



L'ANALYSE D'IMAGES  
EN CYTOPATHOLOGIE CANCEROLOGIQUE

# PROGRAMME DE RECHERCHE VALTRICYT

Michel Lécluse

**Centre Hospitalier Public Cotentin**

Service d'Anatomie et de Cytologie  
Pathologiques

Dr H. ELIE

**Université de Caen Basse-Normandie,**

GREYC, CNRS UMR 6072  
Antenne délocalisée Manche

Pr A. ELMOATAZ

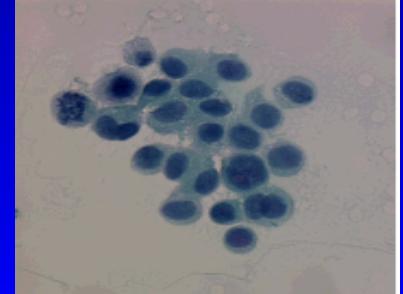
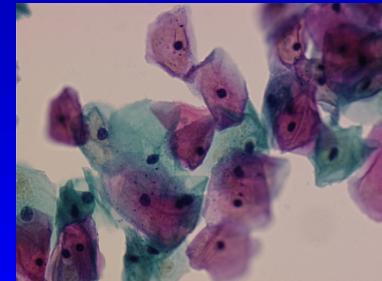
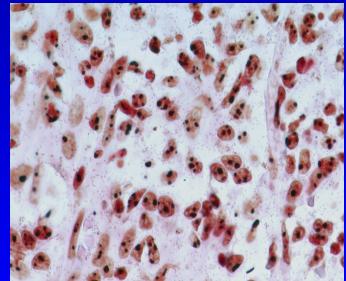
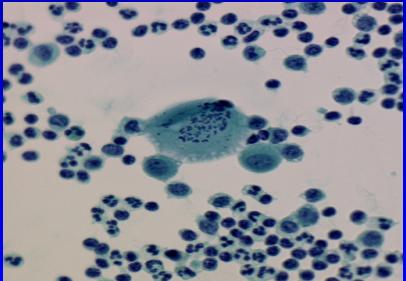
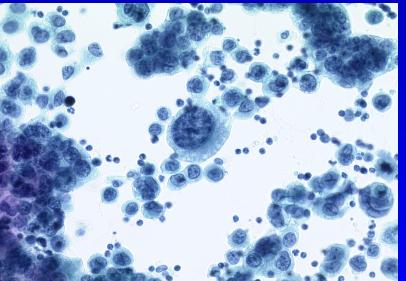


## ENJEUX DE LA CYTOPATHOLOGIE

Cytopathologie : étude des cellules anormales  
Cellules tumorales et pré-tumorales.

Diagnostic médical/Médecin Pathologiste  
Service ACP  
Compte-rendu microscopique

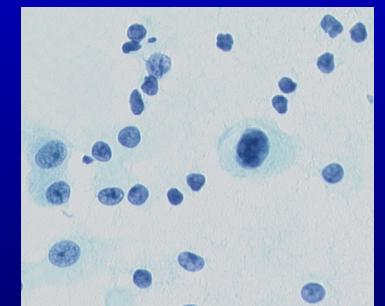
Dépistage – dépistage précoce du cancer  
Diagnostic des pathologies  
Pronostic des tumeurs



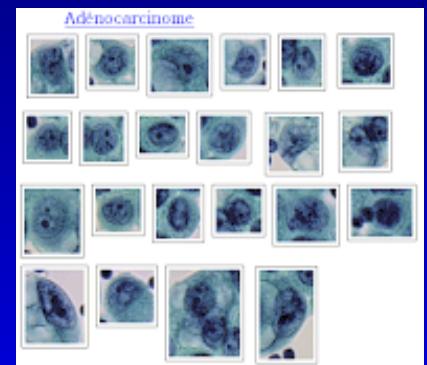
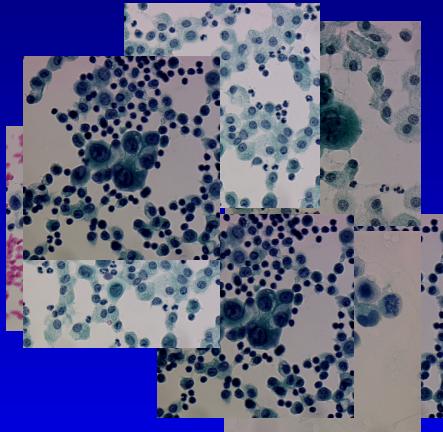
## DIFFICULTES ET INTÉRET DE L'ANALYSE D'IMAGES

