Introduction Générale

Le progrès technologique, notamment dans les nouvelles techniques de traitement de l'information et les algorithmes intelligents ainsi que les capacités de calculs ont permis de développer des solutions informatiques basées sur l'intelligence artificielle pour la résolution d'un grand nombre de problèmes causés par l'insécurité et les accès non autorisés ainsi que la gestion d'immense volume de multimédia éparpillée dans les réseaux sociaux et les plateformes de partages de données.

Au cours des dernières années de nombreuses technologies biométriques ont été développées qui sont basées sur les identificateurs biométriques physiologiques et comportementaux tels que les empreintes digitales, le visage, l'iris, la voix, et les signatures numériques. La reconnaissance des visages est parmi les technologies biométriques les plus utilisées et les plus adaptées ainsi qu'elle est très utilisée dans le domaine de vision par ordinateur. En effet, elle joue un rôle central en biométrie, interface homme-machine, contrôle d'accès, indexation multimédia, etc. En littératures, plusieurs méthodes de reconnaissance des paramètres biométriques comme le visage ont été proposées durant ces dernières années. Ces applications exploitent généralement deux modalités : la reconnaissance à partir de séquence d'images (vidéo) et la reconnaissance à partir d'images fixes.

Malgré que la reconnaissance de visages basée sur la vidéo est la plus utilisée à celle basée sur des images fixes, puisqu'elles exploitent les informations temporelles et spatiales dans le processus de reconnaissance automatique. Nous trouvons plusieurs domaines d'applications qui intéressent à la reconnaissance basée sur les images fixes comme l'identification et la reconnaissance automatique des individus. On peut répartir l'ensemble des techniques de reconnaissance de visages basées sur les images fixes, en trois grandes catégories : les méthodes globales, les méthodes locales et les méthodes hybrides. L'analyse des images faciales est l'un des principaux thèmes de recherche dans le traitement d'images, la vision par ordinateur. En effet, les images faciales contiennent de nombreuses informations utiles sur la personne à laquelle ils appartiennent, notamment l'identité, sexe, ethnicité, âge, et expressions émotionnelles, etc.

Entre autres, l'utilisation à l'échelle des réseaux sociaux et les plateformes de communications et de partages de données ont engagé des nouvelles problématiques dans le

traitement des images faciales telles que la recherche des tendances de relation entre les groupes ou les personnes. Ces relations potentielles dans les photos incluent celles des parents, des collègues et des amis. La vérification et la reconnaissance des liens de parenté sont de nouvelles pistes de recherche en vision par ordinateur qui ont fait l'objet d'une attention croissante ces dernières années.

En revanche, motivés par les découvertes psychologiques, plusieurs scientifiques ont étudié la capacité des évaluateurs humains ou la perception de reconnaître la parenté à partir d'images faciales humaines. De plus, la relation biologique et les similitudes entre les traits trouvés dans la même famille ont inspiré à les exploiter pour développer des systèmes informatiques qui seront capables de reconnaître l'existence d'un lien de parenté et de l'appliquer dans une variété de domaines d'applications.

Les systèmes de détection des liens de parenté établissent des relations entre individus et groupes sur le modèle des relations biologiques entre parents et enfants, entre frères et sœurs et entre partenaires conjugaux. Encore une fois, en raison des progrès de la psychologie, du développement biologique unique et d'autres facteurs, l'attention des chercheurs s'est déplacée pour proposer un algorithme qui détermine si une paire d'images faciales appartenant à une catégorie de lien de parenté ou non. L'analyse des liens de la parenté à travers l'image faciale humaine est une tâche complexe et les travaux de recherches effectués dans cette piste sont prometteurs. Fondamentalement, les difficultés à reconnaître la parenté peuvent être liées à la parenté elle-même et aussi liées à l'environnement de la base de données utilisée.

Dans ce contexte, dans cette étude nous avons opté pour le développement d'un système intelligent qui permet la vérification automatique de l'existence d'un lien de parenté. À cet effet, nous avons proposé d'utiliser les nouvelles méthodes d'apprentissage automatique pour l'élaboration d'un modèle informatique intelligent pour la détection des liens de parenté. En pratique, il n'existe pas des formules ou des caractéristiques fixes qui permettent la détection de l'existence d'un lien de parenté. Pour cela, nous exploitons les capacités des modèles de la « Machine Learning » pour surmonter cette problématique.

Entre autres, l'exploitation des informations du contexte pour la recherche d'un lien de parenté entre deux images faciales est un choix ambitieux. En effet, les similitudes entre deux images avec un lien de parenté sont généralement dans la forme de la bouche, les yeux, le nez et aussi la couleur de la peau. Dans ce contexte, nous avons utilisé ces informations de contexte dans le développement de notre système de détection automatique de lien de parenté.

Outre l'introduction générale dans laquelle nous mettons en relief le contexte et la problématique principale et les objectifs traités dans ce mémoire, le présent document est structuré en trois chapitres :

- Le premier chapitre traite les notions fondamentales des liens de la parenté et passer en revue les différents types et les degrés de la parenté en théorie. Il décrit également la vision de l'ordinateur et les liens de la parenté, ensuit nous introduisons une présentation sur le système général automatisé de vérification et de reconnaissance de la parenté et également déterminer les défis et les difficultés qui diminue les performances du système et nous mentionnons finalement certains domaines d'applications avec des motivations sur ce sujet.

- Dans le deuxième chapitre nous présentons une description détaillée sur les techniques de l'apprentissage automatique et l'apprentissage profond où nous exposera ses différentes architectures des réseaux de neurones et en particulièrement les réseaux de neurones convolutionnels (CNNs), ses applications et ses fondements. Nous introduisons ensuite une étude bibliographique sur les travaux connexes dans cette problématique avec une synthèse sous forme d'un tableau récapitulatif.

- Dans le troisième chapitre, nous présentons notre contribution pour le développement d'un système automatique de détection des liens de parenté. Dans ce contexte, nous avons proposé trois variantes d'architectures, une basée sur un modèle d'apprentissage classique et les deux autres sur un modèle d'apprentissage profond. Ensuite, nous avons effectué une série de tests empiriques pour détecter les paramètres optimaux des systèmes proposés et nous discutons les résultats obtenus. Enfin, nous dressons une conclusion générale avec les perspectives futures.