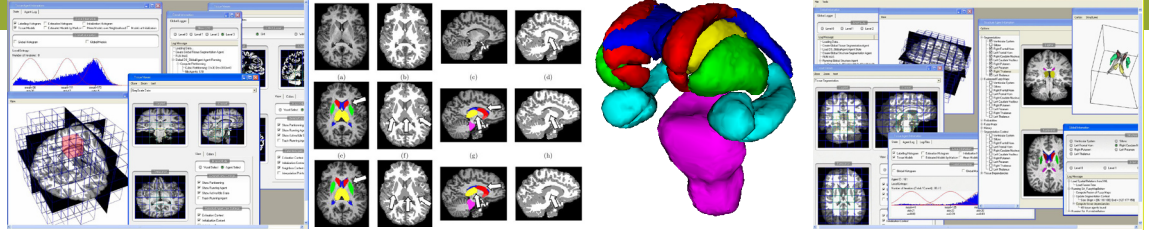


# LOCUS Localisation des structures et tissus dans des IRM cérébrales



**Nom :** Locus

Localisation des structures et tissus dans des IRM cérébrales

**Equipes de développement :** MISTIS INRIA Grenoble/ LJK, équipe de Neuroimagerie de l'Institut des Neurosciences de Grenoble (GIN/INSERM), équipe MAGMA du LIG

**Site Web :** <http://mistis.inrialpes.fr/realisations.html>

**Mots-clés :** IRM cérébrales, techniques statistiques de classification, neurosciences

**VOCATION :** localiser automatiquement les tissus et les structures du cerveau de manière peu sensible aux variations induites artificiellement par la chaîne d'acquisition des images (erreur de mesure)

Le logiciel LOCUS analyse en quelques minutes une image 3D d'un cerveau produite par IRM et identifie automatiquement les tissus et un grand nombre de structures du cerveau.

**Principes**

Dans les IRM cérébrales, un neuroradiologue peut repérer des tissus comme la matière grise et des structures comme le thalamus. Ce repérage possible pour un œil expert est rendu difficile pour une machine du fait de nombreuses perturbations dans l'image (artefacts). Le logiciel LOCUS réalise automatiquement et rapidement ce repérage. Il effectue un découpage de l'image en cubes et réalise une modélisation statistique locale pour chacun d'entre eux. Ces traitements locaux sont ensuite intégrés de manière cohérente, ce qui assure un résultat global tout en rendant l'approche peu sensible aux artefacts.

La modélisation statistique s'appuie sur un formalisme markovien qui permet à la fois de modéliser les corrélations spatiales (liens entre parties adjacentes de l'image), de prendre en compte les spécificités radiométriques (niveaux de gris dans l'image) locales et d'introduire des connaissances d'experts.

**Applications envisagées**

L'analyse d'IRM cérébrales est un maillon crucial, au coeur de nombreuses applications, tant dans le domaine clinique que dans celui des neurosciences. Les applications cliniques incluent : la morphométrie i.e. la mesure et le suivi temporel de la quantité de tissu d'un type donné ou du volume d'une structure,

le suivi de pathologies avec le repérage d'une large gamme de lésions (tumeurs, accident vasculaire cérébral) et la planification d'interventions neurochirurgicales.

**Une collaboration INRIA-INSERM-CNRS**

LOCUS a été développé dans le cadre d'une collaboration entre des chercheurs de l'INRIA, de l'INSERM et du CNRS. Cela a donné lieu à une thèse (B. Scherrer encadré par M. Dojat et C. Garbay) qui a été couronnée en septembre 2008 par le prix "Young Investigator Award" reçu par B. Scherrer lors de la conférence MICCAI pour l'article "Fully Bayesian Joint Model for MR Brain Scan Tissue and Structure Segmentation". Scherrer, Forbes, Garbay and Dojat. MICCAI 2008.

L'originalité de ces travaux vient de la mise en commun et de l'intégration réussie d'expertises aussi diverses que la programmation distribuée (Equipe Magma du LIG), la neuroimagerie (GIN) et les méthodes statistiques pour la classification (MISTIS).

*Publications :*

- Fully Bayesian Joint Model for MR Brain Scan Tissue and Structure Segmentation. B. Scherrer, F. Forbes, C. Garbay, M. Dojat. Segmentation. MICCAI, New-York, USA, 2008.
- Distributed Local MRF Models for tissue and structure Brain Segmentation. B. Scherrer, F. Forbes, C. Garbay, M. Dojat. In press for IEEE trans. Medical Imaging.

