

# Réunion ICAR

## présentation début de thèse

Auréline Quatrehomme (IMAIOS – LIRMM)

**Directeur de thèse :** William Puech (LIRMM)

**Co-encadrants :** Gérard Subsol (LIRMM), Denis Hoa (IMAIOS),

**Détection et identification  
de sous ensembles  
d'images par similitude,  
pour l'aide au diagnostic  
en imagerie médicale.**

- **Introduction**
- **Données**
- **Computer Aided Diagnosis**
- **Domaines actifs de recherche**
- **Descripteurs visuels : pistes**
- **Conclusion**

**Plan**

- **Thèse CIFRE :**  
collaboration industrie – laboratoire
- **IMAIOS :** jeune entreprise innovante  
proposant des outils de formation à  
destination des professionnels de santé
- Suite stage master 2

## Introduction

# Données

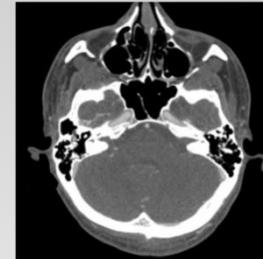
- Radiographies



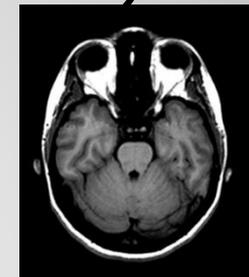
- Echographies



- TDM (TomoDensitoMétrie)



- IRM (Imagerie à Résonance Médicale)