### Problèmes d'interprétation

- Un travail répétitif et fastidieux
  - 100 cellules /champs
  - 300 champs / lame
  - 50 lames / jour
- } 1,5 M de cellules / j



- Quantification des critères morphologiques (taille, forme, couleur, texture, etc.)
- Dispersion de l'information sur la lame Rareté des cellules significatives
- Difficulté d'exploiter des grandes masses de données



### Cytopathologie numérique: aide à la décision par analyse d'images

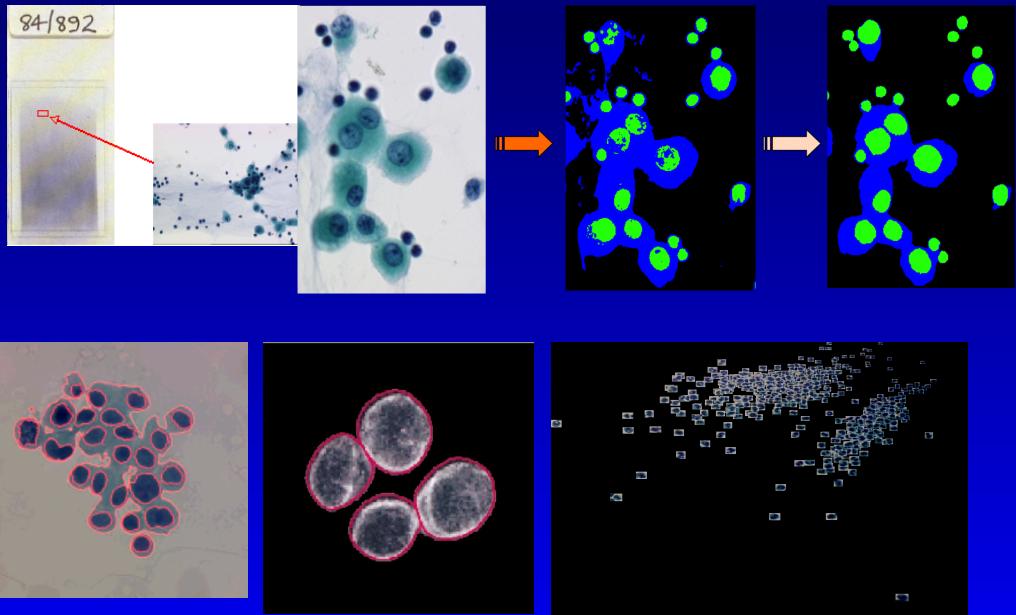
- quantification et reproductibilité des mesures
- analyse quantitative automatique ou semi-automatique

