

*Title : Modèles statistiques de formes en imagerie médicale : Intérêt et enjeux pour le système musculo-squelettique*

L'appareil locomoteur humain est un système neuro-musculo-squelettique, qui, lorsqu'il est sain, exige une synchronisation et un équilibre des forces produites par de nombreux muscles contrôlés par le système neuromusculaire. En cas de maladie, plusieurs composantes de l'appareil locomoteur sont perturbées, ce qui entraîne des mouvements anormaux ou douloureux. Les maladies et blessures, qu'elles soient musculaires ou osseuses, sont à la hausse dans le monde entier selon plusieurs publications ou rapports. Elles peuvent affecter grandement la qualité de vie.

La modélisation musculo-squelettique peut être réalisée par un modèle cinématique ou biomécanique permettant d'obtenir une connaissance du fonctionnement de l'appareil locomoteur. Toutefois, les hypothèses multiples, et les cadres de modélisation génériques utilisés dans ces études, réduisent l'utilité clinique de ces modèles. En effet, ils sont souvent simplifiés et génériques, et ne correspondent pas à la spécificité du patient. Si certains paramètres sont accessibles comme par exemple, des mesures de forces, des longueurs de segments rigides, d'autres plus liés à l'anatomie interne des structures ne sont pas accessibles sans imagerie.

Nous prendrons l'exemple de l'articulation de l'épaule pour montrer que l'on peut envisager une approche novatrice consistant à combiner la modélisation musculo-squelettique avec des outils de modélisation statistique de formes (MSF) pour profiter des avancées technologiques de chaque domaine. De multiples paramètres nécessaires pour personnaliser les modèles musculo-squelettiques génériques pourraient en effet être obtenus en utilisant la modélisation statistique de formes. Ces paramètres incluent la conformation de l'os, les régions musculaires d'insertion, la reconstruction de parties manquantes ou abîmées, l'épaisseur corticale de l'os.

Nous tenterons de convaincre qu'il est possible de créer un cadre conjoint de technologies avancées pour rendre patients-spécifiques les modèles musculo-squelettiques et ainsi mieux répondre à l'enjeu clinique.



Valérie Burdin received the M.Sc. degree in mathematics (1986) from the University of Saint-Etienne, France and the Ph.D. degree in telecommunications and signal processing (1992) from the University of Rennes I, France. She is with Mines Telecom Institute/IMT-Atlantique from 1997 as an Associate Professor, and then, from 2013 onwards as a Professor. She conducts research activities in the Laboratoire de Traitement de l'Information Médicale (LaTIM INSERM UMR1101), in the team: "Imagine". Since 1990, she works closely with the Department of Orthopedics Surgery and, since 2005, with the Physical Medicine and Rehabilitation, Hospital of Brest. Her current research interests include motion analysis and 3D modeling of musculoskeletal systems with a focus between anatomical and kinematic data. This morpho-functional approach implies methodological aspects such as 3D data registration, segmentation, statistical shapes modeling and biomechanics. Valérie Burdin is author or co-author of more than 100 peer-reviewed publications (33 international journal papers) and is a member of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBS), the French Society of Biomedical Engineering (SFGBM) and the French Society for Movement Analysis in Adults and Children (SOFAMEA).

Prof. V. Burdin

IMT Atlantique/LATIM INSERM U1101

Campus de Brest

Technopôle Brest-Iroise

CS 83818

29238 Brest cedex 03

(e-mail : [valerie.burdin@imt-atlantique.fr](mailto:valerie.burdin@imt-atlantique.fr))