

L'équipe MIV est une des quatorze équipes du laboratoire ICube (UMR 7357 Université de Strasbourg, CNRS). Elle est commune aux départements D-IRTS (imagerie, robotique, télédétection, santé) et D-IR (informatique recherche) du laboratoire.



Ses cinq thèmes de recherche sont centrés sur le traitement et l'analyse en imagerie :

analyse visualisation traitement  
classification espaces discrets inférence bayésienne  
géométrie discrète apprentissage multicapteurs recalage  
Détection de changements imagerie multimodaux estimation algorithmes  
morphologie mathématique fusion vision par ordinateur  
3D + T hyperspectral topologie atlas statistiques astronomie  
modèles reconnaissance de forme segmentation super-résolution

## Contact

Responsable : C. Collet  
Responsable adjoint : C. Ronse

✉ Équipe MIV – Laboratoire ICube  
300 boulevard Sébastien Brant  
BP 10413  
67412 Illkirch, France

@ c.collet@unistra.fr

🏠 icube-miv.unistra.fr

## Collaborations

- Nationales (CRAN, GIPSA-Lab, Loria, LIGM, MIPS, IRISA, Observatoires de Strasbourg, Nice, Lyon, IRMA, ...)
- Internationales (universités de Genève, Houston, Seattle, Ioannina, ...)
- Industrielles (Alcatel-Lucent, Roche, Merck-Millipore, Kitware, ...)

## Membres

17 chercheurs  
8 ingénieurs de recherche et post-doc  
13 doctorants

Chiffres au 1<sup>er</sup> janvier 2013



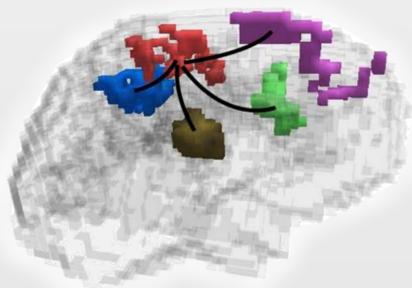
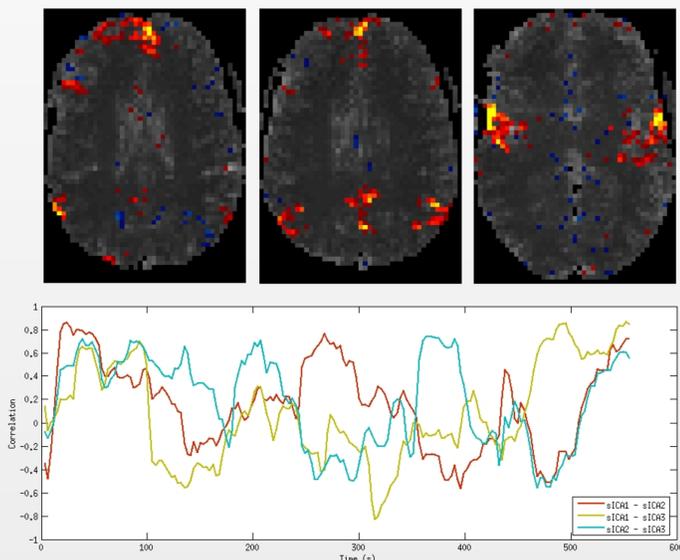
V. Noblet / A. Lallement / M. Louys / C. Ronse / B. Naegel / T.T. Ngo / S. Phan / A. Hannachi / L. Boubchir / F. Lavigne  
F. Rousseau / S. Faisan / E. Hirsch / A. Bentaieb / F. Abdelmouleh / T. Gkamas  
F. Heitz / É. Baudrier / A. Dufour / F. Champ / M. Schweitzer / C. Heinrich  
L. Mazo / M. Tajine / V. Mazet / A. Bouchon / J. Pontabry