## FINALITES DES TRAVAUX DE RECHERCHE

### Outils d'analyse d'images et de données pour l'aide à la décision en cytopathologie

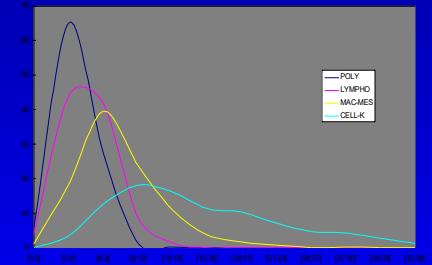
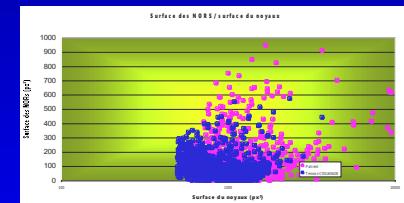
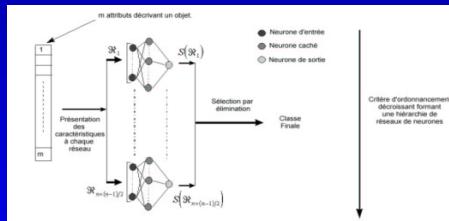
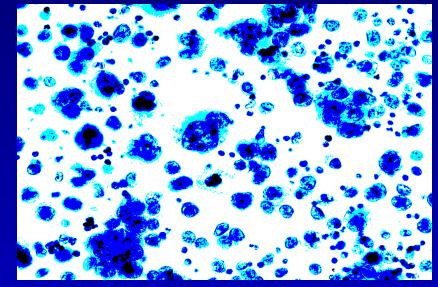
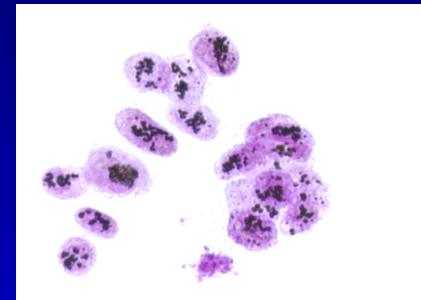
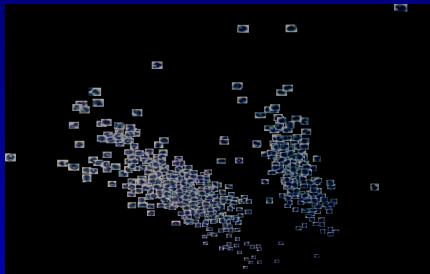
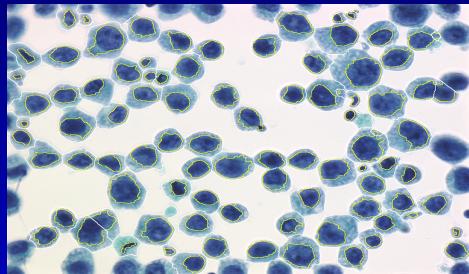
Extraction d'objets cellulaires,  
caractérisation, classification , visualisation ,  
reconnaissance, etc

Outils technologiques  
Pour répondre :  
- enjeux médicaux  
- enjeux socio-économiques  
- perspective des marchés

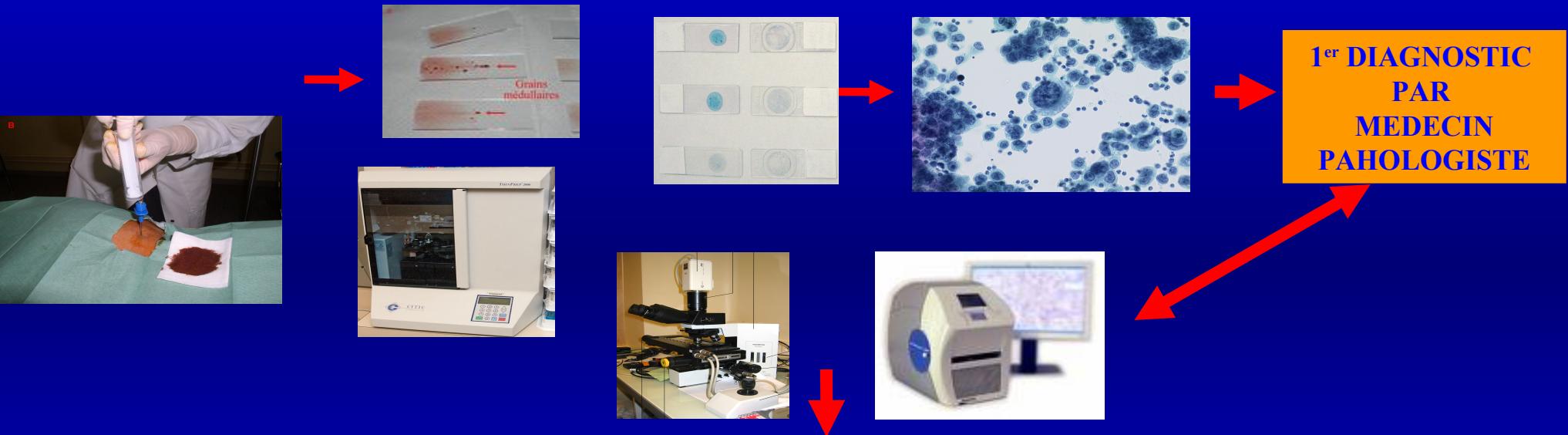


## Thèmes de recherche collaborative:

- le tri cellulaire informatisé.
- Le traitement de grandes masses de données en cytopathologie.
- La cytométrie des facteurs de prolifération cellulaire: AgNORs.
- L'étude des textures des cellules cancéreuses et pré-cancéreuses.