*Systèmes supportés :*  
Linux, windows, mac-os

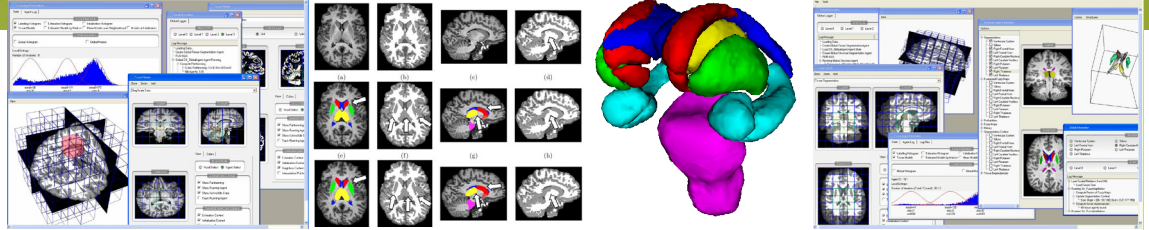
**CONTACT**

Florence Forbes  
Tél : 04 76 61 52 50  
Mail : [florence.forbes@inrialpes.fr](mailto:florence.forbes@inrialpes.fr)  
Miche Dojat  
Tél : 04 56 52 06 01  
Mail : [michel.dojat@ujf-grenoble.fr](mailto:michel.dojat@ujf-grenoble.fr)



# LOCUS

Structure and tissue segmentation in MRI brain scans



**Name:** LOCUS

Structure and tissue segmentation in MRI brain scans

**Development teams:** MISTIS INRIA Grenoble/LJK, Neuroimaging team from Grenoble Institut of Neuroscience (GIN/INSERM), MAGMA team from LIG

**Web Site:** <http://mistis.inrialpes.fr/realisations.html>

**KeyWords:** Brain MRI, Statistical classification techniques, Neuroscience

**VOCATION:** To identify automatically and accurately brain tissues and structures from widely varying MR images

The LOCUS software analyses in few minutes a 3D MR brain scan and identifies brain tissues and a large number of brain structures.

### Methods

From brain MR images, neuroradiologists are able to delineate tissues such as grey matter and structures such as Thalamus. This delineation is a common task for an expert but cannot be performed easily by a device due to a number of artefacts. The Locus software automatically classifies tissues and a large number of structures in the brain. An image is divided into cubes on each of which a statistical model is applied. This provides a number of local treatments that are then integrated to ensure consistency at a global level. It results a low sensitivity to artefacts.

The statistical model is based on a Markovian approach which enables to capture the relations between tissues and structures, to integrate a priori anatomical knowledge and to handle local estimations and spatial correlations.

### Applications

Brain MRI segmentation is a central step for a number of applications in neuroscience. Medical applications include: morphometry which consists in measuring and following across time the size or volume of a given tissue or structure, lesion detection including a large number of brain lesion types (tumours, strokes) and planning of medical interventions.

### A fruitful cooperation

The LOCUS software has been developed in the context of a collaboration between a Statistics team (Mistis, INRIA Grenoble/LJK), a computer science team (Magma, LIG) and a Neuroscience methodological team (the Neuroimaging team from Grenoble Institut of Neurosciences, INSERM). This collaboration resulted over the period 2006-2008 into the PhD thesis of B. Scherrer (advised by C. Garbay and M. Dojat) and in a number of publications. In particular, B. Scherrer received a "Young Investigator Award" at the 2008 MICCAI conference for the paper entitled Fully Bayesian Joint Model for MR Brain Scan Tissue and Structure Segmentation; by Scherrer, Forbes, Garbay and Dojat.

The originality of this work comes from the successful combination of the teams respective strengths i.e. expertise in distributed computing, in neuroimaging data processing and in statistical methods.

*Operatings systems:*

Linux 32 and 64b, windows XP, mac-os

*Publications:*

- Fully Bayesian Joint Model for MR Brain Scan Tissue and Structure Segmentation. B. Scherrer, F. Forbes, C. Garbay, M. Dojat. Segmentation. MICCAI, New-York, USA, 2008.
- Distributed Local MRF Models for tissue and structure Brain Segmentation. B. Scherrer, F. Forbes, C. Garbay, M. Dojat. In press for IEEE trans. Medical Imaging.

## CONTACT

Florence Forbes  
Tél : 04 76 61 52 50  
Mail : [florence.forbes@inrialpes.fr](mailto:florence.forbes@inrialpes.fr)  
Miche Dojat  
Tél : 04 56 52 06 01  
Mail : [michel.dojat@ujf-grenoble.fr](mailto:michel.dojat@ujf-grenoble.fr)