**Résumé:**

La dynamique des fluides numérique (CFD) est une technique qui fournit des informations précieuses sur l'écoulement du sang à partir de la géométrie vasculaire, ce qui permet de comprendre, de diagnostiquer et de prédire l'issue des maladies vasculaires. Cependant, la résolution des images médicales actuelles n'est pas satisfaisante pour obtenir des maillages répondant aux exigences de la CFD, en particulier pour des réseaux vasculaires larges et complexes telles que les réseaux d'artères cérébrales. Dans cette thèse, nous proposons une méthode en deux étapes pour produire des maillages adaptés à la CFD à partir d'une représentation simplifiée des réseaux vasculaires par leurs lignes centrales. Dans la première étape, pour remédier aux défauts de la représentation basée sur les lignes centrales (dispersées, bruitées), une étape de modélisation a été introduite pour reconstruire un modèle anatomique réaliste à partir d' a-priori sur la géométrie des vaisseaux et des bifurcations. Ensuite, une étape de maillage a été développée pour créer un maillage volumique de bonne qualité avec des cellules hexaédriques structurées et orientées selon l'écoulement du fluide qui répondent aux exigences de la CFD. Nous avons montré que la méthode proposée résout certaines des lacunes des maillages obtenus à partir des méthodes de segmentation de la littérature (e.g. vaisseaux fusionnés ou déconnectés), et conduit à des résultats de CFD plus précis pour un coût de calcul moindre. Cette méthode de maillage a été complétée par une interface utilisateur facilitant la visualisation et l'édition des modèles de réseaux vasculaires, et ouvrant notre code à des utilisateurs non experts.

**Summary:**

Computational fluid dynamics (CFD) is a technique that provides valuable information on blood flow from the vascular geometry, helping to understand, diagnose and predict the outcome of vascular diseases. However, the resolution of current medical images is insufficient to obtain meshes matching the requirements of CFD, especially for large and complex vascular networks such as the cerebral arterial network. In this thesis, we propose a two-step framework to produce CFD-ready meshes from a simplified representation of vascular networks by their centerlines. In the first stage, to address the shortcomings of the centerline-based representation (scattered, noisy), a modeling step was introduced to reconstruct an anatomically realistic model from a-priori knowledge of the vessels and bifurcation geometries. Next, a meshing step was developed to create a high-quality volume mesh with structured, flow-oriented hexahedral cells that meets the requirements of CFD. We showed that the proposed method solves some of the shortcomings of the meshes obtained from segmentation methods of the literature (e.g. merging, disconnected vessels), and leads to more accurate CFD results for less computational cost. This meshing framework was completed by a user interface facilitating the visualization and editing of the vascular network models, and opening our code to non-expert users.