

DE LA CELLULE A L'ORDINATEUR

CYTOPATHOLOGIE NUMERIQUE ET TELEPATHOLOGIE

RECHERCHE MEDICALE COLLABORATIVE

ENTRE

LE CENTRE HOSPITALIER PUBLIC DU COTENTIN

LE LABORATOIRE DE RECHERCHE GREYC Site Manche
CNRS UMR 6072 Université de Caen

LE SERVICE DE PATHOLOGIE DU CHRU CAEN

LA SOCIETE DATEXIM DE CAEN

Avec le soutien de l'Association
Cœur & Cancer
de Cherbourg-Octeville



LE 18 DECEMBRE 2014 – 17H30 – SALLE NOVIMAGE
CHERBOURG-OCTEVILLE



Association « Cœur&Cancer de Cherbourg-Octeville »
Président : Dr Lenoël – Président d'Honneur : Pr. LeTalaer



Centre Hospitalier Public du Cotentin
Directeur Monsieur Morin – Directeur Qualité Monsieur Gauthier



Service ACP- CHPC - GREYC : Docteur H.Elle - Monsieur M.Lécluse
« **Cytopathologie numérique : outil diagnostique du futur** »



GREYC Site Manche CNRS UMR 6072 « Equipe Image » : Pr. A Elmoataz
« **Apports de la recherche fondamentale en pathologie numérique** »



Société DATEXIM : Président : JH Pruvot – Directeur : A Renouf
« **Plateforme logicielle pour la télépathologie – CytoSuite** »



Service ACP – CHRU – Caen : Professeur F. Galateau-Salle
« **Présentation des Programmes Mésopath et Réseau ePathologie en Basse Normandie** »
Conclusion

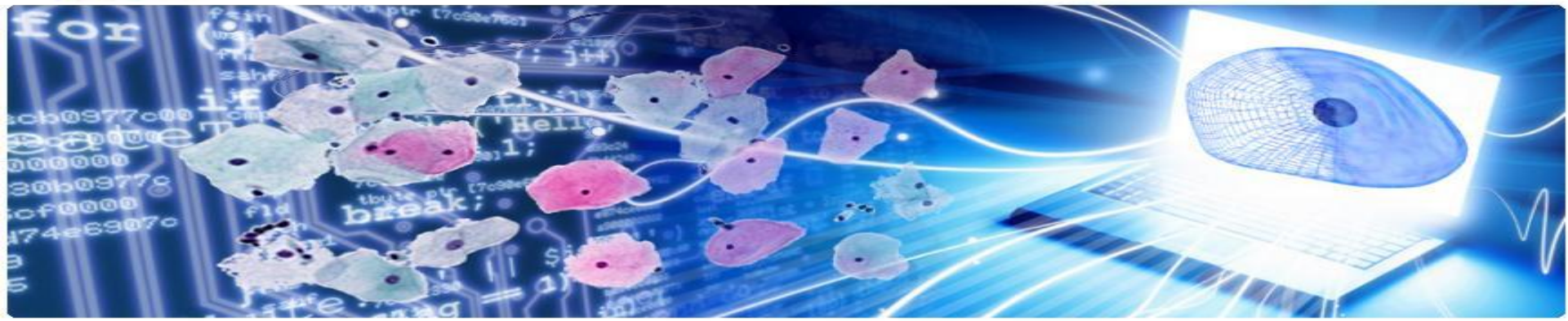




Cœur et Cancer



Cœur et Cancer





De la cellule à l'ordinateur

Analyse de la cellule et traitement informatisé des images





1595



**Le tout premier microscope a été créé en 1595, à l'époque du roi Henri IV.
Zacharias Janssen, un fabricant de lunettes hollandais**



1675



Anton van Leeuwenhoek

Robert Hooke

apportent quelques modifications pour observer des choses qui étaient invisibles à l'œil nu! Ils observèrent notamment une cellule humaine.
Début de la microbiologie.



