



**HAL**  
open science

## Développement d'un nouveau protocole en élastographie IRM pour mesurer les propriétés fonctionnelles des muscles du visage

Redouane Ternifi, Philippe Pouletaut, Stéphanie Dakpé, Sylvie Testelin,  
Bernard Devauchelle, Fabrice Charleux, Jean-Marc Constans, Sabine  
Bensamoun

### ► To cite this version:

Redouane Ternifi, Philippe Pouletaut, Stéphanie Dakpé, Sylvie Testelin, Bernard Devauchelle, et al.. Développement d'un nouveau protocole en élastographie IRM pour mesurer les propriétés fonctionnelles des muscles du visage. 4ème congrès de la Société française de résonance magnétique en biologie et médecine, Société française de résonance magnétique en biologie et médecine, Mar 2019, Strasbourg, France. pp.82. hal-02069884

**HAL Id: hal-02069884**

**<https://hal.utc.fr/hal-02069884>**

Submitted on 26 Mar 2019

**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.

## Développement d'un nouveau protocole en élastographie IRM pour mesurer les propriétés fonctionnelles des muscles du visage

Redouane Ternifi<sup>1</sup>, Philippe Pouletaut<sup>1</sup>, Stéphanie Dakpé<sup>2</sup>, Sylvie Testelin<sup>2</sup>, Bernard Devauchelle<sup>2</sup>, Fabrice Charleux<sup>3</sup>, Jean-Marc Constans<sup>2,4</sup>, Sabine F. Bensamoun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Sorbonne University, Université de Technologie de Compiègne, UMR CNRS 7338 Biomechanics and Bioengineering, Centre de Recherches de Royallieu, Compiègne, France

<sup>2</sup>Institut Faire Faces, Service de Chirurgie Maxillo-Faciale, EA 7516 Chimère, CHU Amiens, France

<sup>3</sup>ACRIM-Polyclinique Saint Côme, Radiologie Médicale, Compiègne, France

<sup>4</sup>Imagerie et Radiologie Médicale, EA 7516 Chimère, Univ Picardie Jules Verne, CHU Amiens, France

**Objectifs:** L'évaluation des déficits des muscles de la face est subjective (palpation), opérateur dépendant, et est actuellement estimée avec des échelles cliniques [1]. Il est donc urgent de quantifier les propriétés fonctionnelles des muscles du visage pour aider à évaluer les traitements (chirurgical, injection ou rééducatif) destinés aux patients atteints de paralysie faciale. L'élastographie par résonance magnétique (ERM) a été développée pour évaluer le comportement mécanique individuel des muscles sain [2] et pathologique (Duchenne) [3] de la cuisse. L'objectif de ce projet est de développer pour la première fois l'ERM pour un muscle fin (zygomatique majeur: ZM) impliquant des verrous technologiques.

**Matériels et Méthodes :** Trois volontaires sains ont effectué un test ERM sur une IRM 1,5T (GE Signa HDx). Différents stimulateurs pneumatiques ont été développés pour générer un déplacement d'ondes, à une fréquence de 90Hz, au sein du ZM. Celui-ci est placé sur l'os du ZM en direction de la commissure et une antenne tête (16 canaux) est utilisée. Les images anatomiques axiales sont obtenues avec une séquence T1 et les images phases mesurées avec les paramètres suivants : matrice 256x256, deux gradients de sensibilisation au mouvement de polarité opposée dans la direction Z, TR/TE: 55,5/19,1 ms, un angle de bascule de 25°, un champ de vue de 18cm, 4 offsets et une épaisseur de coupe de 1,5mm. Des filtres (directionnel, Butterworth) ont été appliqués, en considérant le muscle comme linéaire élastique, homogène et incompressible. Un module de cisaillement ( $\mu$ ) est localement mesuré [2].

**Résultats :** Le déplacement des ondes de cisaillement a été observé dans le tissu adipeux, le ZM et d'autres muscles du visage. La propagation obtenue est imparfaite car elle n'est pas localisée uniquement au sein du ZM. Des équipements (stimulateur, etc...) seront développés afin d'améliorer l'acquisition des images phases. La mesure du module de cisaillement pour un groupe musculaire ( $\mu=2,45 \pm 0,32$  kPa) montre la faisabilité de cette étude.

**Conclusion :** L'originalité de cette étude est de mettre au point le premier protocole ERM pour des muscles d'épaisseur faible (<3mm). Ce développement permettra de quantifier la fonction du ZM avant et après traitement et de tester l'efficacité des thérapies.

**Références:** [1] Kanerva et al Oto Neck Surg 2006 [2] Chakouch et al JMRI 2016 [3] Bensamoun al 2015

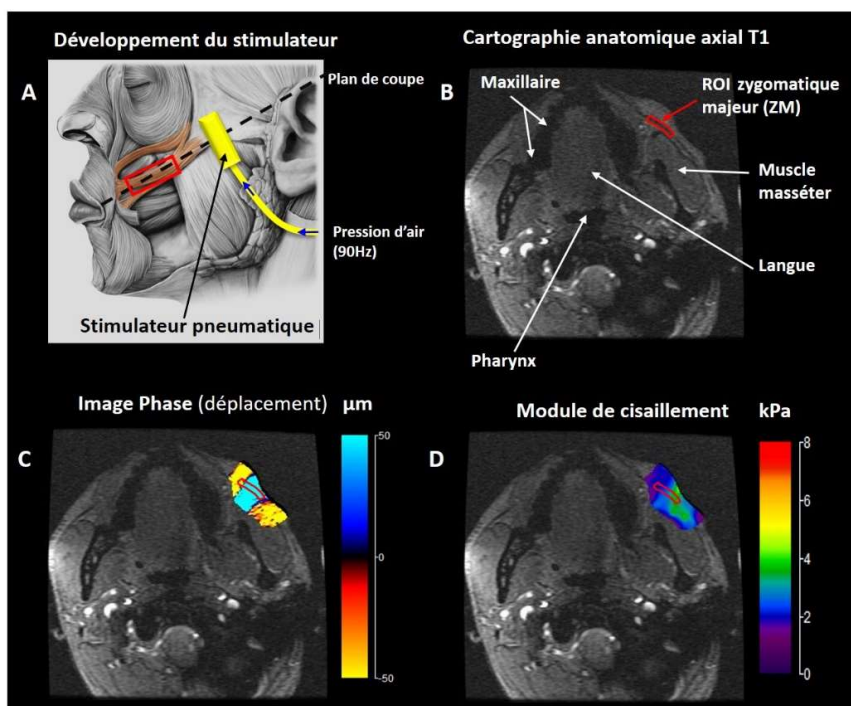


Figure 1 : Protocole ERM développé pour le muscle zygomatique majeur.