## INTEGRATION DANS L'ACTIVITE DU CYTOPATHOLOGISTE

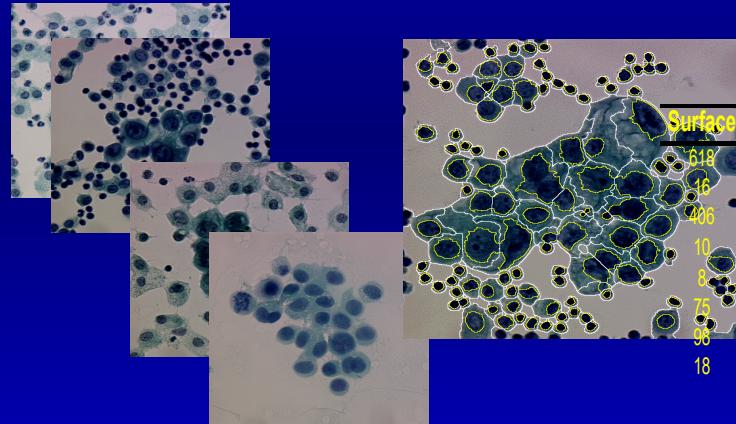


TRAITEMENT PAR ANALYSE D'IMAGES  
ETUDE DES PARAMETRES CELLULAIRES

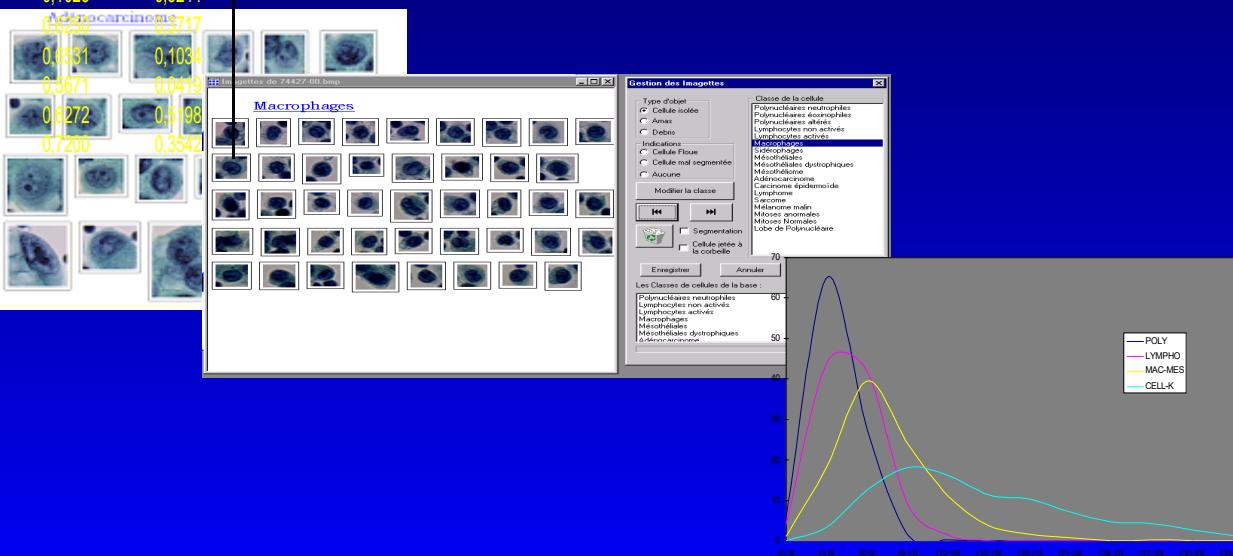
CONFIRMATION  
DU DIAGNOSTIC

## LE TRI CELLULAIRE INFORMATISE

Thèse d'Olivier Lezoray 1997-2000

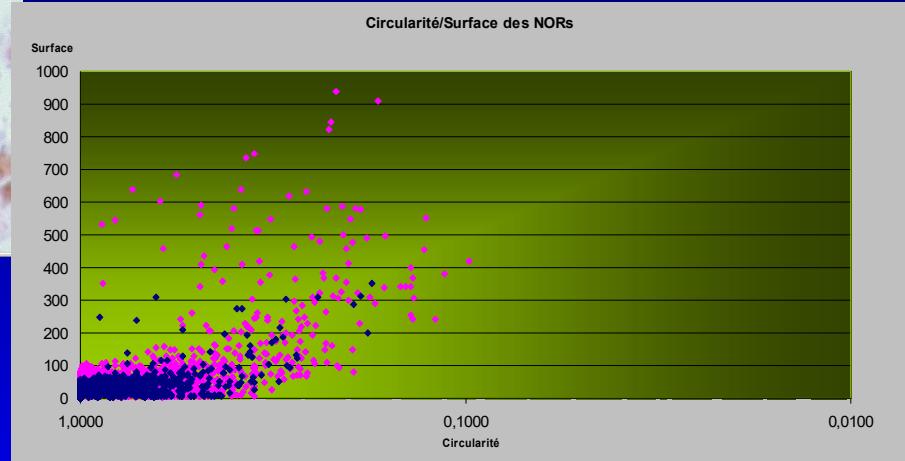