XVI éme siècle



Fin du XX éme siècle

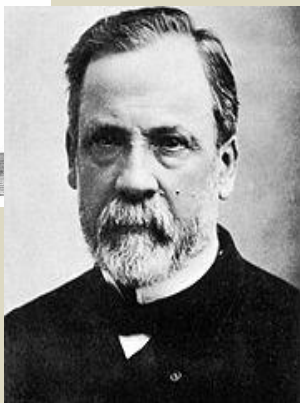


XXI éme



Hôpital PASTEUR CHERBOURG

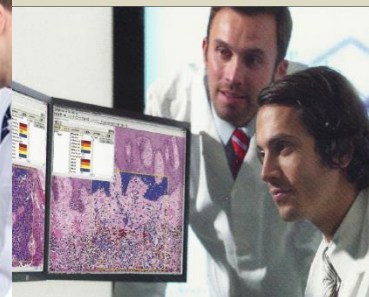
1860



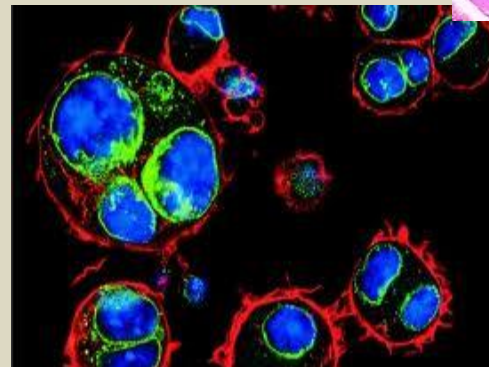
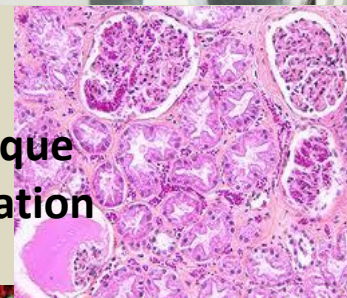
Centre Hospitalier Public du Cotentin CHERBOURG-OCTEVILLE

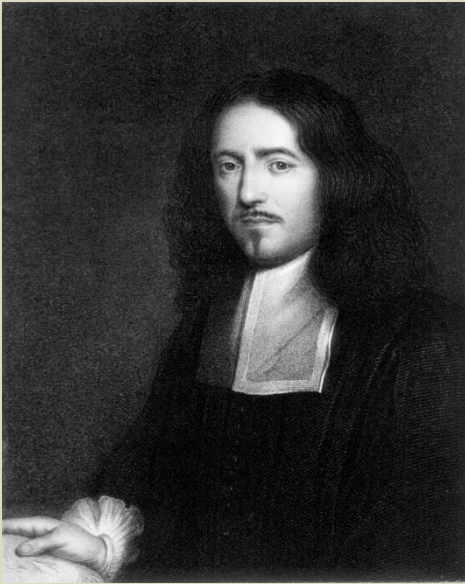
2010

Travail en équipes internationales



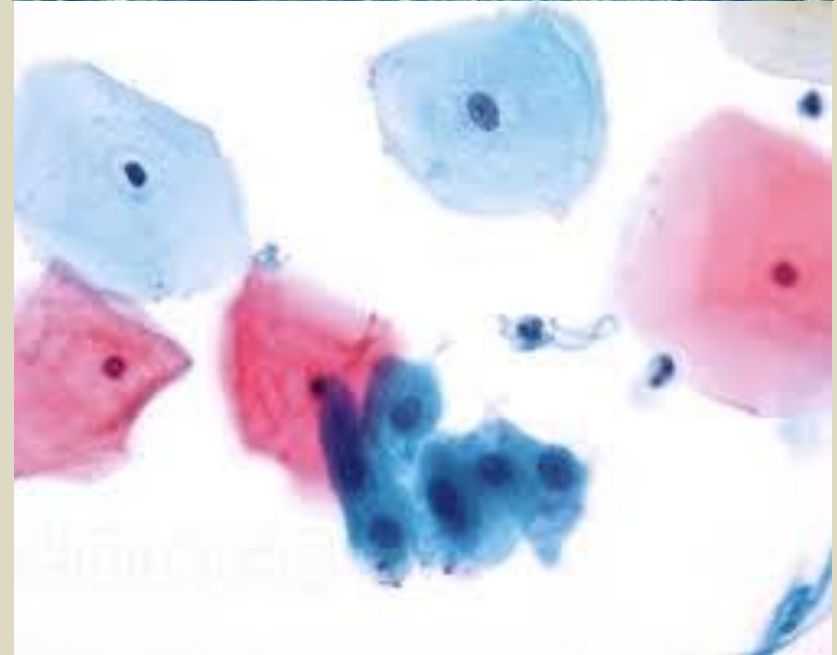
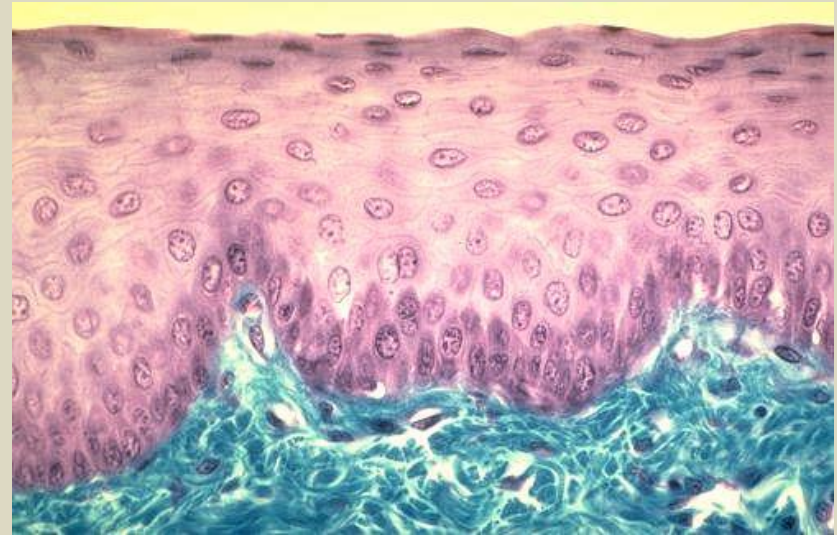
Expertises à distance
Télépathologie numérique
Validation et quantification





