

A.R.C.T.I.C : Un système automatique de Tri Cellulaire par Analyse d'Images

Olivier Lezoray^{*,†}, Abder Elmoataz^{†,‡}, Hubert Cardot[†] and Marinette Revenu[‡]

[†] Laboratoire Universitaire des Sciences Appliquées de Cherbourg,
E.I.C, Site Universitaire, B.P. 78, 50130 Octeville, France;

^{*} Service d'Anatomie et de Cytologie Pathologiques, CHLP,
46 rue du val de saire, 50100 Cherbourg, France ;

[‡] Groupement de Recherche en Informatique, Image et Instrumentation de Caen, I.S.M.R.A.,
Bd du Maréchal Juin, 14050 Caen Cedex, France.

Olivier.Lezoray@info.unicaen.fr,

Résumé— Nous présentons un système d'aide au diagnostic par la tri cellulaire. Nous présentons la structure du système, ses implications, les méthodes employées et les résultats obtenus. La segmentation d'images couleur est réalisée par des méthodes de morphologie mathématique à travers une extension couleur de la ligne de partage des eaux. La caractérisation des objets utilise la couleur pour l'extraction de critères de texture. La classification des objets est réalisée par une architecture de réseaux de neurones particulière. Les résultats sont probants puisque 96% des cellules anormales et 95% des cellules normales sont reconnues.

Abstract— A cellular sorting system is presented through its structure, the methods involved and the results. Segmentation is realized using a color extension of the watershed mathematical morphology process. Feature extraction uses color texture attributes. Classification is achieved with a self-organizing and adaptive architecture of neural networks. Results are accurate since 96% of abnormal cells and 95% of normal cells are recognized.

1. Le problème

En Anatomie et Cytologie Pathologiques, on distingue deux types d'examen. L'histologie qui est l'observation de la coupe d'un tissu et la cytologie qui est l'examen d'un étalement de cellules. Nous allons nous intéresser plus particulièrement à l'examen cytologique à travers notre travail de recherche. Les prélèvements sont étalés sur une lame puis fixés et colorés afin de reconnaître les différentes cellules présentes. Les étalements sont ensuite examinés au microscope par un cytotechnicien afin de repérer les cellules intéressantes. Cette étape de lecture (le

screening) consiste en un repérage et une évaluation visuelle de toutes les cellules présentes sur une lame. Son but est principalement la détection des cellules anormales ou suspectes afin d'établir un diagnostic. Ceci est donc d'un intérêt capital pour le pathologiste dont le diagnostic dépendra de la bonne reconnaissance des cellules anormales ou suspectes lors du *screening*. Ce *screening* manuel des prélèvements cytologiques est difficile, fatigant, consommateur de temps et est décrit comme un travail « intense, particulièrement complexe dont le résultat repose sur le point de vue de l'être humain » [7]. Le faible nombre de cellules anormales (comparativement au nombre de cellules normales) observées durant le *screening* implique une grande concentration du cytotechnicien. A cause de ce facteur subjectif, quelques erreurs apparaissent et peuvent causer des faux négatifs. Ces erreurs sont considérées comme étant indissociables du procédé de *screening* manuel. Une approche prometteuse est d'aider le cytopathologiste dans sa recherche des cellules anormales sur une lame. Un système semi-automatique informatique pourrait contribuer à la détection des erreurs de *screening* permettant ainsi une plus grande fiabilité du diagnostic. De tels systèmes sont prévus pour opérer de façon postérieure au *screening* conventionnel mais peuvent opérer éventuellement de façon antérieure. Les lames données négatives par un cytotechnicien sont revues par le système afin de vérifier la non présence de cellules anormales sur la lame. De tels systèmes existent et sont opérationnels. Nous nous proposons de réaliser un tel système d'aide au *screening* : A.R.C.T.I.C (Aide à la Recherche en Cytologie par le Tri Informatique Cellulaire). Nous travaillons sur des liquides d'épanchement des séreuses (plèvre, péritoine,...) contrairement aux autres systèmes qui n'opèrent que sur

