

# Projet d'analyse d'images ISBS3 – 2007

Hugues Talbot - Laurent Najman

8 novembre 2007

## 1 Segmentation d'images d'angiogenèse

Dans l'archive [http://www.esiee.fr/~talboth/ISBS/IA/projet/ech\\_img.zip](http://www.esiee.fr/~talboth/ISBS/IA/projet/ech_img.zip) on trouve 16 images d'angiogenèse in-vitro similaires à celles que vous avez segmentées pour le TP précédent :

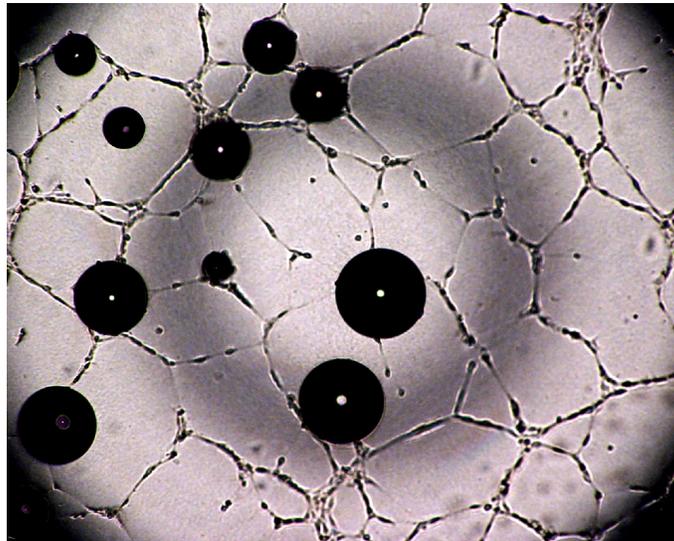


FIG. 1 – Image initiale manual .png.

Votre tâche consiste à remplacer une mesure semi-automatique réalisée par des opérateurs entraînés. Les opérateurs mesurent la longueur du réseau linéique en tirant des droites et en accumulant la longueur de ces droites.

– Dans l'archive

[http://www.esiee.fr/~talboth/ISBS/IA/projet/man\\_img.zip](http://www.esiee.fr/~talboth/ISBS/IA/projet/man_img.zip)  
vous trouverez les 16 images mesurées manuellement.

– Dans le fichier texte

[http://www.esiee.fr/~talboth/ISBS/IA/projet/valeurs\\_manuelles.txt](http://www.esiee.fr/~talboth/ISBS/IA/projet/valeurs_manuelles.txt)  
vous trouverez les longueurs de réseau estimées manuellement.

En utilisant, et au besoin en améliorant votre procédure, segmentez les images de cette base de donnée et dérivez une estimation de la longueur du réseau linéique d'angiogenèse qui corrèle bien avec les mesures manuelles.

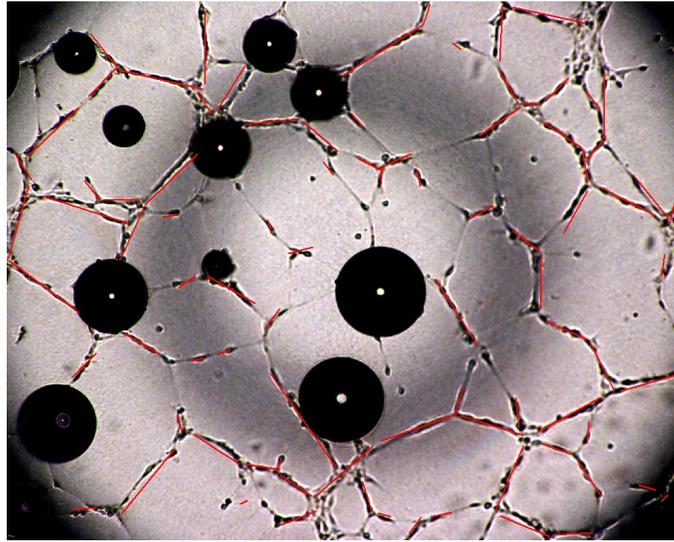


FIG. 2 – Mesure manuelle `angio.png`.

## 2 Méthodologies

Dans un problème d'analyse d'images réel, il n'est pas suffisant de proposer une segmentation et une série de mesure qui en sont dérivées. Il faut également justifier ces mesures et les comparer autant que possible à un critère objectif.

Ici, nous ne disposons pas d'un critère objectif de mesure, mais nous avons 4 séries de mesures dont deux témoins et deux expérimentaux qui sont censées montrer une augmentation générale de la longueur du réseau par rapport aux témoins.

Les mesures manuelles dont nous disposons sont également traitées avec confiance par le client, il serait donc bon que les caractéristiques générales de vos mesures soient similaires à celles-ci.

Enfin, l'analyse d'image étant une discipline visuelle, il est utile que vos segmentations soient visuellement plausibles.

### 2.1 Segmentation

Il est important de tenir compte de l'information de segmentation manuelle pour guider le développement de votre méthodologie. En particulier notez que tous les segments visibles ne sont pas mesurés, seuls les plus nets.

Les amas de cellules aux croisements ne sont pas comptés non plus.

Vous pouvez faire plusieurs choix au niveau de la segmentation :

1. soit tenter de rapprocher votre procédure de segmentation automatique de celle de la segmentation manuelle afin d'obtenir des résultats similaires. On pourra tenter les approches suivantes :
  - Amincir votre segmentation et supprimer les croisements ;
  - Associer votre segmentation avec une mesure de confiance liée peut-être au contraste des segments ;
  - Développer une mesure de longueur qui soit euclidienne et non basée sur un nombre de pixels ;
  - etc.
2. soit au contraire de développer une méthode d'estimation de densité du réseau linéique qui ne corresponde en aucune manière à la méthode manuelle. Dans ce cas, on pourra regarder les pistes suivantes :
  - Utiliser explicitement l'information de niveaux de gris des segments ;
  - Utiliser une notion de surface du réseau, et non de longueur ;

- Utiliser des mesures de remplacement, par exemple le nombre de croisements ;
- Utiliser des mesures stéréologiques, par exemple nombre d'intersection du réseau avec des droites fixes ;
- etc.

## 2.2 Mesure

Dans les deux cas il faudra justifier auprès du client la ou les approches adoptées. On pourra avoir recours aux arguments suivants :

1. Corrélation avec les mesures manuelles ;
2. Tests statistiques de similarités entre les mesures manuelles et les mesures automatiques ;
3. Dispersion (qui doit être faible) des résultats à l'intérieur des classes témoins/expériences, comparaison avec la dispersion obtenue manuellement ;
4. Netteté de la différence des mesures obtenues pour les témoins et les expériences, comparaison avec les dispersions obtenues manuellement ;
5. etc.

Il est fortement conseillé de ne pas se contenter d'une seule mesure mais d'en proposer plusieurs basées sur des principes différents.

## 2.3 Critique

Critiquez et comparez vos approches avec l'existant (mesures manuelles) ; pourquoi le client devrait-il choisir votre approche ? Que lui apportez-vous ?

Résumez vos travaux dans un rapport de 10-20 pages. Votre exposition et vos conclusions devront être claires, précises et devront adresser les points exposés dans ce document. Toutes les matières techniques (source des scripts PINK, analyses statistiques éventuelles, etc) devront être présentées en annexe.

Les scripts de mesure et leur documentation devront être livrés afin de permettre au client de tester votre logiciel. Vous pouvez vous attendre à ce que le client utilise des données différentes de celles que vous aurez eu à votre disposition pour développer vos solutions.

Il est possible que le client vous demande des modifications après test de votre première version.