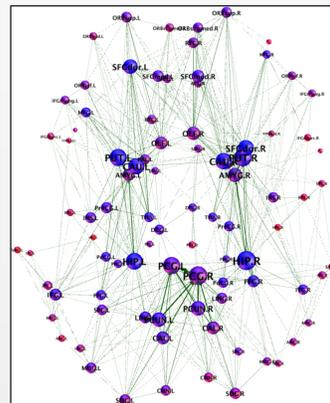
## Traitement d'images biomédicales

C. Heinrich / É. Baudrier / C. Collet / S. Faisan / F. Heitz / B. Naegel / V. Noblet / C. Ronse / F. Rousseau / M. Tajine / L. Thoraval

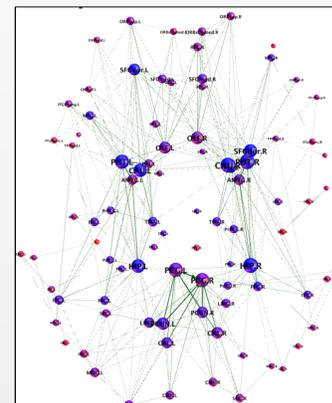
Développement de méthodes et d'algorithmes pour l'extraction et l'analyse d'information contenue dans les images biomédicales. Mise en œuvre en pratique clinique, en neurosciences et pour l'étude 3D+T de protéines.



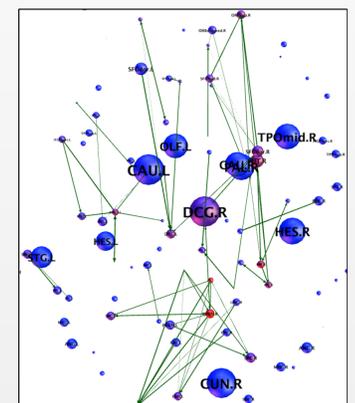
Étude des réseaux cérébraux en imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf)  
Mise en évidence de relations fonctionnelles (réseau) entre régions cérébrales



Témoin



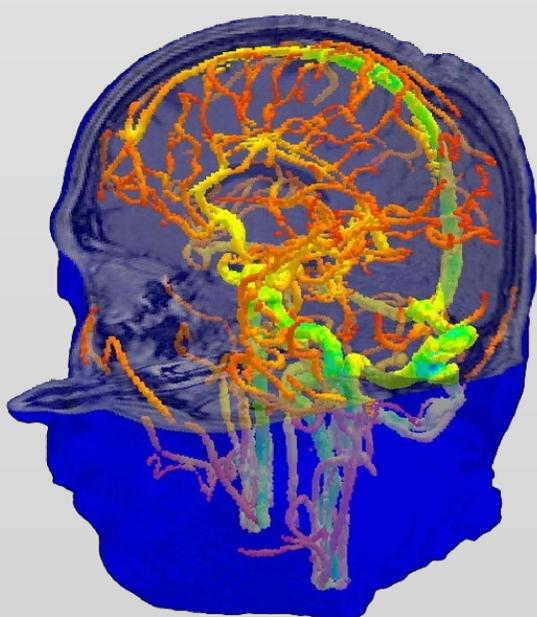
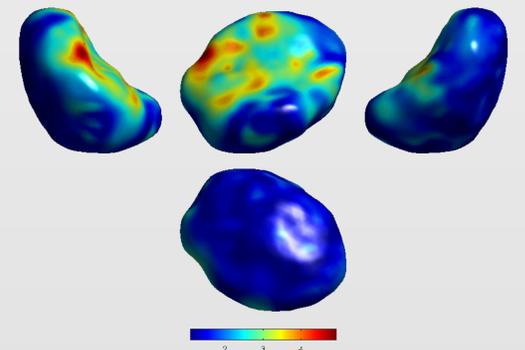
Syndrome Lennox-Gastaut