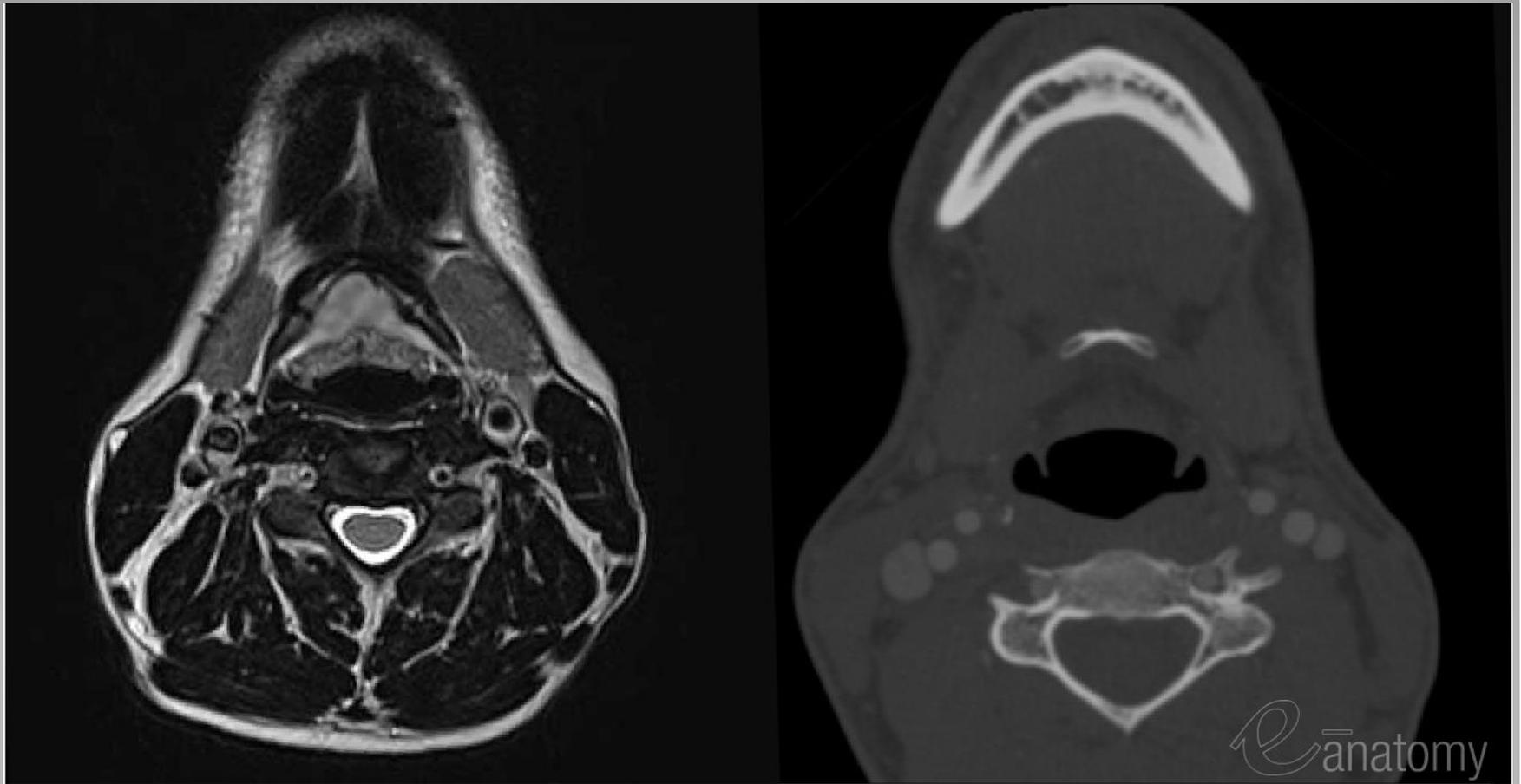


## Différentes modalités



Echographie et TDM du foie

**Différentes modalités**



IRM et TDM de la tête

**Différentes modalités**

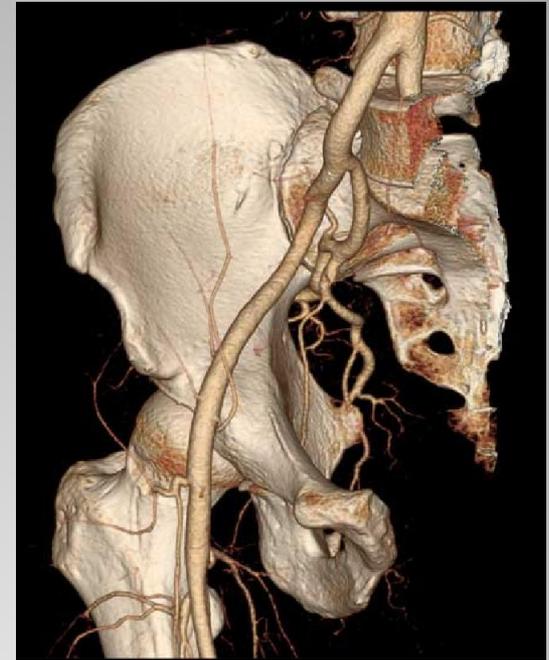
- **Radiographie : 1 image**

