



## OFFRE DE THESE

### **Caractérisation des déformations de la zone périorbitaire en fonction de l'âge et du mode de vie**

#### **CONTEXTE**

C'est après la première transplantation faciale (2005) que notre équipe a développé un axe de recherche qui s'articule autour d'une thématique visant, par la réhabilitation chirurgicale, thérapeutique et cognitive, à préserver et restituer une face fonctionnelle. Ainsi, ces dernières années, des innovations technologiques ont pu être développées afin de permettre une caractérisation objective de ces récupérations, pour mieux comprendre et améliorer les thérapies proposées.

L'un des axes thématiques de l'UR 7516 CHIMERE UPJV depuis sa création concerne en effet la caractérisation fonctionnelle des mouvements faciaux, et la personnalisation des traitements chirurgicaux des patients atteints de pathologies de l'extrémité céphalique. L'évaluation fonctionnelle des chirurgies de la Tête et du Cou a poussé l'équipe à développer une plateforme d'analyse multimodale permettant, entre autres, l'Analyse Quantifiée des Mouvements Faciaux (AQMF) par capture du mouvement (MOCAP) ; le mouvement étant alors marqueur de la fonction neuromusculaire.

La MoCap offre une mesure objective, quantifiée et reproductible de la motricité du sujet, et les travaux menés par l'équipe depuis 2011 ont permis de l'appliquer aux mouvements de la mimique faciale : des valeurs de références ont été obtenues sur une population de volontaires sains, puis le protocole a pu être adapté aux patients. Grâce au projet FACEMOCAP (financé par le FEDER 2019-2021), l'équipe a construit un référentiel concernant l'analyse des mouvements faciaux en situation saine et pathologique, en regroupant (1) les données personnalisées biomécaniques (en particulier cinématiques et dynamiques) issues de la plateforme de MoCap, (2) des enregistrements électromyographiques (EMG), ainsi que (3) des évaluations de la perception de ces mouvements en eye-tracking (auto-perception et perception extérieure).

Ce projet de thèse pourra donc s'appuyer sur la plateforme innovante haute technologie dédiée à la compréhension, au traitement et au suivi longitudinal des pathologies de l'extrémité céphalique qui a été développée au cours des années précédentes. Le champ d'application de cette plateforme implantée dans les locaux de l'Institut Faire Faces concerne aussi bien les pathologies défigurantes, les mouvements anormaux, les reconstructions faciales (y compris les allotransplantations) que l'analyse des émotions, de l'implication et de la perception du mouvement dans l'interaction en face à face, mais aussi des domaines non médicaux tels que la cosmétologie et la reconnaissance faciale.

## **SUJET**

Le sujet de thèse, proposé ici, porte sur la caractérisation de la déformation de la zone périorbitaire lors des mouvements de la mimique faciale grâce à une méthode d'analyse en capture du mouvement. Le service Evaluation *Vivo* des Laboratoires Clarins a l'habitude d'utiliser la photographie 2D ou 3D pour caractériser la peau, ou pour évaluer l'efficacité d'un produit. Ces évaluations sont généralement réalisées en statique et ne reflètent pas forcément la réalité.

En effet, aboutie, cette caractérisation devrait considérer les mouvements faciaux qui lui sont propres et être réalisée de manière dynamique. Les expressions, la mimique faciale, sont certains de ces mouvements. Ils déforment la surface cutanée et ont une répercussion directe sur la zone périorbitaire notamment. Evaluer de manière dynamique la surface cutanée de la zone périorbitaire est donc un véritable enjeu pour mieux comprendre les processus de relâchement et de vieillissement et pour montrer l'effet obtenu par l'utilisation de soins, de traitements ou de produits (Laboratoires Clarins). L'UR7516 CHIMERE UPJV a développé une plateforme multimodale d'analyse quantifiée des mouvements faciaux (AQMf), implantée dans les locaux de l'Institut Faire Faces.

Le projet de thèse vise, en s'appuyant sur cette plateforme haute technologie sans équivalent actuel, à développer un protocole innovant d'analyse dynamique objective et de haute précision des déformations de la peau de la zone périorbitaire, en se basant sur la capture de mouvement.