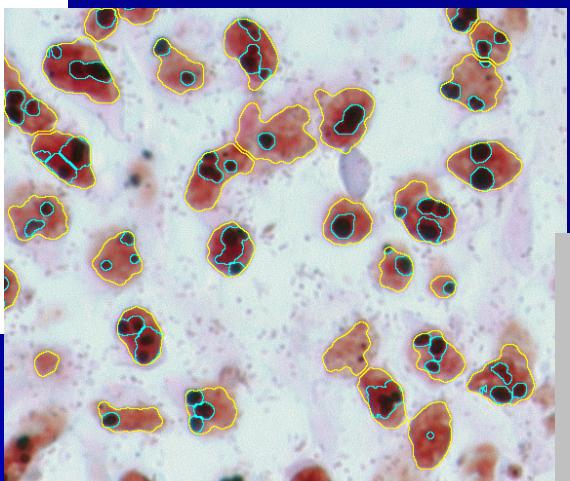
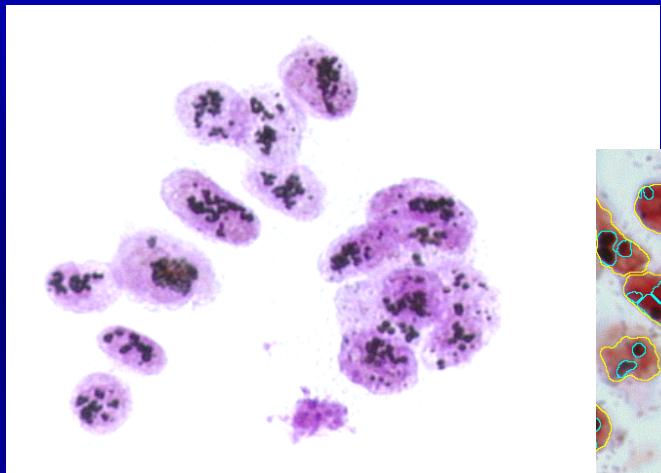


	Surface	Circularité	Compacité	Elongation
618	0,2020	0,1509	0,4501	
16	0,9849	0,7901	0,2210	
406	0,1364	0,1023	0,5244	
10	0,8183	0,6255	0,3717	
8	0,8231	0,6531	0,1034	
75	0,7816	0,5671	0,0419	
98	0,8067	0,6272	0,5198	
18	0,9955	0,7200	0,3542	