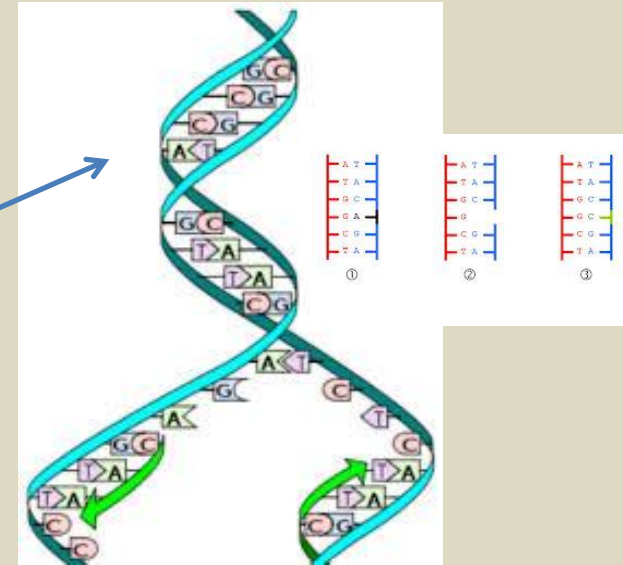
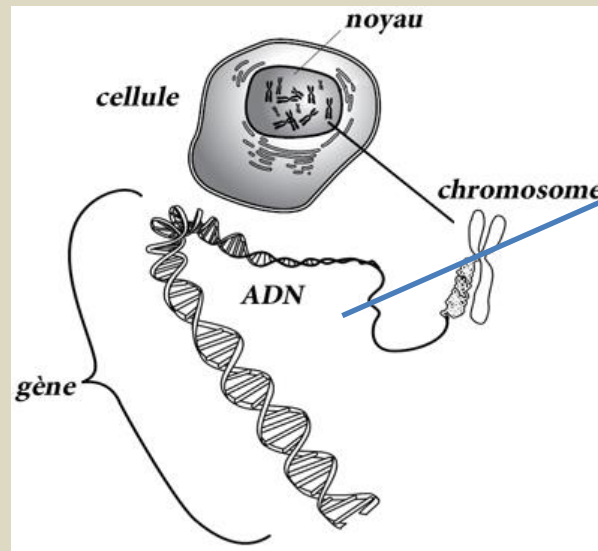
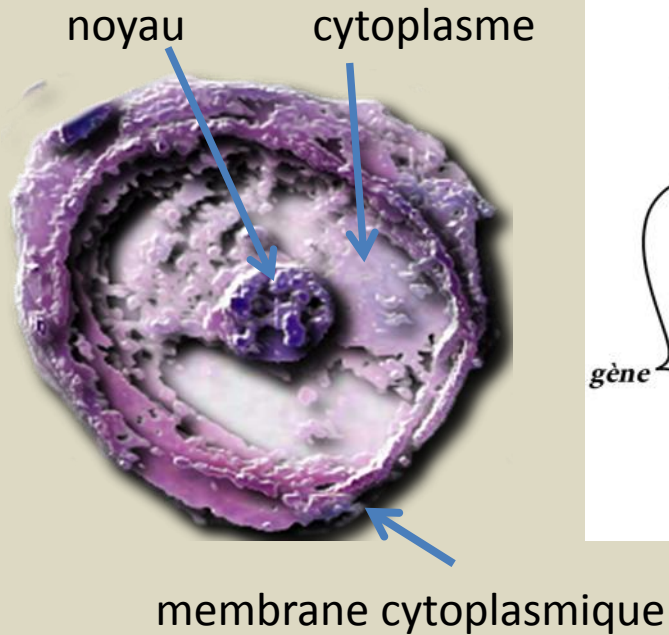
**Marcello Malpighi
(1628-1694)
Physicien biologiste italien**

**1675
Traité sur la peau**



Épithélium de Malpighi

Quelques définitions



Une cellule est la plus petite unité fonctionnelle et structurale qui compose les tissus et organes des êtres vivants.