Cette thèse se positionne dans un projet de collaboration entre l'Institut Faire Faces et les Laboratoires Clarins. Les démarches réglementaires (CPP, CNIL...) permettant d'inclure des sujets dans le protocole développé seront réalisées avec le service de Chirurgie maxillo-faciale du CHU Amiens-Picardie. Cette thèse s'appuie donc sur des coopérations locales solides et antérieures à ce projet (Institut Faire Faces, CHU Amiens-Picardie, Université Picardie Jules Verne Université de Technologie de Compiègne) tout en permettant de collaborer avec un nouveau partenaire privé. Ces travaux sont originaux dans le domaine, sur le plan national et international. Les données biologiques issues d'une autre partie du projet de collaboration, permettront de poursuivre une approche multimodale et pourront renforcer l'approche transdisciplinaire valorisée au sein de CHIMERE et de l'Institut Faire Faces.

## **OBJECTIF**

L'objectif général est d'apporter de nouvelles connaissances cliniques sur la déformation de la peau de la zone périorbitaire afin de permettre une meilleure compréhension des mécanismes impliqués dans les modifications rencontrées, qu'elles soient dues aux expressions de la mimique faciale ou au processus de vieillissement.

Les objectifs spécifiques et résultats escomptés concernent notamment le développement d'une méthode d'analyse dynamique de la déformation de la peau de la zone périorbitaire grâce à l'apport de la motion capture, ainsi que l'amélioration des connaissances sur la déformation de la peau de la zone périorbitaire afin d'améliorer les soins et traitements au fur et à mesure du processus de vieillissement. Les axes de travail sont de :

1. Développer une méthode d'imagerie en dynamique pour caractériser efficacement la déformation de la zone périorbitaire et pour évaluer l'efficacité d'un soin ou traitement sur la déformation de la peau.

2. Développer un protocole de capture du mouvement fiable et en adéquation avec les exigences terrain (notamment temps de réalisation de la mesure et d'analyse) afin de caractériser l'élasticité de la peau de la zone périorbitaire.

3. Apporter une meilleure connaissance des caractéristiques de la peau de la zone périorbitaire grâce à une approche multiparamétrique afin de mieux comprendre les mécanismes de déformation de ces zones (notamment grâce aux paramètres obtenus par la méthode de MoCap)

---

### **ACTIVITÉS PRINCIPALES**

- Mise en place et validation d'un protocole dédié
- Acquisition en capture du mouvement
- Traitement et analyse des données
- Rédaction scientifique
- Participation à la vie du laboratoire

### **COMPÉTENCES RECHERCHÉES**

- Capture du mouvement optique
- Analyse et traitement de données mocap
- Maîtrise du langage Python ou Matlab
- Autonomie
- Travail en équipe pluridisciplinaire

### **PROFIL RECHERCHÉ**

- Formation biomécanique, sciences du mouvement
- Avoir une expérience avec la capture du mouvement optique
- Avoir de l'aisance sur Python ou Matlab
- Etre Autonome et aimer travailler en équipe pluridisciplinaire
- Etre persévérant et respecter les échéanciers
- Avoir de bonnes capacités relationnelles et habiletés de communication

### **ENVIRONNEMENT ET CONTEXTE DU STAGE**

- Lieu d'accueil : UR 7516 CHIMERE –Institut Faire Faces ([www.institut-faire-faces.fr](http://www.institut-faire-faces.fr))
- Encadrant(e) : Pr. Stéphanie Dakpé (Chirurgien maxillo-facial, CHU Amiens Picardie, UR 7516 CHIMERE UPJV, Institut Faire Faces)
- Co-Encadrant(e) : Aline Rigal-Dachaud (Clarins) / François-Régis Sarhan (CHIMERE)
- Durée : 3 ans
- Salaire selon les règles en vigueur

### **CONTACT**

CV et lettre de motivation à envoyer à :

- **Stéphanie Dakpé** ([dakpe.stephanie@chu-amiens.fr](mailto:dakpe.stephanie@chu-amiens.fr))
- **Aline Rigal-Dachaud** ([aline.rigal-dachaud@clarins.com](mailto:aline.rigal-dachaud@clarins.com))
- **François-Régis Sarhan** ([sarhan.francois-regis@chu-amiens.fr](mailto:sarhan.francois-regis@chu-amiens.fr))