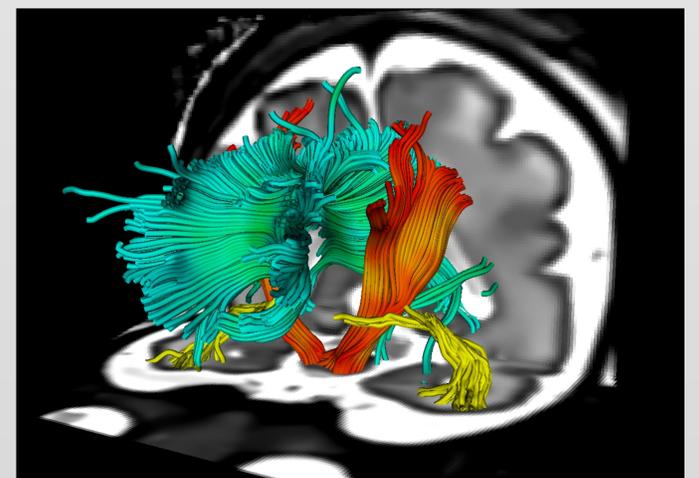
Différences entre populations

Étude de la connectivité et des réseaux cérébraux anatomiques  
Mise en évidence des connexions anatomiques. Chaque sphère représente une région anatomique, les arêtes représentent les connexions

Analyse statistique de formes pour l'étude de la mémoire et de la maladie d'Alzheimer  
La forme considérée est une amygdale, les couleurs mettent en évidence l'influence d'une covariable (ici : test cognitif de mémoire) sur la variation de forme

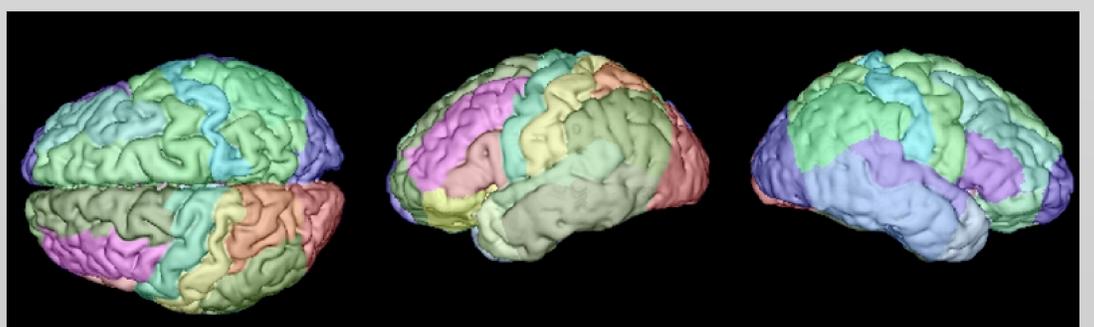


Faisceaux de fibres de la matière blanche  
Un algorithme de tractographie permet de révéler la structure de la matière blanche à partir d'images d'IRM de diffusion



Parcellisation automatique du cerveau humain  
Obtenu par utilisation des similarités semi-locales entre les images d'une base d'apprentissage et l'image à segmenter

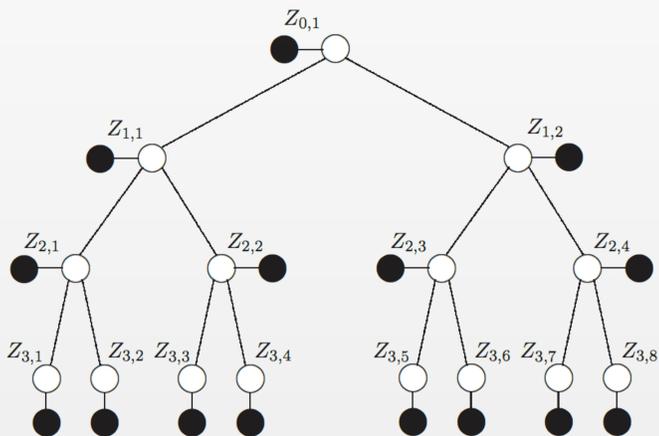
Segmentation automatique du réseau vasculaire cérébral à partir d'images d'angiographie par résonance magnétique nucléaire  
Des opérateurs de morphologie mathématique sont guidés par une source de connaissance anatomique de haut-niveau