- **Autres techniques :**

ensemble séquentiel

d'images

- **Reconstruction 3D**



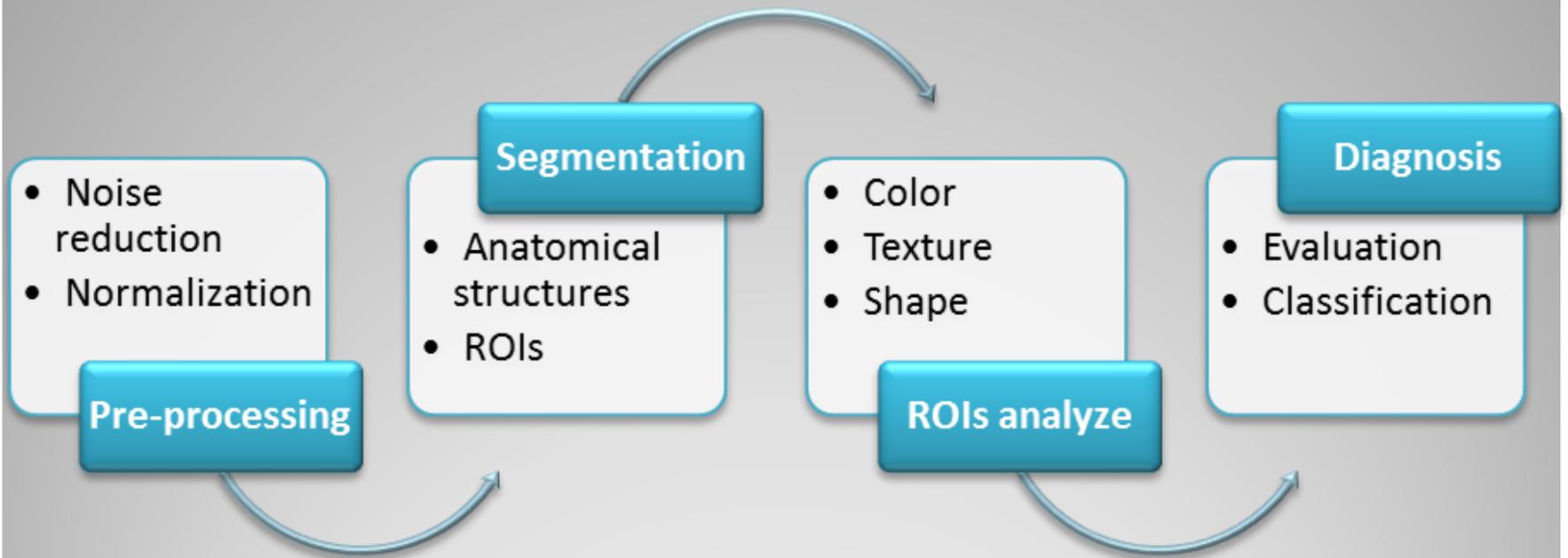
Reconstruction du  
bassin

# Information volumique

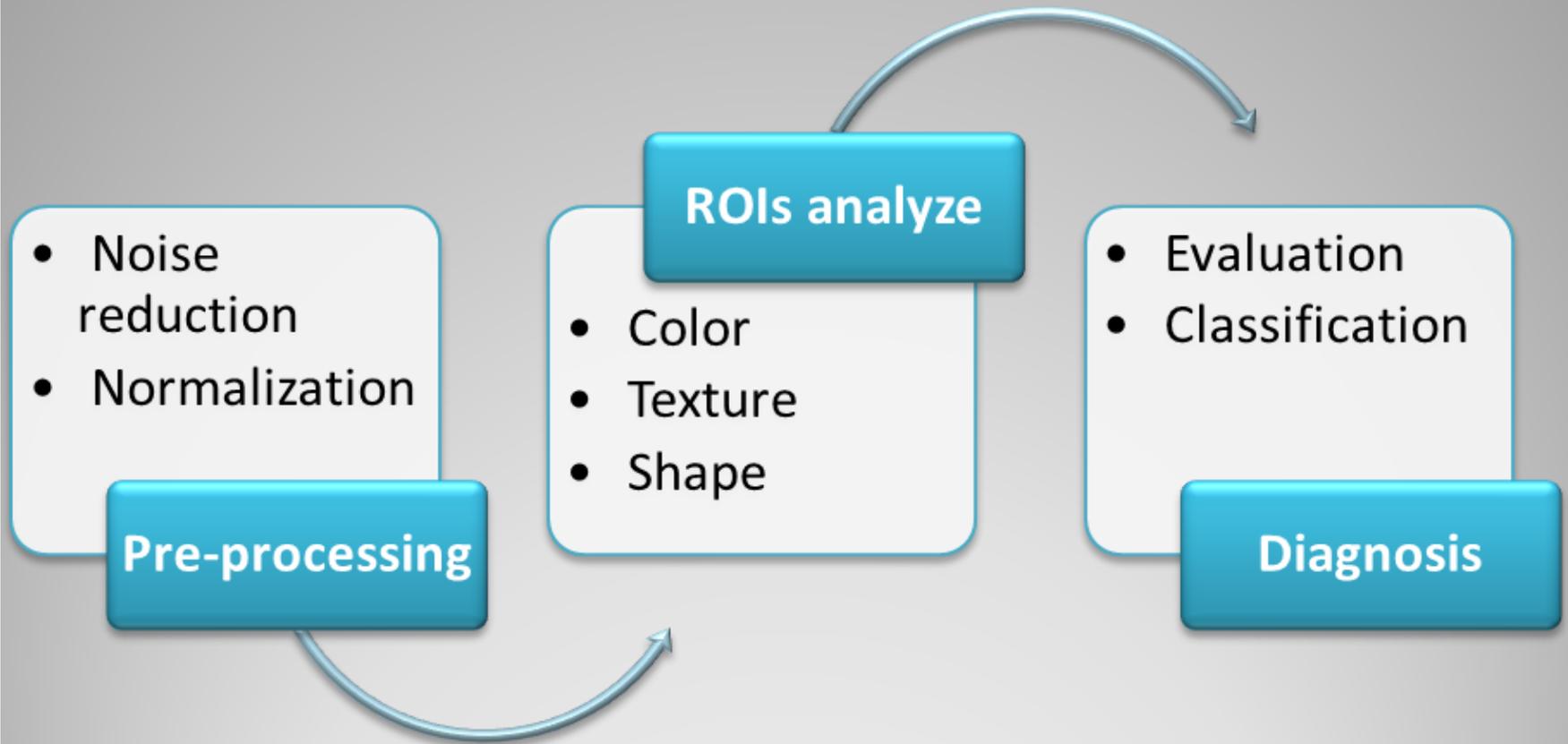
# Computer aided diagnosis (CAD)