Cytologie : *cytos* en grec = cellule *logie* en grec = étude
Cytopathologie : *cytos* en grec = cellule *pathos* = malade
Cytométrie : *cytos* en grec = cellule *métrie* = mesure

étude des cellules
étude des cellules malades
mesures des cellules

Cellule normale versus cellule anormale



Cellule normale



Cellule anormale

Critères de taille
Critères de forme
Critères de couleur
Critères de texture



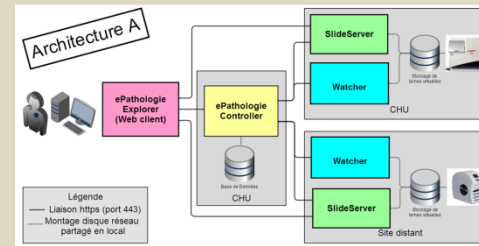
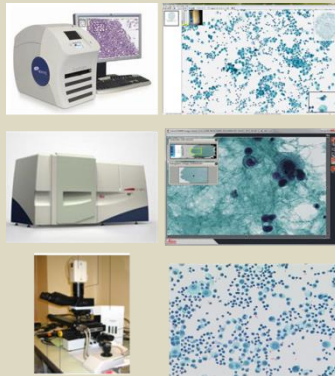
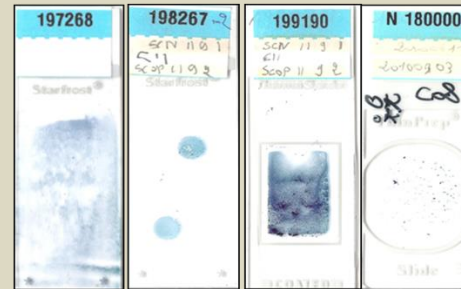
A.R.C.T.I.C 2010-2013

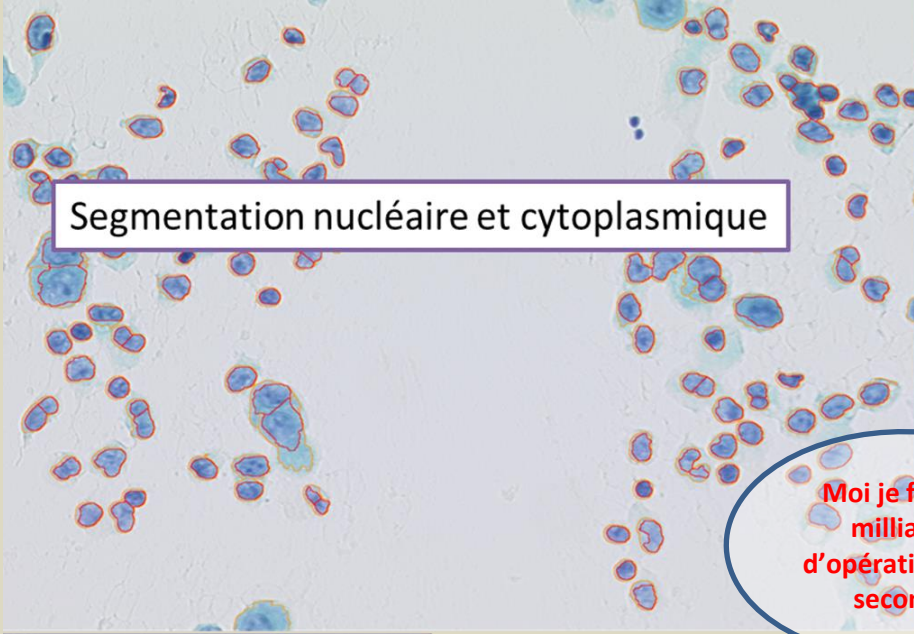
Aide à la Recherche en Cytométrie par le Tri Informatisé des Cellules

CHPC Cherbourg-Octeville
Dr H. Elie – M. Lécluse
GREYC Université de Caen
Pr A. Elmoataz – Pr O. Lézoray

Cytologie et télépathologie

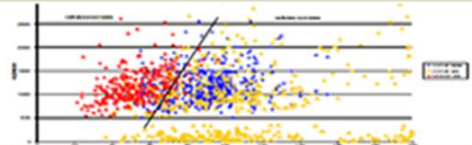
Frottis conventionnel
CytoSpin
Mégafunel
Spot couche mince





