



HAL
open science

Mon cerveau ce réseau

Nicolas Passat

► **To cite this version:**

| Nicolas Passat. Mon cerveau ce réseau. Voir l'invisible, pp.114-115, 2007. hal-01694518

HAL Id: hal-01694518

<https://hal.univ-reims.fr/hal-01694518v1>

Submitted on 11 Mar 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MON CERVEAU CE RÉSEAU

Nicolas PASSAT

domaine d'activité: Traitement d'images médicales

Voir

Cette image matérialise le réseau vasculaire cérébral d'un être humain. Les principales artères et veines (celles dont le diamètre dépasse 1 mm) alimentant le cerveau d'un individu sont visualisées sous forme d'un modèle tridimensionnel sur lequel est appliqué un rendu en fausses couleurs (vert / jaune / rouge) indiquant la taille des différents vaisseaux. Ce modèle vasculaire a lui-même été intégré dans une représentation des structures internes du crâne (en bleu et en transparence) afin de mettre en évidence les rapports entre les vaisseaux et les organes avoisinants.

Malgré une apparente complexité, ce réseau est parfaitement organisé. Il se compose d'une double arborescence : la première (arborescence artérielle) est issue des artères vertébrales et carotides internes, et alimente le cerveau en sang, tandis que la seconde (arborescence veineuse) draine le sang déchargé de son oxygène jusqu'aux veines jugulaires.

Pour comprendre

Cette image a été obtenue par le traitement de données médicales (deux examens IRM effectués sur un même patient). Le but premier du processus qui a permis sa génération n'est pas de fournir une vision esthétique de structures anatomiques internes, mais de proposer au médecin une observation aisée de celles-ci, afin qu'il puisse détecter une pathologie, évaluer une lésion, ou bien encore planifier une intervention.

Cet exemple est une illustration, parmi tant d'autres, de ce qu'est le traitement d'images médicales, terme général qui regroupe l'ensemble des techniques dédiées à la manipulation, l'analyse et la compréhension des images médicales.

Le développement du traitement d'images médicales est fondamentalement lié à celui de l'imagerie médicale. L'avènement, au cours du XXe siècle, de différentes techniques d'imagerie (imagerie par résonance magnétique, imagerie par rayons X...) a en effet permis l'observation des organes internes sans avoir recours à la chirurgie. Si elles ont engendré de multiples progrès dans la prévention et le traitement de nombreuses pathologies, elles ont également mis à jour de nouveaux défis : les images produites à l'heure actuelle, si elles sont de plus en plus précises, sont également de plus en plus complexes, volumineuses et nombreuses, augmentant ainsi sensiblement la difficulté et la charge de travail des médecins.

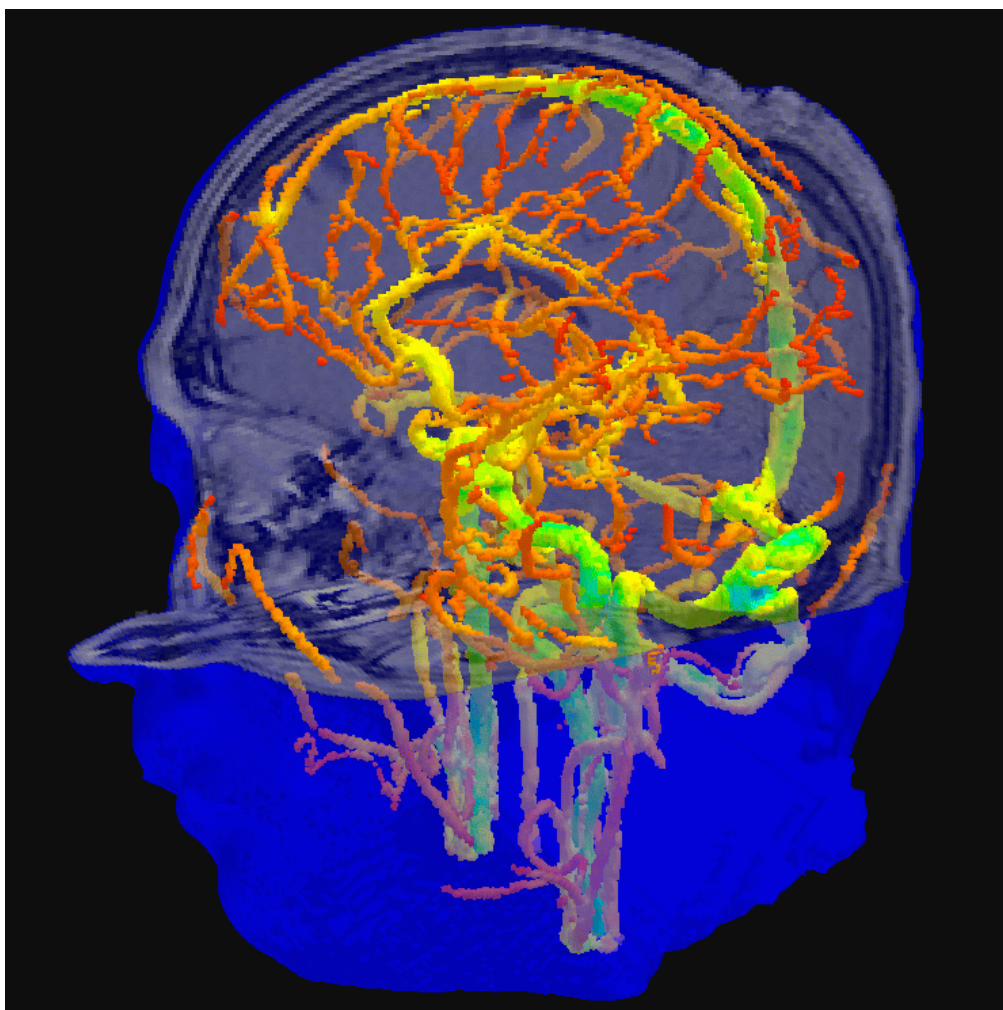
Le but du traitement d'images médicales, qui est aujourd'hui une discipline en pleine expansion, est donc d'aider les médecins et autres acteurs médicaux, en facilitant, assistant, voire automatisant, les tâches d'analyse des images produites.