- **CBIR** : Content-Based Image Retrieval
- **CAD** : intégration de l'informatique dans le processus de diagnostic
- **Objectif** : aider le praticien à établir un diagnostic d'une meilleure précision
- Domaine de recherche inter-disciplinaire récent

## Computer Aided Diagnosis (CAD)



# Framework général

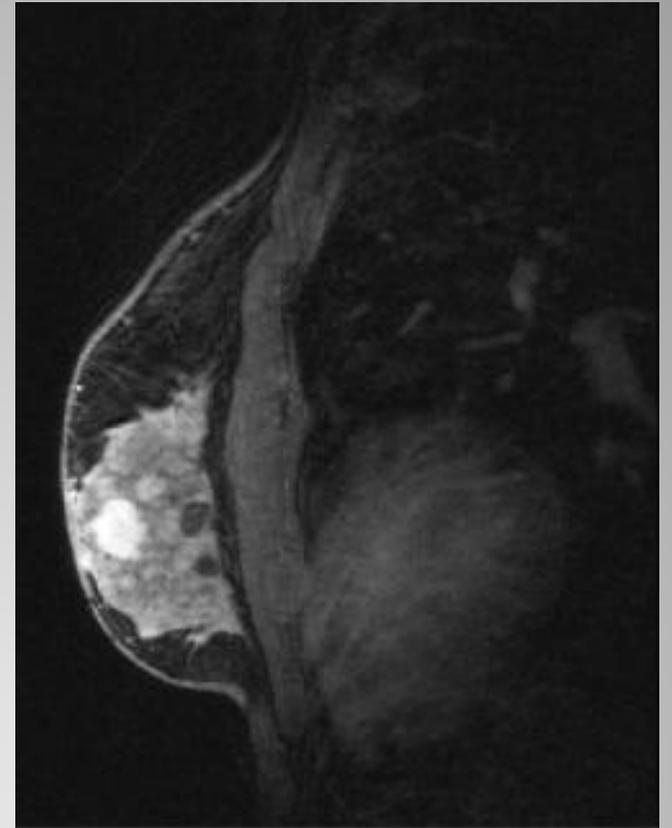


# Notre framework

# Tâches diagnostiques : domaines actifs de recherche

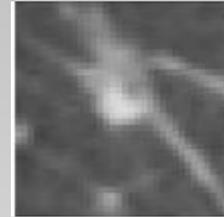
# Cancer du sein

Sarah Behrens et al., *Computer assistance for MR based diagnosis of breast cancer: Present and future challenges*,  
Computerized Medical Imaging and Graphics 31 (2007) 236–247



