAO a pour objectif clinique le développement de systèmes d'assistance aux gestes médico-chirurgicaux dans un contexte de réduction de l'invasivité de ceux-ci et dans celui d'une rationalisation et d'une traçabilité des soins. Les objectifs scientifiques principaux qui en découlent concernent la conception et le développement de méthodes (1) de traitement de l'image et de fusion de données, (2) de modèles des organes et des procédures cliniques, (3) de simulateurs propres à préparer le geste, à le monitorer, ou à en anticiper les conséquences anatomiques, fonctionnelles voire esthétiques ; et enfin (4) l'élaboration de systèmes de guidage robotisés ou non. La valorisation industrielle des résultats est également un objectif de l'équipe.

Axes de recherche :

Nous articulons notre activité de recherche selon trois axes : perception, raisonnement et action.

Du côté de la *perception* : une attention particulière est portée au développement de capteurs per-opératoires (localisateur tridimensionnel, capteurs radiologiques numériques, acquisition de paramètres biomécaniques) et aux différentes méthodes d'étalonnage des capteurs et de modélisation à partir des données acquises (par exemple, reconstruction 3D de type tomographique). La construction et l'utilisation de modèles statistiques a priori permettent de faciliter la modélisation. Des approches de tomographie rapide, locale ou dynamique sont également développées.

Du côté du *raisonnement* : l'introduction d'informations a priori provenant de divers types de modèles (atlas, modèles statistiques, etc.) sert de base au développement de méthodes de segmentation et de recalage élastique de données multi-modales. Par ailleurs, des approches de modélisation biomécanique des organes par modèles continus ou discrets sont développées pour supporter la thématique générale de la simulation et de la planification de gestes. Des approches hybrides sont à l'étude.

Du côté de l'*action* : nous travaillons sur la problématique des interfaces homme/machine du point de vue de la conception de systèmes de GMCAO et du développement de nouvelles modalités d'interaction (robot synergique, interface haptique linguale appelé TDU, mini-écrans, etc.). Par ailleurs les activités autour de le thème de la robotique médico-chirurgicale ont été renforcées autour du développement d'architectures de robot légers et compliants, portés par le corps du patient ; c'est le cas de la télé-échographie robotisée, du porte-endoscope robotisé, d'un robot de ponctions sous imagerie et de robots pour la chirurgie du genou. En parallèle, de nouveaux projets très innovants ont été lancés concernant un robot endocorporel tirant sa force motrice de phénomènes biochimiques.

Cette activité est supportée par une forte composante expérimentale allant jusqu'à la validation clinique.

Perspectives d'évolution

Les perspectives de l'équipe s'inscrivent dans une relative continuité thématique. Il s'agira d'accentuer une tendance déjà prise ces dernières années que l'on peut résumer par : « **GMCAO guidés par le modèle** ». La notion de modèles doit en effet venir maintenant explicitement supporter la perception, le raisonnement et l'action. La dimension temporelle de ces modèles s'avère centrale. Ceci est indispensable à l'applicabilité de l'approche GMCAO aux **tissus mous**.

Projets de robotique en cours

- TER : système maître-esclave à retour d'effort pour la télé-échographie robotisée (« body-supported »)
- LER : robot porte endoscope léger (commande vocale et commande à partir de l'image) (« body-supported »)
- LPR : robot de ponction sous scanner ou IRM (commande à partir de l'image) (« body-supported »)
- PRAXITELES : robot pour la chirurgie du genou (prothèses totales) (« bony-mounted »)
- Distracteur robotisé : robot intra-articulaire de mesure des forces/déplacements en chirurgie du genou (« intra-corporel »)
- Robot à Sécurité Passive (ou robot passif à contraintes dynamiques) : robot « d'empêchement » permettant de contraindre le geste du chirurgien en fonction du planning (version « lourde » et version « bony-mounted »).
- Osmoteur : système d'actionnement pour un robot intra-corporel basé sur des phénomènes biochimiques (osmose en particulier).

Collaborations scientifiques nationales et internationales :

- collaborations avec partenaires des projets européens (VŒU, MI3 terminés mi-2004)
- collaborations cliniques avec le CHU de Grenoble, le CHU Purpan de Toulouse, le CMUDD, l'Hopital de la Pitié Salpêtrière
- collaborations avec laboratoires de l'IMAG (CLIPS, LEIBNIZ, LMC, GRAVIR) dans le cadre de projets IMAG, de projets région, de projets RNTL, ou de projets européens et des laboratoires grenoblois ICP, LPNC, 3S, avec co-encadrements de thésards ou post-docs.
- collaborations projets région (LIRIS, CREATIS, CLB, LTSI).
- collaborations avec le LIRMM, le LRP, le CEA/LIST (projet GABIE du programme CNRS ROBEA) ; partenaires (Laboratoire 3S, Grenoble, unité INSERM "biomatériaux", Bordeaux ; UTC, Compiègne ; Institut Européen des membranes, Montpellier) du projet ROMS (programme ROBEA) ; avec tous les partenaires du projet RNRT VTHD++ ; avec laboratoire de biomécanique de Toulouse
- collaborations avec Université de Santiago (projet FONDEF et projet Alpha), UAEM Mexique, UBC Canada (co-encadrement de thésards et échanges de chercheurs), université de Wisconsin, MIT, Singapour, université libre de Bruxelles.

Collaborations industrielles :

- société PRAXIM-Medivision : accord de partenariat de valorisation (exploitation industrielle des résultats de l'équipe ; dépôts de brevets conjoints) – start-up issue de l'équipe en 1995 (60 personnes environ)
- création de société en cours : Hydra (télé-échographie robotisée)
- CEA/LETI : co-encadrements de chercheurs en reconstruction 3D et tomographie ; dépôts de brevets conjoints
- partenariat avec France Telecom R et D (télé-échographie robotisée)
- partenariat avec Alpes Instruments pour projets de robotique.
- collaborations dans le cadre de projets ciblés de recherche (ex : société Coronis pour dispositif haptique TDU sans fil)

Responsable : Jocelyne TROCCAZ (jocelyne.troccaz@imag.fr), DR CNRS

Tél : 04 56 52 00 06 – Fax : 04 56 52 00 55

Effectifs : Total : 34

Permanents chercheurs et enseignants-chercheurs : 5

Chercheurs temporaires : 4 (attachés cliniques de recherche)

Permanents ITA : 2 x 0.5

Doctorants : 18 (dont 11 en co-encadrement avec un autre labo et 3 cliniciens)

Post-doctorants : 3

Autres : 1 visiteur longue durée et 2 ingénieurs contractuels

URL de l'équipe : <http://www-timc.imag.fr/gmcao>

Adresse postale :

IN3S – Faculté de Médecine

Domaine de la Merci

38706 La Tronche cedex