

Malgré les avancées technologiques dans le domaine médical et en particulier dans l'imagerie médicale, l'étude du cerveau humain, que ce soit sur le plan anatomique ou fonctionnel, est un problème ardu et reste un sujet de recherche de forte actualité, du fait de l'évolution des matériels et des techniques d'imagerie, de la grande capacité de calcul des ordinateurs et de la mise en œuvre de systèmes complexes de traitement de données.

Une des modalités d'imagerie les plus couramment utilisées, à laquelle nous nous sommes intéressés dans le cadre de ce mémoire, est l'Imagerie par Résonance Magnétique (IRM), qui présente l'avantage d'être non invasive et permet l'acquisition d'images bi ou tridimensionnelles sur lesquelles différents contrastes sont possibles. Cette modalité permet en outre, la réalisation d'études du cerveau aussi bien anatomiques que fonctionnelles grâce à ses techniques.

Face à l'accroissement du nombre d'examens pratiqués en routine clinique, les systèmes de traitement informatiques ont un rôle essentiel à jouer afin de faciliter la tâche des praticiens. De tels systèmes ne se limitent pas à des rôles de visualisation des données, ils ont plutôt pour ambition de parvenir à aider le praticien dans ses choix de diagnostic, de lui signaler les risques pathologiques éventuels, et même de guider son geste chirurgical. Pour traiter ces images médicales, les ressources fournies par les ordinateurs sont sollicitées pour faciliter l'acquisition des images bidimensionnelles (2D) et tridimensionnelles (3D), ainsi que le prétraitement des images originales pour prélever l'information pertinente.

Pour un diagnostic fiable dans le domaine médical, la précision est importante. En termes d'analyse d'images, il est nécessaire que la segmentation soit précise. La segmentation des IRM cérébrales présente des particularités par rapport à d'autres domaines de la segmentation, comme celle des cartes routières, ou des visages. Ces particularités sont liées aux spécificités des objets à segmenter (l'anatomie du cerveau, le chevauchement entre matières...etc.) et au processus d'acquisition IRM. La plupart des images médicales contiennent plusieurs artefacts qui rendent difficile la segmentation, ces

artefacts (ou défauts) sont principalement dus aux bruits, à l'inhomogénéité de la radio fréquence, au patient lui-même à cause de ses mouvements pendant l'acquisition de l'image ainsi que l'effet du volume partiel que l'on retrouve lorsqu'un pixel ayant un certain niveau de gris (cela est également le cas avec les voxel en 3D) correspond en réalité à un mélange de deux ou plusieurs tissus (les pixels sont appelés mixels).

L'objectif de ce travail est d'étudier différentes méthodes de segmentation afin d'avoir un aperçu global sur leurs modes de fonctionnement pour enfin choisir l'une d'elles et l'appliquer sur des images cérébrales IRM. En effet, le choix s'est orienté vers la méthode classique approche région qu'on a essayé d'implémenter dans un contexte multi-agents (utilisation des SMA).

L'exposé du travail ainsi envisagé, s'articule autour de cinq chapitres :

Le premier chapitre est dédié au cadre d'application de ce mémoire. Il rappelle quelques notions d'anatomie du cerveau humain et les principes fondamentaux de la technique d'imagerie par résonance magnétique.

Le chapitre suivant présente les notions élémentaires de traitement d'images, en donnant la définition et les caractéristiques de l'image numérique, ainsi que ses différents types, et enfin les différents prétraitements et améliorations effectués sur les images.

Le troisième chapitre donne un aperçu sur les différentes approches et stratégies généralement utilisées pour la segmentation des tissus cérébraux tout en évoquant les avantages et les inconvénients de chaque approche.

Le quatrième chapitre est consacré à la présentation de la notion d'Agent et celle de systèmes multi-agents et l'impact qu'ils peuvent présenter dans de telles applications.

Enfin, Le cinquième chapitre exposera l'implémentation du système élaboré en montrant succinctement quelques une de ses étapes de fonctionnement, étoffées de quelques interfaces pour une vue plus claire de l'application.