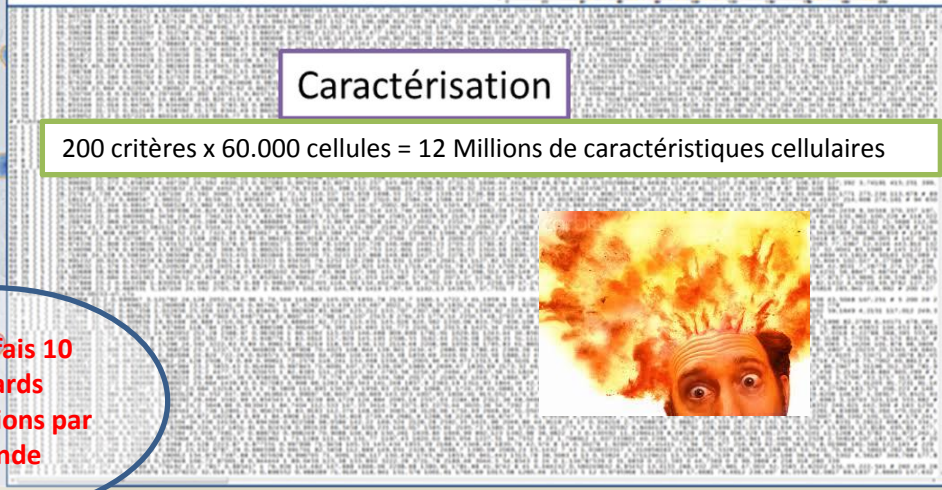
Segmentation nucléaire et cytoplasmique

Surface	Circularité	Compacité	Elongation
615	0,3030	0,1100	0,3001
16	0,9949	0,7901	0,2210
406	0,1364	0,1023	0,5244
10	0,8183	0,6250	0,3717
8	0,8231	0,6531	0,1024
75	0,7916	0,5671	0,0419
96	0,9067	0,6272	0,5198
18	0,9066	0,7200	0,3542

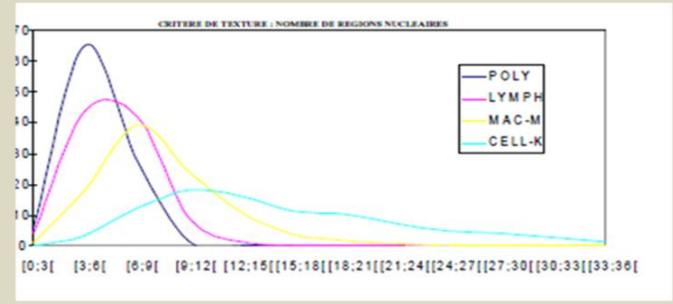
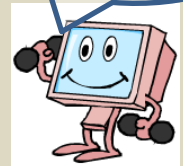
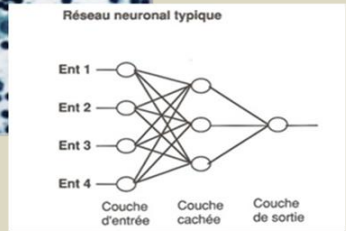
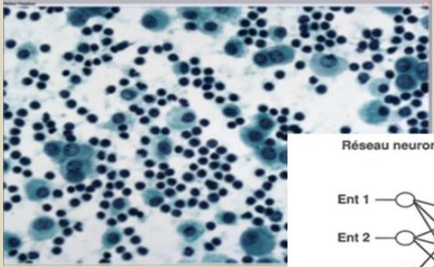


Caractérisation

200 critères x 60.000 cellules = 12 Millions de caractéristiques cellulaires



Moi je fais 10 milliards d'opérations par seconde



Classification

Interprétation des galeries et des histogrammes

ARCTIC.exe

<https://cyto-expert.datexim.com/Login/>

Résultats du tri pour la cytopathologie des séreuses

- **98,5 %** des tumeurs (métastases d'adénocarcinome et mésothéliomes) sont reconnues par le classifieur ARCTIC
- les **formes précoces des carcinomes et les HMA** sont dépistées et proposées au pathologiste
- les **éléments cellulaires rares** (< 0,3 % des cellules) sont détectés par le système.
- **3 % des cas négatifs** ont été reclassés comme suspects, voir positifs, par le pathologiste après lecture de la classification neuronale (4 cas / 135)

APPLICATION ANATOMO-CLINIQUE

UNIVERSITÉ de CAEN

FACULTÉ de MÉDECINE

Année 2013

N°

THÈSE POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

Présentée et soutenue publiquement le : mardi 8 octobre 2013

par

Mme Gaétane PLANCHARD

Née le 29 mars 1981 à Paris (Ile-de-France)

TITRE DE LA THÈSE :

Evaluation d'une méthode de tri cellulaire par réseau neuronal dans les produits d'épanchements pleuraux pour la détection précoce de cellules mésothéliales atypiques.

Présidente : Madame le Professeur Françoise Galateau-Sallé «Directrice de thèse»

Membres : Monsieur le Professeur Abderrahim Elmoataz
Monsieur le Professeur Philippe Icard
Monsieur le Professeur Olivier Lézoray
Monsieur le Docteur Hubert Elie
Monsieur le Docteur Pierre Lebailly



CHU Caen



Outil plus performant que la cytologie seule
-80 % des MME vs 60 %
-62 % des HMA évolutives vs < 30 %

Les galeries d'images seules ne suffisent pas pour distinguer les HMA avec évolution de celles sans évolution. Il est nécessaire d'y ajouter l'étude des critères morphométriques. Les plus discriminants sont les critères de taille et de texture ainsi que la répartition spatiale de la chromatine

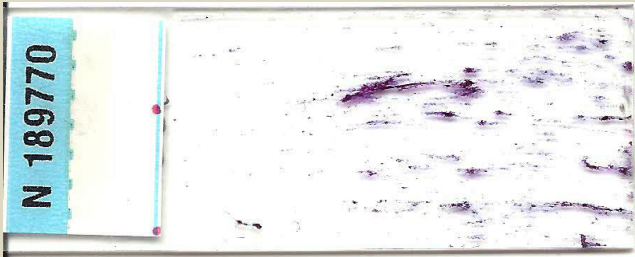
L'étude rétrospective montre la nécessité d'une standardisation des techniques de cytologie (fading - spots centrifugés ...)