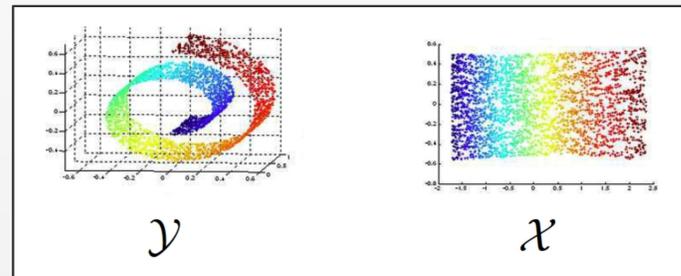
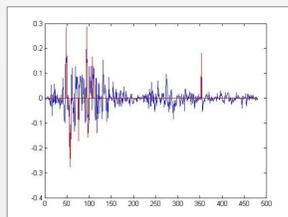
## Analyse statistique et problèmes inverses

F. Heitz / C. Collet / S. Faisan / C. Heinrich / M. Louys / V. Mazet / V. Noblet / F. Rousseau / L. Thoraval

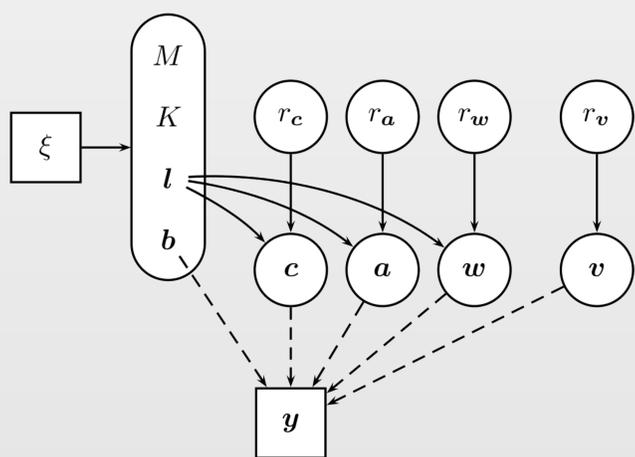
Développement de modèles, de méthodes d'inférence et d'algorithmes originaux fondés sur les statistiques et l'inférence bayésienne pour l'analyse d'images et la résolution de problèmes inverses.



◀ **Modèle markovien**  
Détection précoce de pathologies pulmonaires à partir de signaux respiratoires

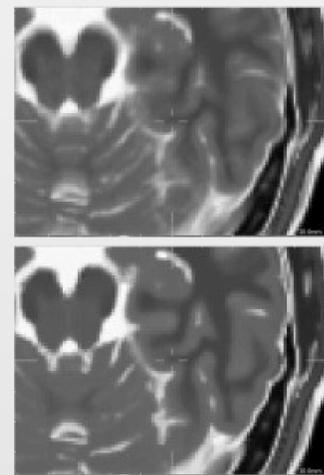


▲ Apprentissage statistique de variétés non linéaires  
Modèles statistiques compacts non linéaires pour l'analyse de données de grande dimension en imagerie médicale



◀ **Modèle bayésien hiérarchique**  
Définition des liens entre paramètres et hyperparamètres dans un contexte bayésien où des lois a priori codent l'information

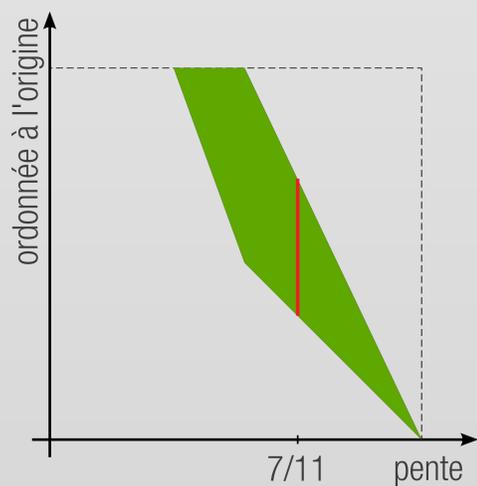
► Approche non locale pour la super-résolution en IRM  
L'information multi-séquences permet d'améliorer le processus de super-résolution