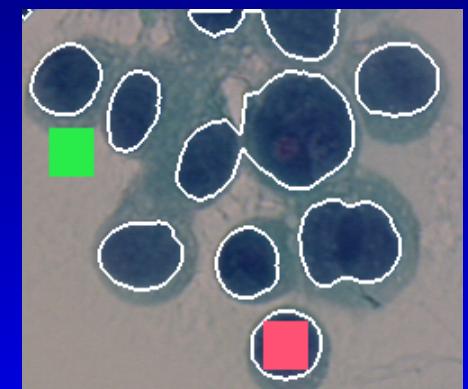
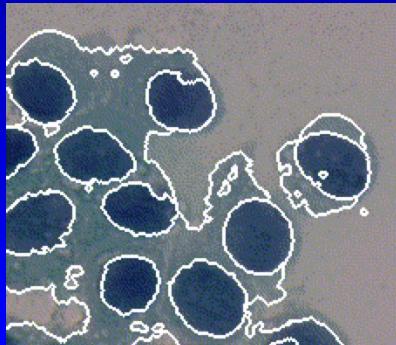
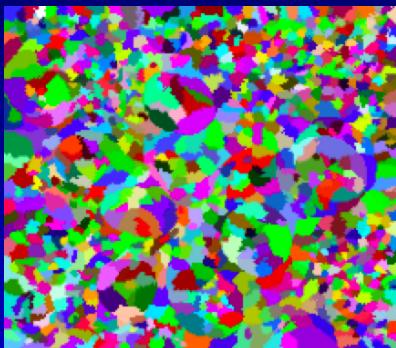
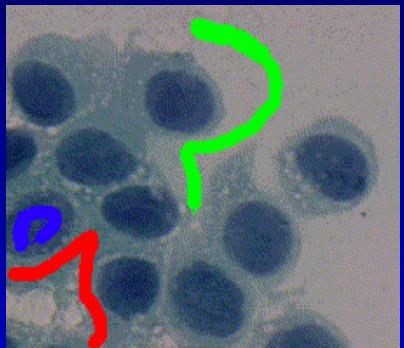
Base « Serous.app » :  
CHPC

# FACTEUR DE PROLIFERATION CELLUAIRE AgNORs



## Analyse et classification de données de grandes dimensions avec application en cytopathologie cancéreuse.

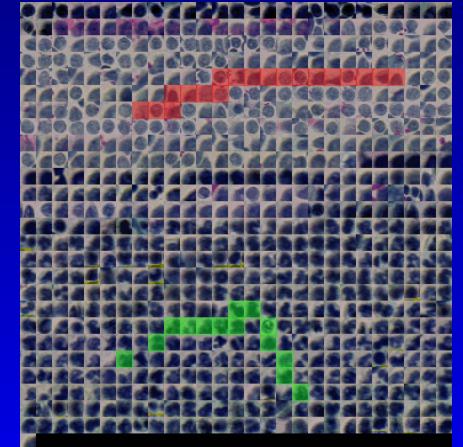
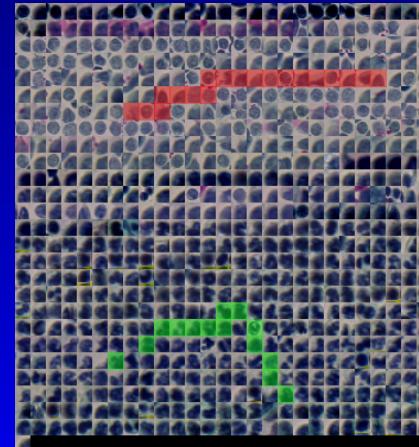
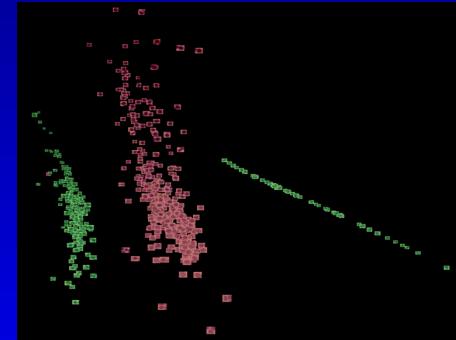
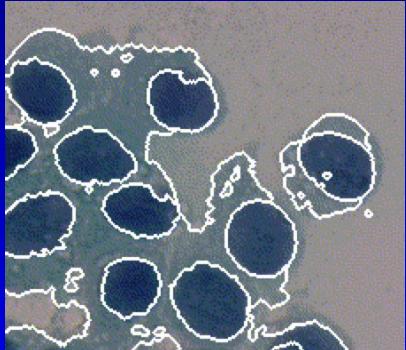
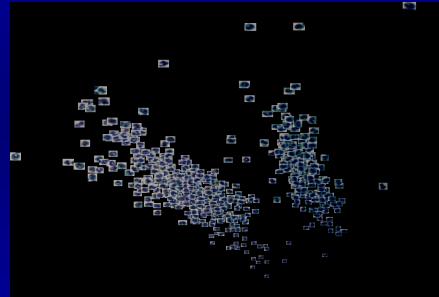
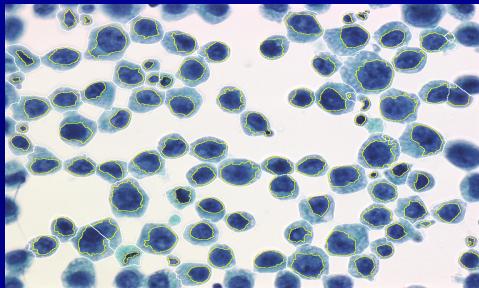
Thèse de Vin Thong Ta 2006-2009 GREYC  
Directeur de thèse : Pr A. EL MOATAZ