PROGRAMME DE RECHERCHE **OLOCYG**
2013-2015



OLOCYG est un programme d'optimisation **logicielle** en **cytologie gynécologique**. Son but est de mettre à la disposition des pathologistes un outil informatique fiable, performant et ergonomique permettant la détection des cellules cancéreuses et précancéreuses dans le cadre du dépistage des lésions du col utérin.

2000 patientes du CHPC



FROTTIS CONVENTIONNEL

TECHNOLOGIE COUCHE-MINCE - PHASE LIQUIDE



TYPAGE HPV



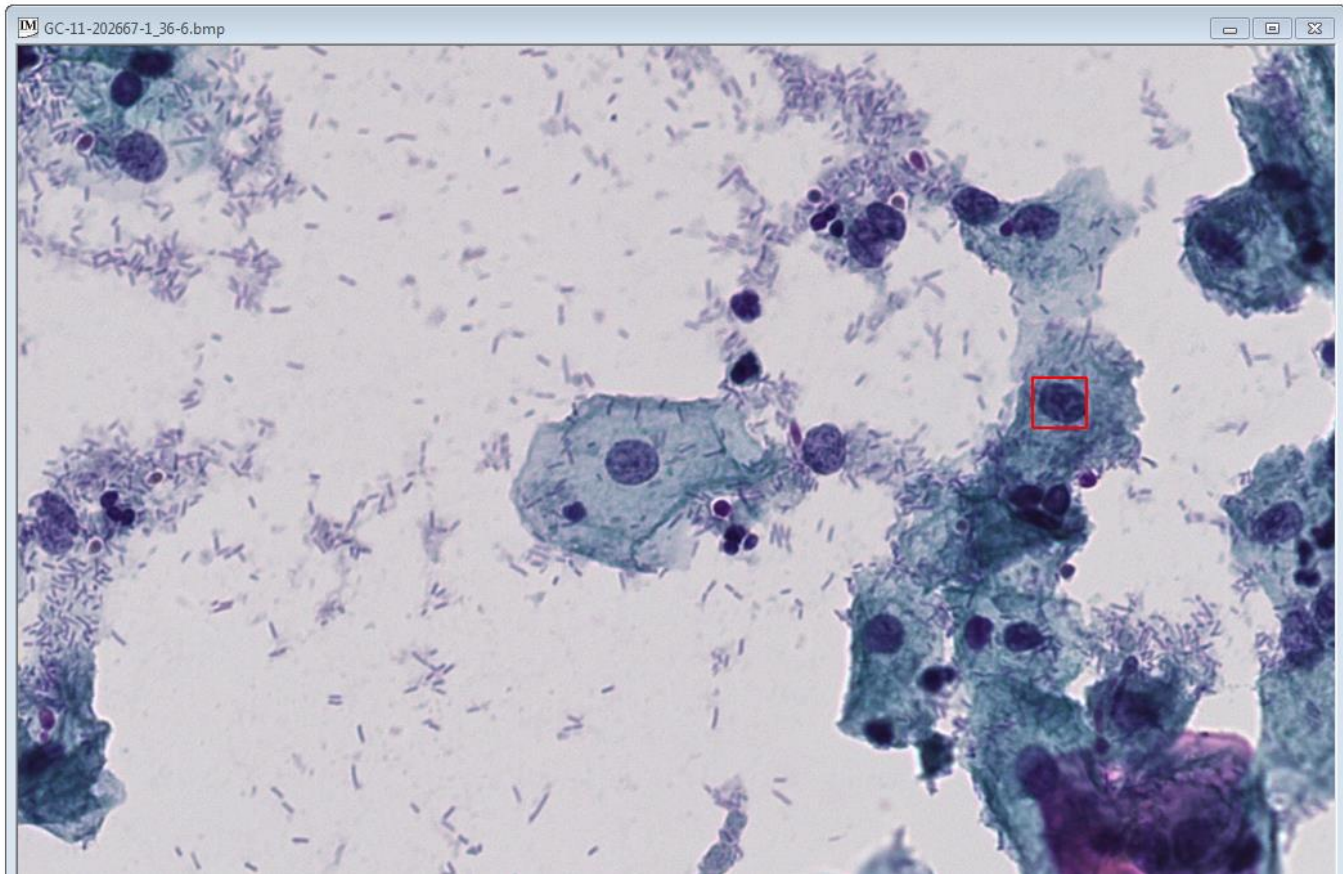
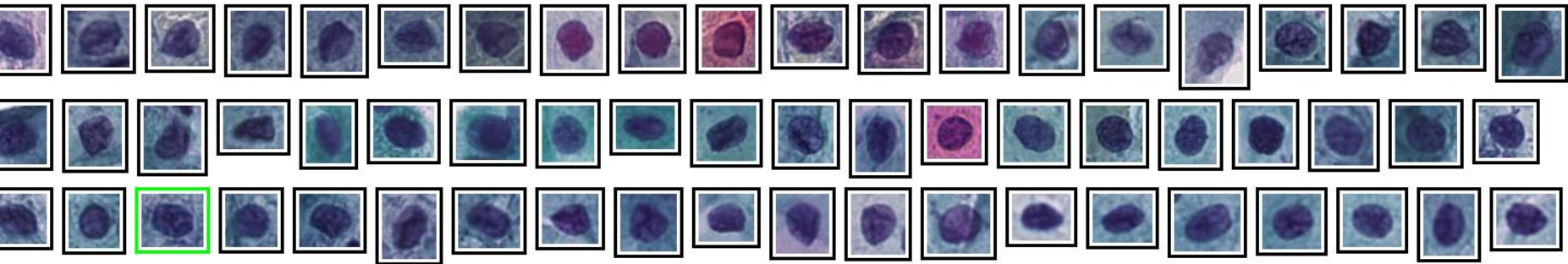
COLORATION DE PAPANICOLAOU