## Géométrie discrète et morphologie mathématique

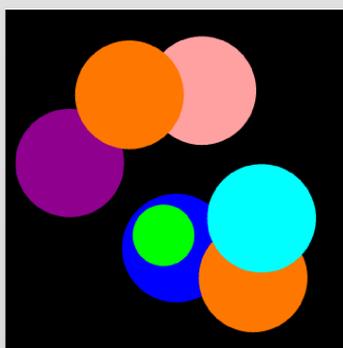
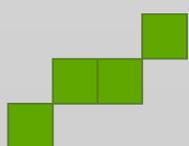
M. Tajine / É. Baudrier / M.-A. Da Col-Jacob / L. Mazo / B. Naegel / C. Ronse

Étude de la tomographie discrète, des géométries et topologies digitales ainsi que la construction de nouveaux opérateurs de traitement morphologique d'images et l'extension de la morphologie à de nouveaux types d'objets.



▲ Cette pré-image représente l'ensemble des droites continues dont la discrétisation contient le motif ci-dessous

Le segment rouge correspond à la fréquence du motif dans une droite discrète de pente 7/11



▲ Images relatives aux component-graphs  
Gauche : image originale  
Centre : diagramme de Hasse des valeurs  
Droite : exemple de component-graph

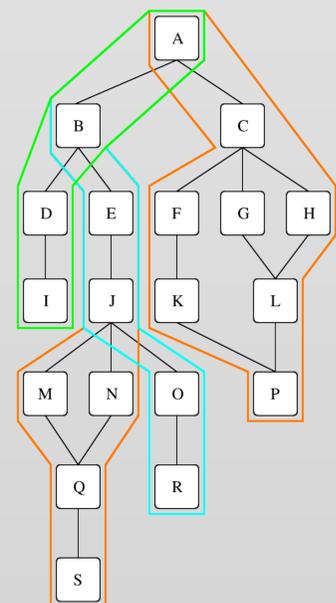
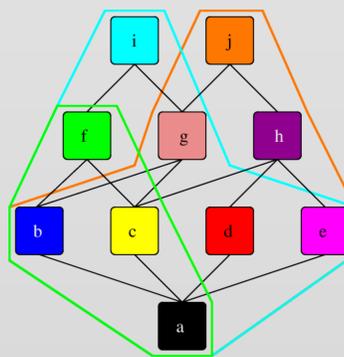
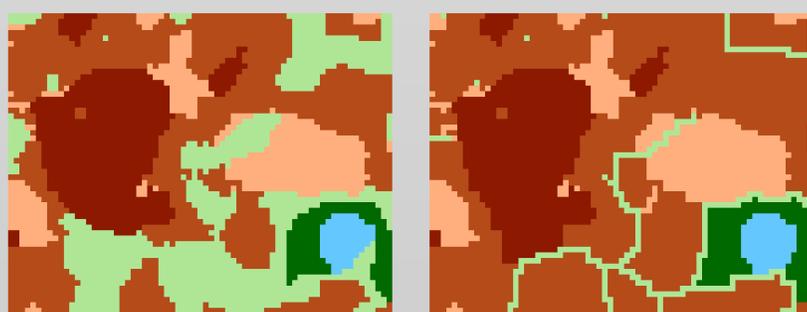