## Domaines actifs de recherche

**Autres cancers :**  
poumons, colon,  
prostate, os...

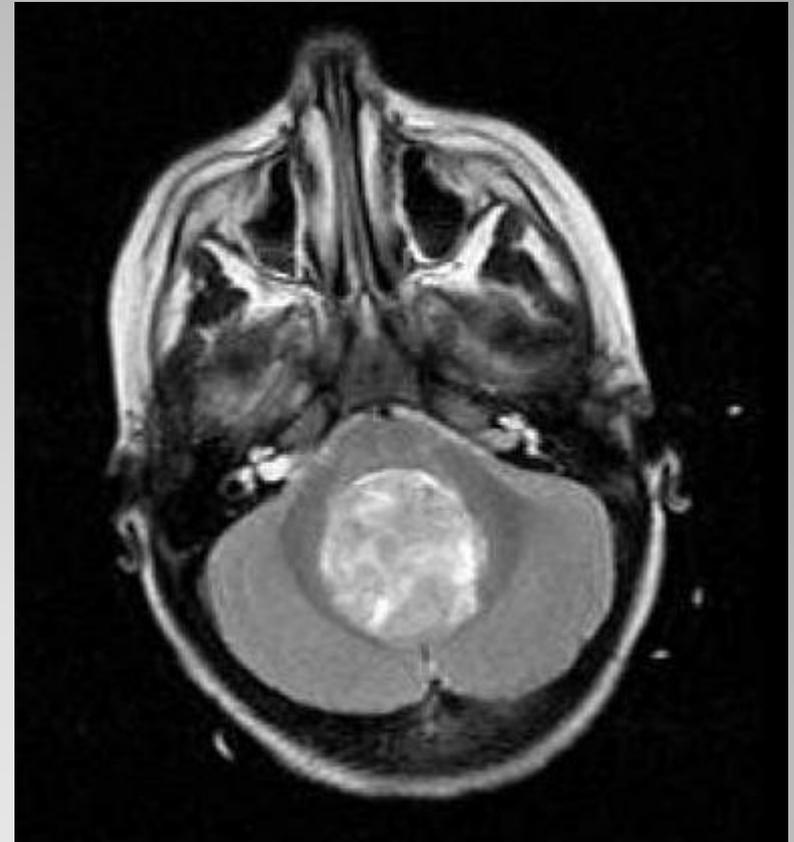


B. van Ginneken et al., *Comparing and combining algorithms for computer-aided detection of pulmonary nodules in computed tomography scans: The ANODE09 study*, Medical Image Analysis 14 (2010) 707-722

**Domaines actifs de recherche**

# Pathologies du cerveau

Diego Salas-Gonzalez, et al., *Analysis of SPECT brain images for the diagnosis of Alzheimer's disease using moments and support vector machines*, Neuroscience Letters 461 (2009) 60–64

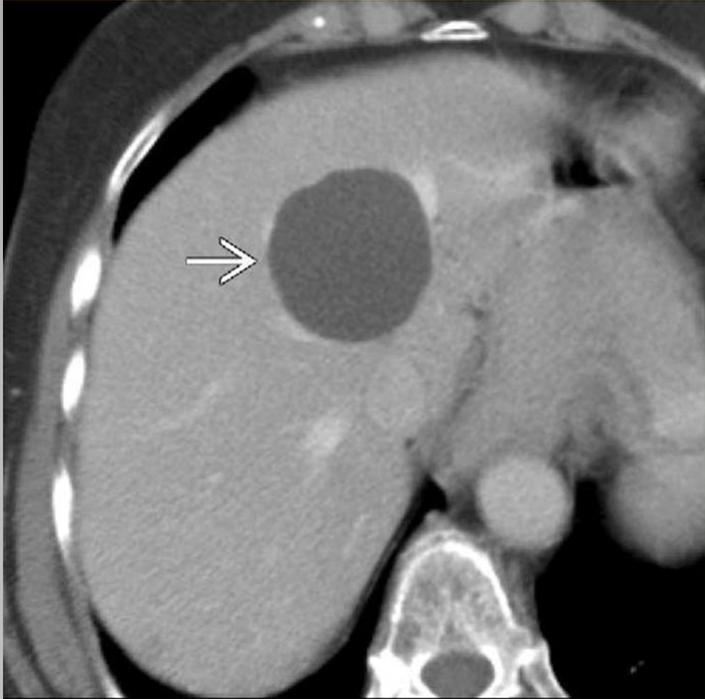


## Domaines actifs de recherche

- Quelques exemples visuels d'anomalies hépatiques
- **Difficulté** : un même problème peut se traduire par de multiples visuels différents
- La même anomalie (kyste) peut être bénigne ou non