L'aventure scientifique

Cette image a été reconstruite à Strasbourg, à partir d'une IRM visualisant les structures du cerveau et d'une IRM visualisant le flux sanguin. Elle a été obtenue par segmentation, technique qui consiste à mettre en évidence les structures d'intérêt en les séparant des régions non pertinentes de l'image.

La segmentation, et les techniques de traitement d'images en général, reposent sur des méthodes mathématiques nombreuses et variées.. En imagerie médicale, il est important de disposer de techniques souples, permettant de s'adapter aux spécificités et à la variabilité inhérentes au vivant. Dans ce but, des recherches récentes ont proposé de développer des techniques qui tendent à s'approcher du type d'analyse des experts humains, qui s'appuient sur des connaissances a priori. Leur mise en place et leur exécution automatique (hors de tout recours à une assistance humaine) nécessite toutefois de développer des solutions pour extraire, modéliser et utiliser des sources de connaissance.

Dans le cas de cette image, la stratégie employée a consisté à extraire des informations statistiques sur les vaisseaux (position, taille, orientation), puis à les fusionner en un seul et unique atlas anatomique. La procédure de segmentation, guidée par cet atlas, a alors pu, à l'instar d'un expert humain, détecter les structures vasculaires présentes dans les IRM en adaptant son approche aux vaisseaux recherchés et aux endroits de l'image où elle intervenait.



L'Homme face à cette science

L'imagerie médicale est une science jeune (à peine quelques décennies d'existence). Elle a néanmoins révolutionné notre vision, notre compréhension de l'être humain, mais également notre capacité à le soigner.

L'une des questions cruciales qui se pose aujourd'hui, consiste à savoir comment et dans quelle mesure le traitement d'images médicales peut, lui aussi, par les progrès et les nouveautés technologiques qu'il engendre, permettre une nouvelle révolution, dans un contexte où la lutte contre la maladie et la connaissance du vivant sont devenus des enjeux médicaux, sociaux et économiques majeurs.

Les sources et les annexes

Image réalisée à l'Université Louis Pasteur de Strasbourg et à la Faculté de Médecine au sein du Laboratoire des Sciences de l'Image, de l'Informatique et de la Télédétection (LSIIT, UMR 7005), et du Laboratoire de Neuro-imagerie in Vivo (LNV-IPB, UMR 7004). Ces deux laboratoires font partie du consortium « Imagerie et Robotique Médicale et Chirurgicale ». Copyright : LSIIT, LNV-IPB, 2005.

Pour en savoir plus :

Magnetic resonance angiography: From anatomical knowledge modeling to vessel segmentation.

N. Passat, C. Ronse, J. Baruthio, J.-P. Armspach, C. Maillot.

Medical Image Analysis, 10(2):259-274 (2006).