Image de labels et amincissement homotopique du label vert ►



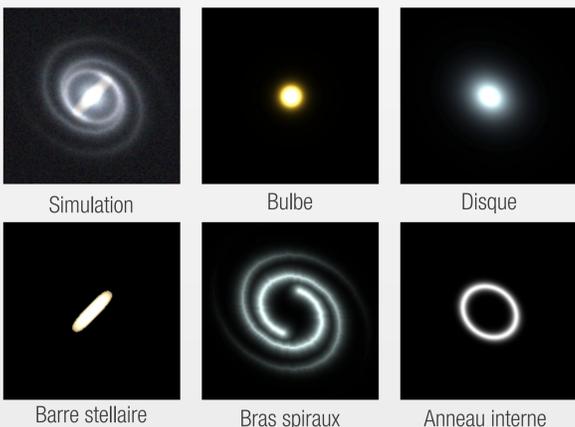
## Traitement d'images astronomiques et de télédétection

C. Collet / M. Louys / V. Mazet / F. Salzenstein (ICube/IPP)

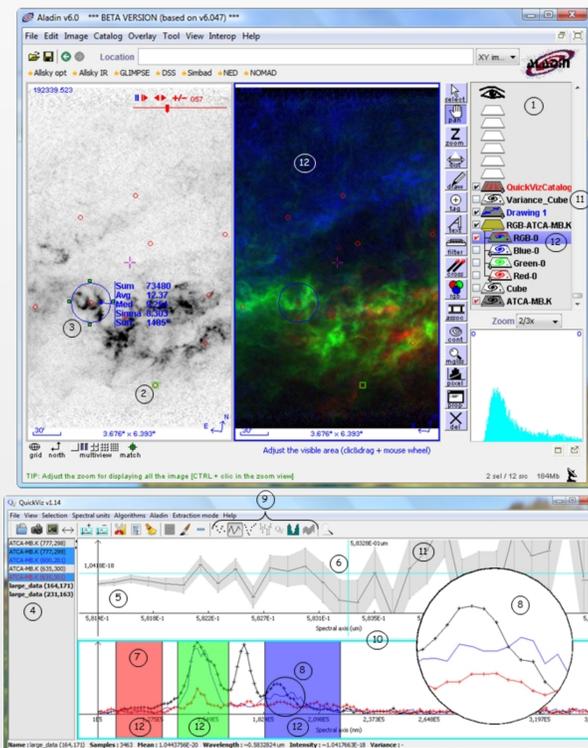
Extraction d'information à partir de données multivariées, hétérogènes, massives et un nombre de bandes spectrales et de capteurs en constante augmentation. Les méthodes prennent en compte la redondance et la propagation de l'incertitude.

Caractérisation multibande de galaxies

Couplage entre une hiérarchie de modèles bayésiens et des extractions de structures par arbres de composantes connexes

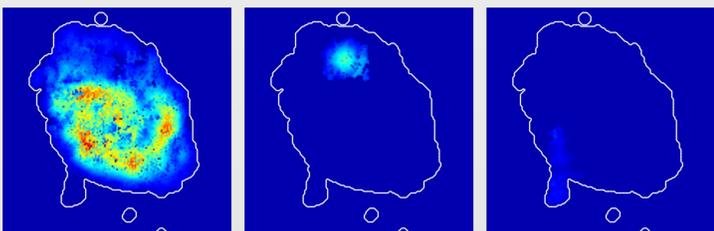


Fusion d'images hyperspectrales  
 Inférence bayésienne  
 et propagation des incertitudes  
 Logiciel QuickViz  
 Manipulation, visualisation et navigation à travers des images 2D+lambda

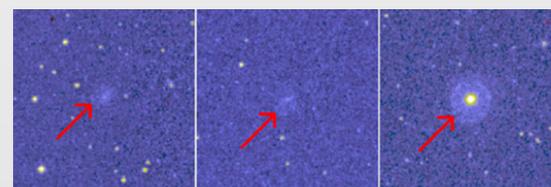


Extraction des structures cinématiques des galaxies

Décomposition bayésienne des spectres et classification markovienne



Détection de galaxies à faible brillance de surface (faible luminosité)