**Notre domaine d'intérêt :  
les pathologies du foie**

## Kyste

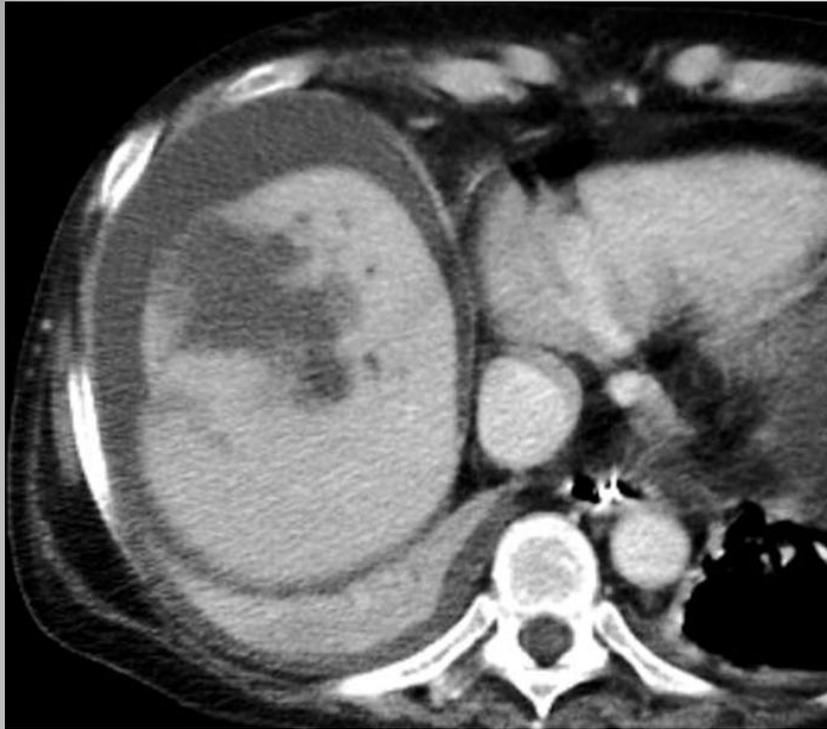


## Abcès pyogénique



**Notre domaine d'intérêt :  
les pathologies du foie**

## Biliome



## Stéatose



**Notre domaine d'intérêt :  
les pathologies du foie**

# ANALYSE :

## Descripteurs visuels caractéristiques des pathologies

### ROIs analyze

- Color
- Texture
- Shape

- L'analyse du radiologue se base sur :
  - **la couleur / les niveaux de gris,**
  - **les formes et les contours,**
  - **les textures,**
  - **la cinétique de rehaussement**
  - **évolution dans le temps**
  - Informations externes
- Dans l'état de l'art sur le foie : **texture**

## Descripteurs visuels

- **Statistiques de 1<sup>er</sup> ordre** : entropie, variance...
- Descripteurs d'**Haralick**
- Descripteurs de **Tamura**

**Descripteurs de texture pour le foie**

- Mesures d'énergie de **Law**
- Mesures de **dimension fractale**
- **Discrete Cosinus Transformation**

**Descripteurs de texture pour le foie**

- Thomas M. Lehmann et al., **Automatic categorization of medical images for content-based retrieval and data mining**, Computerized Medical Imaging and Graphics 29 (2005) 143–155
- Stavroula G. Mougiakakou et al., **Differential diagnosis of CT focal liver lesions using texture features, feature selection and ensemble driven classifiers**, Artificial Intelligence in Medicine (2007) 41, 25–37
- Balaji Ganeshan et al., **Texture analysis in non-contrast enhanced CT: Impact of malignancy on texture in apparently disease-free areas of the liver**, European Journal of Radiology 70 (2009) 101–110

## Quelques articles