Régularisation sur Graphes  
- Méthode supervisée  
- Semi-supervisée  
- Non supervisée

# Analyse et classification de données de grandes dimensions avec application en cytopathologie cancéreuse.

## CLASSIFICATION



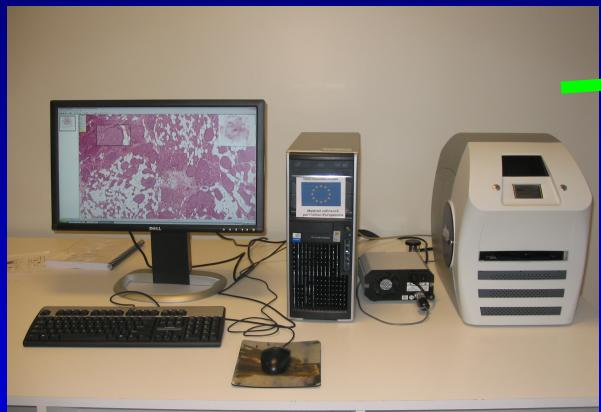
Régularisation sur Graphes

- Méthode supervisée
- Semi supervisée
- Non supervisée



## Contexte des travaux et projets de valorisation en cours

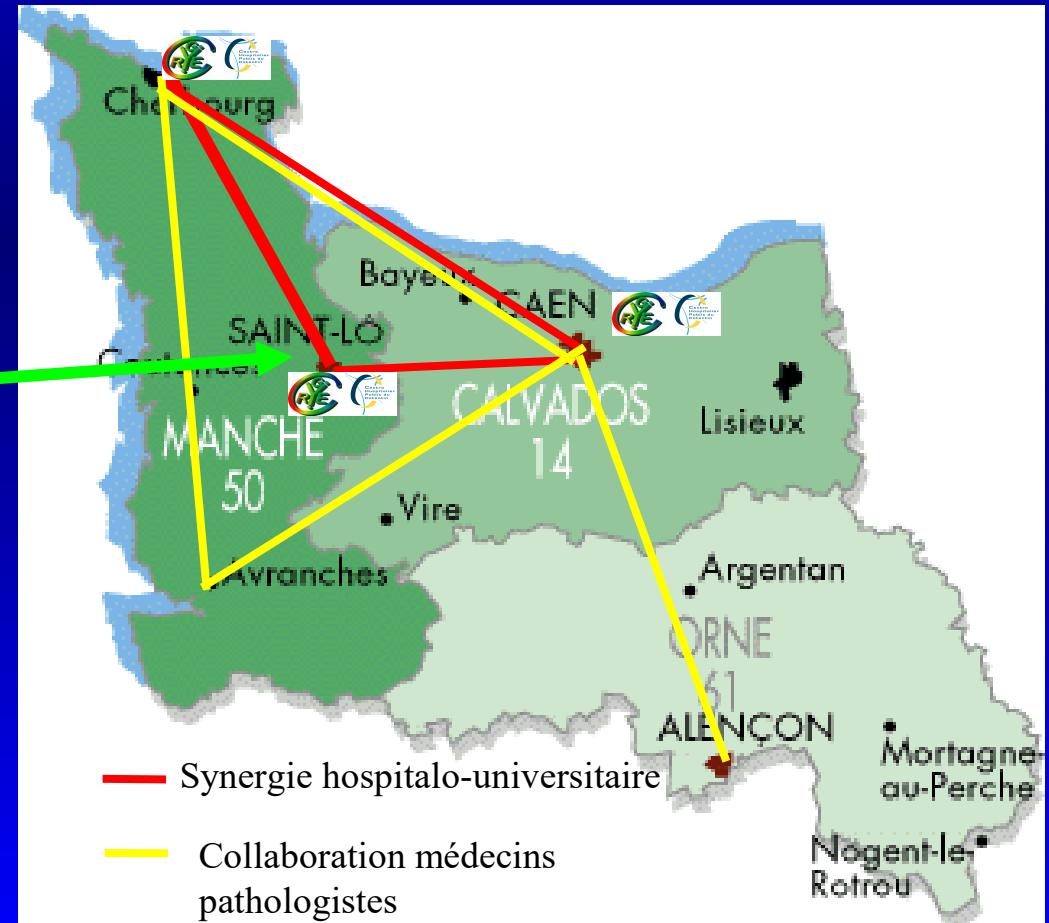
Convention Hospitalo-Universitaire  
GREYC/CHPC  
12 années  
1998 et réactualisée 2009



Microscope

Scanner haute résolution

SYNDICAT MIXTE NORD COTENTIN





## Collaboration depuis 1998

### 5 thèses recherche:

- 1997-2000 - Thèse d'Olivier Lezoray : « Segmentation d'images par morphologie mathématique et classification des données par réseaux neuronaux : Application à la classification des cellules en cytologie des séreuses par le réseau MONNA »
- 2001-2002 - Post –doctorat Sophie Schüpp : Plate-forme logiciel d'acquisition d'images de cytopathologie des séreuses
- Stage Ingénieur Damien Elie : Mise au point automatique des images en microscopie photonique
- 2003-2005 - Thèse de Cyril Meurie : Segmentation d'images couleur par classification pixellaire et hiérarchie de partitions