Leica SCN400 with Leica SL801

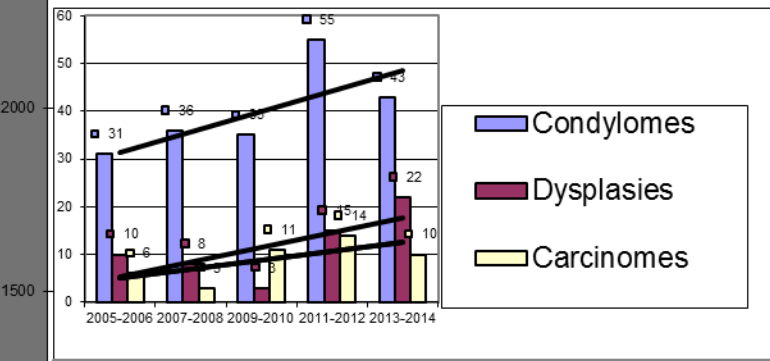
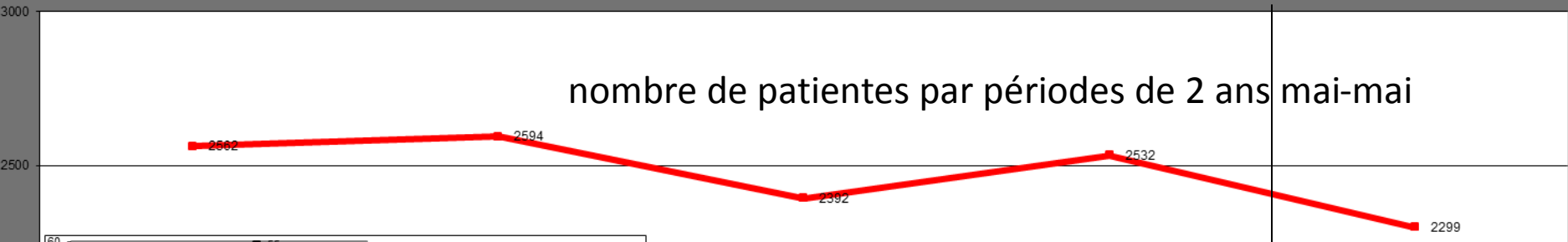
EXEMPLE DE TRI CELLULAIRE EN CYTOLOGIE GYNECOLOGIQUE