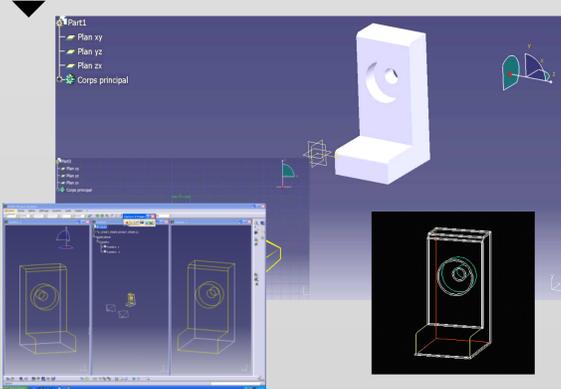
## Métrie

E. Hirsch / S. Kohler (MIPS/UHA) / A. Lallement

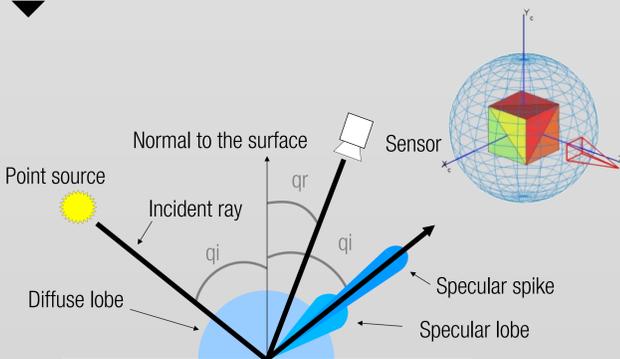
Méthodes de comparaison d'images réelles et conceptuelles reposant sur une modélisation des applications (logiciels cognitifs) pour l'automatisation incluant une capacité d'auto-adaptation du déroulement d'une application, en particulier pour la métrie dimensionnelle et la reconstruction 3D quantitative.

### Outils de modélisation en vue d'une reconstruction 3D

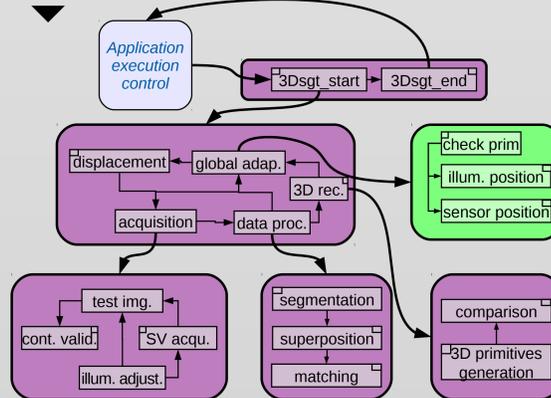
1 Contenu de la scène (logiciel Catia)



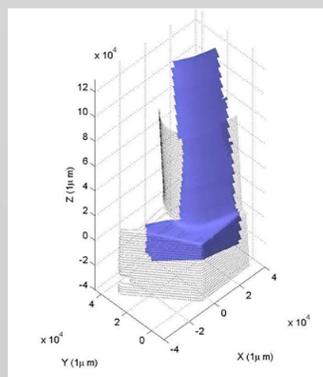
2 Illumination de la scène (logiciel Apilux)



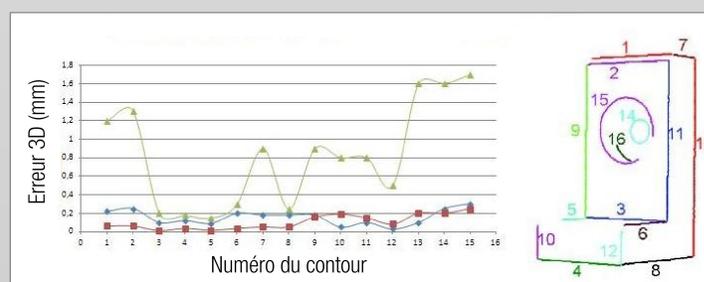
3 Automatisation (graphes de situation)



1 + 2 + 3



Comparaison de la reconstruction 3D avec une vérité terrain



Estimation des erreurs de reconstruction 3D