- 2002-2006 - Thèse de Gilles Lebrun : Sélection de modèles pour la classification supervisée avec des SVM ( Séparateurs à Vaste Marge)  
- 2006-2009 -Thèse de Vinh Thong TA : Analyse et classification de données de grandes dimensions avec application en cytopathologie cancéreuse.  
- 2009-2012 Thèse de Xavier Desquesnes: Thèse de validation (en cours)  

Un prix international IBM - Vinh Thong TA en 2009



- 1 projet collaboratif ADCIS-GREYC-CHPC : CLOCYT clôturé
- 1 projet GREYC-CHPC : VALTRICYT (3ans)
  - en cours
- 1 entreprise DateXim dans l'incubateur : co-porteur A. ELMOATAZ
- IRCCB: en construction
- 1 projet Européen soumis sur les mêmes thématiques
- Membre de l'association NOVIMAGE sur Cherbourg-Octeville - promotion de l'imagerie et de la réalité virtuelle



## PROJET « VALTRICYT »

3 ans

1 biotechnologiste pour le CHPC

1 ingénieur pour le GREYC

### VALIDATION DES COMPOSANTS LOGICIELS

Grandes masses des données  
Classificateurs

### VALIDATION ET STANDARDISATION

méthodes d'analyse d'images pour la Cytométrie en pathologie tumorale  
Etude comparative : images microscopiques / images scan



## CONCLUSION

- Inscription des travaux dans une stratégie et un environnement scientifique régional autour des thématiques santé et cancérologie
- Stratégie de valorisation et d'intérêt économique régional
- Développement vers le national et l'international