Cellules intermédiaires

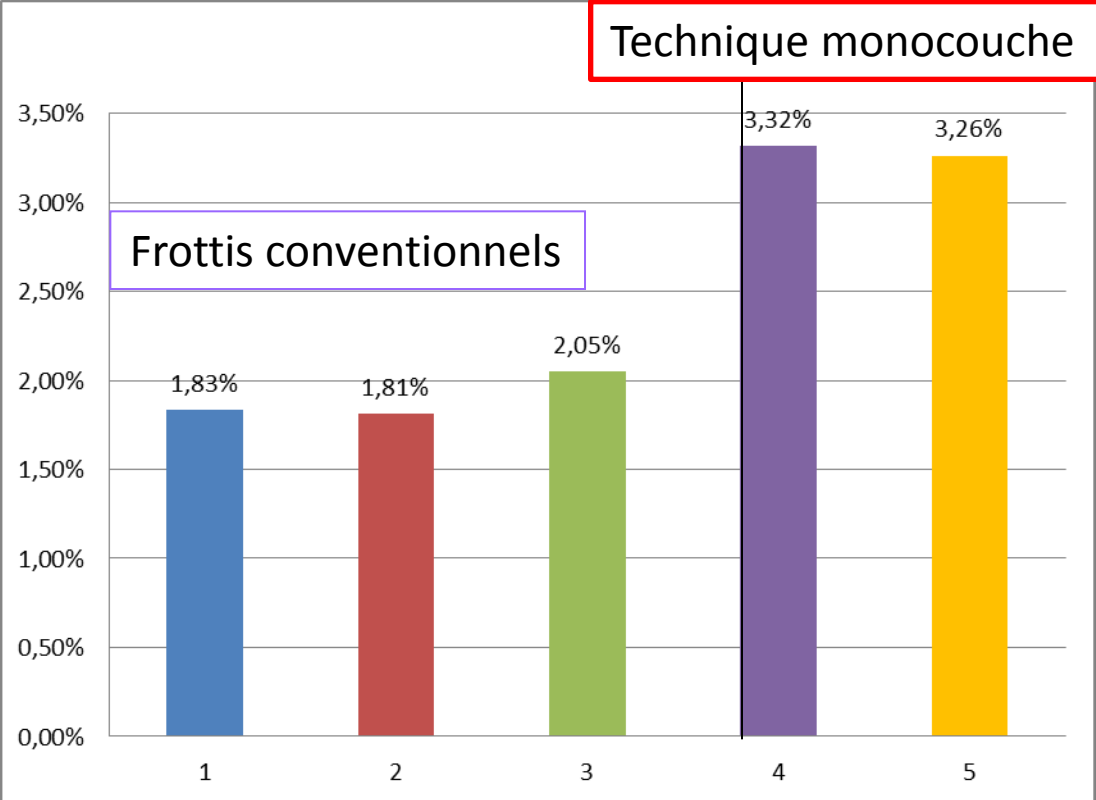


Impact sur le dépistage de la pathologie du col utérin

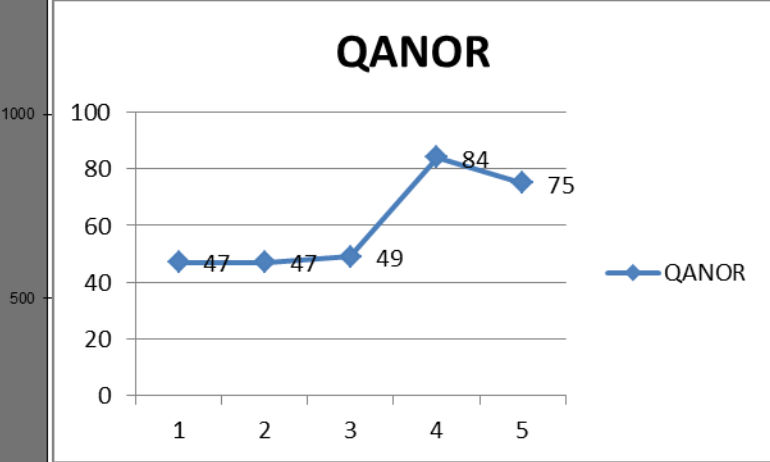
nombre de patientes par périodes de 2 ans mai-mai



Technique monocouche



QANOR



1

2

3

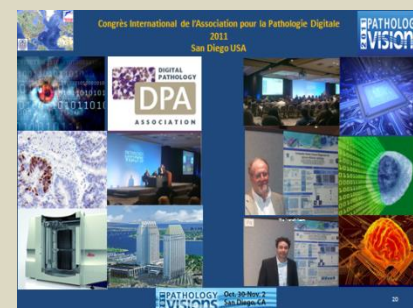
4

5

2010 Congrès de la Société Française de Pathologie
PARIS



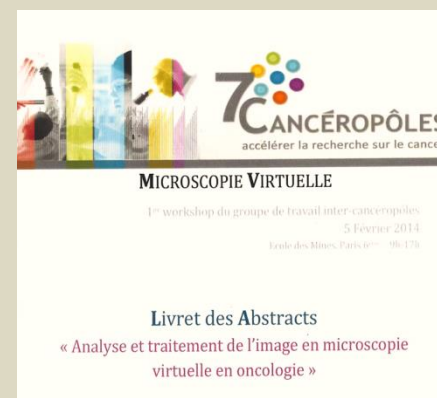
2011 Congrès international DPA Digital Pathology Association
SAN DIEGO USA



2012 Congrès international MICCAI
NICE



2014 Présentation des travaux à l'INCA
PARIS
Participation à la « Journée numérique »
CHERBOURG-OCTEVILLE



Impact de la recherche en termes d'attractivité et d'image de marque

Attractivité pour de nombreux stagiaires

Attractivité pour les internes : 9 en 6 ans

Attractivité pour les médecins pathologistes

Attractivité pour la collaboration avec les entreprises

Service classé service d'excellence par PHME conseil



Image positive du CHPC au niveau régional – national et international